ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

REFERENTE A PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

NOVEMBRO/2023

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

MRS AMBIENTAL

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta à Prefeitura Municipal de Guaratuba o documento intitulado:

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV DA PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

O presente documento está sendo entregue em 01 via em meio digital

Novembro de 2023

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 10

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL 11

3 INTRODUÇÃO 12

4 ANÁLISE TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO 14

4.1 LOCALIZAÇÃO 14
4.2 ATIVIDADES PREVISTAS 16
4.2.1 Canteiro de obras 16
4.2.2 Canteiro administrativo 18
4.2.3 Mobilização e desmobilização de recursos para a execução 21
4.2.3.1 Mobilização 21
4.2.3.2 Desmobilização 21
4.2.3.3 Canteiros de frente de serviços 21
4.2.4 Execução da obra 22
4.2.4.1 Trecho geométrico lado Matinhos 23
4.2.4.2 Trecho geométrico lado Guaratuba 23
4.2.4.3 Ponte Guaratuba - Infra e Super Estrutura da OAE 24
4.3 DIMENSÕES DO EMPREENDIMENTO 24
4.4 JUSTIFICATIVA DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 24
4.4.1 Do ponto de vista ambiental 24
4.4.2 Do ponto de vista urbanístico 27
4.5 ACABAMENTO DA EDIFICAÇÃO PROJETADA 28
4.5.1 Pavimentação 28
4.5.1.1 Pavimento Flexível 28
4.5.1.2 Revestimento do Pavimento Novo – Camada intermediária e de Rolamento 28
4.5.1.3 Pintura de Ligação 28
4.5.1.4 Tratamento Superficial Duplo 29
4.5.1.5 Pintura de Cura das Camadas de Base e Sub-base 29
4.5.1.6 Camadas de Base e Sub-base estabilizadas por Adição de Cimento 29
4.5.2 Obras de arte especiais 30
4.5.2.1 Fundações 30
4.5.2.1.1 Estaca Raiz 30
4.5.2.1.2 Estaca Escavada 31
4.5.2.2 Blocos de fundação em terra 35
4.5.2.2.1 Escavação de Valas 35
4.5.2.2.2 Lastro de Concreto 36
4.5.2.2.3 Concreto dos Blocos 36
4.5.2.3 Mesoestrutura e superestrutura 36
4.5.2.3.1 Escoramento e Formas para Concreto In Loco 36

Processo Agrupado - Página 3 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.2.3.2 Formas Trepantes 37
4.5.2.3.3 Armações e Embutidos 37
4.5.2.4 Frente vigas pré-moldadas 42
4.5.2.4.1 Fabricação 42
4.5.2.4.2 Lançamento das vigas através de Treliça Lançadeira 43
4.5.2.4.3 Laje e pré-laje 44
4.5.2.5 Frente balanço sucessivos 45
4.5.2.6 Frente trecho estaiado 47
4.5.3 Sistema Viário 49
4.5.3.1 Drenagem 49
4.5.3.1.1 Escavação Mecânica 49
4.5.3.1.2 Execução de Bueiros Tubulares de Concreto 50
4.5.3.1.3 Execução de Bueiros Celulares de Concreto 50
4.5.3.1.4 Drenos Profundos 51
4.5.3.1.5 Drenagem Superficial 51
4.5.3.2 Sinalização horizontal e vertical 53
4.5.3.2.1 Sinalização Horizontal 53
4.5.3.2.2 Sinalização Vertical 54
4.5.3.3 Contenção 55
4.5.3.3.1 Cortina Atirantada 55
4.6 LEVANTAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO DO TERRENO 59
4.7 PERÍMETRO DO EMPREENDIMENTO 59
4.8 INDICAÇÃO DE ENTRADAS, SAÍDAS, GERAÇÃO DE VIAGENS E DISTRIBUIÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO 59
4.9 ÁREA DE VIZINHANÇA E DA POPULAÇÃO RESIDENTE 60
4.9.1 ÁREAS DE VIZINHAÇA DIRETA (AVD) E INDIRETA (AVI) 60
4.9.2 MAPEAMENTO DAS REDES DE ÁGUA PLUVIAL; ÁGUA; ESGOTO, LUZ E TELEFONE 62
4.9.3 ZONAS DE USO CONSTANTES DA LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 64
4.9.4 AVALIAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 67
4.9.5 INDICAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA NA ÁREA AVI 71
4.9.6 CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, POPULAÇÃO, VAZIOS URBANOS, E INDICAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO DESTE ESPAÇO URBANO NA ÁREA AVI 73
4.9.6.1 Identificação de Vazios Urbanos 74
4.9.7 INDICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES, IDENTIFICAÇÃO DAS VIAS, HIERARQUIZAÇÃO DAS VIAS (11.12.3.3), SENTIDO DO TRÁFEGO, MODOS DE TRANSPORTES EXISTENTES, TERMINAIS, PONTOS DE PARADA, NA ÁREA AVI 75
4.9.7.1 Modos de transporte e principais vias de acesso 76
4.9.8 INDICAÇÃO DOS BENS TOMBADOS PATRIMONIAIS, EDIFICADOS E NATURAIS, E DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AVI 79
4.9.8.1 Bens tombados 79
4.9.8.2 Sítios arqueológicos 81
4.9.8.3 Unidades de Conservação 81
4.9.9 EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS NA AVI 83

Processo Agrupado - Página 4 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.10 COMPATIBILIZAÇÃO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 85
4.10.1 MELHORAMENTOS PÚBLICOS, EM EXECUÇÃO OU APROVADOS 85
4.10.1.1 Esfera Municipal 85
4.10.1.1.1 Plano de Mobilidade Urbana 85
4.10.1.1.2 Plano Diretor Municipal de Guaratuba - PD 86
4.10.1.2 Esfera Estadual 90
4.10.1.2.1 Investimento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) ao Governo do Paraná 90
4.10.1.2.2 Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Paraná – Litoral (ZEE-PR Litoral) 90
4.10.1.2.3 Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense 91
4.10.1.2.4 Plano de Turismo da Paraná 93
4.10.1.2.5 Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro 94
4.10.1.2.6 Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná – PDS Litoral 95
4.10.1.2.7 Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea 97
4.10.1.2.8 Plano de Intervenção na Orla Marítima de Matinhos 97
4.10.1.3 Esfera Federal 98
4.10.1.3.1 Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro 98
4.10.1.3.2 Plano Nacional de Turismo 99
4.10.1.3.3 Projeto Orla 100
4.10.2 CERTIDÃO DE DIRETRIZES REFERENTES À ADEQUAÇÃO AO SISTEMA VIÁRIO 100
4.10.3 VIABILIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTOS E DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA 101
4.11 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DURANTE AS FASES DE IMPLEMENTAÇÃO 101
4.11.1 DESTINO FINAL DO ENTULHO DA OBRA 104
4.11.2 EXISTÊNCIA DE ARBORIZAÇÃO E DE COBERTURA VEGETAL NO TERRENO 105
4.11.3 ESTIMATIVA DA ÁREA TOTAL A SER DESMATADA, PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO 105
4.11.4 PRODUÇÃO E NÍVEL DE RUÍDO 107
4.11.5 DESCRIÇÃO DAS FASES E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO CANTEIRO DE OBRAS 107
4.11.5.1 Ambulatório 109
4.11.5.2 Almoxarifado 110
4.11.5.3 Galpão da mecânica 110
4.11.5.4 Área de geradores e abastecimento 111
4.11.5.5 Refeitório 111
4.11.5.6 Vestiários e banheiros 112
4.11.5.7 Guarita e portaria 112
4.11.5.8 Central de concreto 112
4.11.5.9 Pátio de fabricação de vigas pré-moldadas 114
4.11.5.10 Pátio de fabricação de estacas metálicas 114
4.11.5.11 Depósito temporário de resíduos sólidos 115
4.11.5.12 Planta de combustível 116
4.11.5.13 Tratamento de efluentes sanitários 116
4.11.5.14 Abastecimento de água 117
4.11.5.15 Delimitação física do canteiro 117
4.11.5.16 Acessos internos 117

Processo Agrupado - Página 5 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.5.17 Área para estacionamento de veículos e equipamentos 117
4.11.5.18 Drenagem pluvial 118
4.11.5.19 Consumo de água e geração de efluentes 118
4.11.5.20 Efetivo 120
4.11.5.21 Resíduos sólidos 121
4.11.6 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES DE LIMPEZA DO TERRENO, REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO, TERRAPLENAGEM - CORTE/ATERRO), ETC. 123
4.11.6.1 Limpeza do terreno e Remoção de Vegetação 123
4.11.6.2 Escavações de material de 1º / 2ª categoria 124
4.11.6.3 Escavações de material de 2ª / 3ª categoria com explosivo 125
4.11.6.4 Compactação de aterros 127
4.11.6.5 Transporte de terra e rocha 128
4.11.6.6 Bota espera para a pista 128
4.11.6.7 Volumes estimados 129
4.11.7 AS ROTAS DE TRANSPORTES E AS CONDIÇÕES DE ESTOCAGEM DO MATERIAL A SER UTILIZADO 130
4.11.8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPATIBILIZADORAS E COMPENSATÓRIAS 130
4.11.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IMPACTOS E DA IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS 130

5 CONCLUSÃO 131

6 ANEXOS 132

6.1 ANEXO I – LICENÇA PRÉVIA DA PONTE DE GUARATUBA E LAS DO CANTEIRO DE OBRAS 132
6.2 ANEXO II – PROJETO FUNCIONAL PLANTA E PERFIL 133
6.3 ANEXO III – PROJETO FUNCIONAL DA NOVA PONTE E SEUS ACESSOS 134
6.4 ANEXO IV – PROJETOS DE ENGENHARIA (DRENAGEM, OBRAS DE ARTE E PAISAGISMO) 135
6.5 ANEXO V – MATRIZ DE IMPACTOS (EIA/RIMA, 2022) 136
6.6 ANEXO VI – MEMORIAIS DESCRITIVOS DO CANTEIRO E DA PONTE 137
6.7 ANEXO VII – PROJETO DE TERRAPLENAGEM 138
6.8 ANEXO VIII – PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) 139

Processo Agrupado - Página 6 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCAÇÃO CANTEIRO ADMINISTRATIVO. 19
FIGURA 2 – ESTACA RAIZ. 31
FIGURA 3 – ESTACA RAIZ. 31
FIGURA 4 – CONCRETAGEM DOS BLOCOS. 36
FIGURA 5 – TRELIÇA LANÇADEIRA. 44
FIGURA 6 – PERFURAÇÃO DO TERRENO PARA INSTALAÇÃO DE TIRANTES. 55
FIGURA 7 – INJEÇÃO DE NATA DE CONCRETO COM ALTA PRESSÃO. 57
FIGURA 8 – PROTENSÃO DOS TIRANTES. 57
FIGURA 9 – PROTENSÃO DOS TIRANTES. 58
FIGURA 10 – ÁREAS (VERMELHO) COM VEGETAÇÃO A SER SUPRIMIDA PELA IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA 06. 106
FIGURA 11 - LAYOUT AMBULATÓRIO. 109
FIGURA 12 - LAYOUT REFEITÓRIO. 111
FIGURA 13 - SISTEMA LAVADOR DE BETONEIRA. 113
FIGURA 14 - PÁTIO DE FABRICAÇÃO DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS. 114
FIGURA 15 - DEPÓSITO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO PERIGOSOS. 115
FIGURA 16 - LIGAÇÃO DE ÁGUA SANEPAR. 120
FIGURA 17 – ETAPAS DAS AÇÕES DE LIMPEZA. 124
FIGURA 18 - UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRAS HIDRÁULICAS OU MOTONIVELADORAS, PARA CONFORMAÇÃO DOS ATERROS. 125
FIGURA 19 – ESCAVAÇÃO DE MATERIAL. 126
FIGURA 20 -EXECUÇÃO DE ATERRO. 127
FIGURA 21 – TRANSPORTE DE MATERIAL. 128
FIGURA 22 – TRANSPORTE DE MATERIAL. 129

Processo Agrupado - Página 7 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... 15
MAPA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO EMPREENDIMENTO. 20
MAPA 3 – ÁREAS DE VIZINHANÇA DIRETA E INDIRETA (AVD E AVI)..... 61
MAPA 4 – SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA. 63
MAPA 5 – ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 66
MAPA 6 – CURSOS D'ÁGUA PRESENTES NA AVI..... 72
MAPA 7 – SISTEMA VIÁRIO NA AVI. 78
MAPA 8 – BENS TOMBADOS NA AVI..... 80
MAPA 9 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AVI..... 82
MAPA 10 – EQUIPAMENTOS URBANOS NA AVI..... 84

Processo Agrupado - Página 8 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR. 10
QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA. 10
QUADRO 3 – EQUIPE TÉCNICA – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS. 11
QUADRO 4 – EQUIPE TÉCNICA. 11
QUADRO 5 - ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, REPRESENTANTES DO SETOR PRIVADO (EMPREENDEDORES DO ECOTURISMO E TURISMO NÁUTICO) E DA SOCIEDADE CIVIL DE GUARATUBA, OUVIDOS EM REUNIÕES PARA AVALIAR AS PERSPECTIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO, GUARATUBA – PR, 2022. 67
QUADRO 6 - HIERARQUIA VIÁRIA DE GUARATUBA. 75
QUADRO 7 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS MAPEADOS NA ÁREA DE VIZINHANÇA DIRETA. 81
QUADRO 8 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AVI. 81
QUADRO 9 - QUADRO SÍNTESE DAS AÇÕES ESTABELECIDAS PARA O PDITS-LP QUE SERÃO REALIZADAS NO MUNICÍPIO DE GUARATUBA. 92
QUADRO 10 –IMPACTOS IDENTIFICADOS NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 102
QUADRO 11 – VOLUME DE RESÍDUOS GERADO, POR TIPO. 104
QUADRO 12 – VOLUME DE RESÍDUOS GERADO, POR TIPO. 121

Processo Agrupado - Página 9 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - ÁREA A SER DESAPROPRIADA (M²) PARA AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS..... 26
TABELA 2 - ÁREA COM VEGETAÇÃO A SER SUPRIMIDA (M²) PARA AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS..... 27
TABELA 3 - RELAÇÃO DE REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS..... 62
TABELA 4 - ÁREA COM VEGETAÇÃO A SER SUPRIMIDA (M²) PARA AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS..... 106

Processo Agrupado - Página 10 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – CONFECÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS. 32
FOTO 2 - CONFECÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS. 32
FOTO 3 – CAMISAS METÁLICAS. 33
FOTO 4 - CAMISAS METÁLICAS. 33
FOTO 5 – MONTAGEM DAS ESTACAS. 34
FOTO 6 – MONTAGEM DAS ESTACAS. 34
FOTO 7 – CONSTITUIÇÃO DOS PILARES. 37
FOTO 8 – CONSTITUIÇÃO DOS PILARES. 37
FOTO 9 – ADUELAS. 45
FOTO 10 – ADUELAS. 45
FOTO 11 – CONCRETAGEM. 46
FOTO 12 – CONCRETAGEM. 46
FOTO 13 – CONCRETAGEM. 46
FOTO 14 – CONCRETAGEM. 46
FOTO 15 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO. 47
FOTO 16 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO. 47
FOTO 17 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO. 48
FOTO 18 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO. 48
FOTO 19 – IÇAMENTO DA ADUELA. 48
FOTO 20 – TRECHO ESTAIADO. 48
FOTO 21 – INSTALAÇÃO DOS TIRANTES. 56
FOTO 22 – TIRANTES. 56
FOTO 23 - COMISSÃO DE ANÁLISE DE ATIVIDADES DE TEMPORADA DE GUARATUBA. 68
FOTO 24 - SECRETARIA DE SAÚDE DE GUARATUBA 68
FOTO 25 - SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GUARATUBA. 68
FOTO 26 - SECRETARIA DE URBANISMO DE GUARATUBA. 68
FOTO 27 - UNIDADE EMATER GUARATUBA. 68
FOTO 28 - INSTITUTO GUAJU – PROJETO AGÊNCIA DE TURISMO COMUNITÁRIO. 68
FOTO 29 - ASSOCIAÇÃO COMERCIAL, EMPRESARIAL DE GUARATUBA (ACIG) E POUSADA CABANA SUÍÇA. 68
FOTO 30 - COLÔNIA DE PESCADORES Z7. 68
FOTO 31 - GRUPO BIG FISH. 69
FOTO 32 - RESTAURANTE SAN REMO. 69
FOTO 33 – ABATUR. 69
FOTO 34 - AVALON TURISMO. 69
FOTO 35 - RESTAURANTE SAMBAQUI. 69
FOTO 36 - IATE CLUBE CAIOBÁ. 69
FOTO 37 - IGREJA NOSSA SENHORA DO BOM SUCESSO EM GUARATUBA – PR, 2022. 79

Processo Agrupado - Página 11 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quadro 1 - Identificação do empreendedor.

Empreendedor	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ
CNPJ	76.669.324/0001-89
Endereço	Avenida Iguaçu, 420 – Rebouças CEP: 80230-902
Cidade	Curitiba - PR
Telefone/Fax	(41) 3304-8000
Representante Legal	Alexandre Castro Fernandes
E-mail	alexandrecastro@der.pr.gov.br
CNPJ	76.669.324/0001-89

Quadro 2 - Identificação da empresa consultora.

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	**BRASÍLIA (DF) – ESCRITÓRIO SEDE** Centro Empresarial Varig – SCN QD 04 Bloco B Sala 302, Entrada D. Asa Norte, Brasília – DF, CEP: 70.714-900
	CUIABÁ (MT) Av. das Flores, 945, Sala 204, Ed SB Medical & Business Center, Bairro Jardim Cuiabá, Cuiabá – MT, CEP: 78.043-172
	SÃO LUIS (MA) Rua dos Azulões, nº 1, Ed. Office Tower, Quadra 02, Lote 01, Gleba B, Sala 1106 Jardim Renascença, São Luis – MA, CEP: 65.075-060
	FORTALEZA (CE) Av. Santos Dumont, 2828, Edifício Santos Dumont Sala 1001, Aldeota, Fortaleza – CE, CEP: 60150-162
E-mail	mrs@mrsambiental.com.br
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa
Contato	Adriana Trojan
E-mail	adriana.trojan@mrsambiental.com.br
Contato	Alison Mendonça
Fone/ Fax	(61) 3575-8999
E-mail	alison.mendonca@mrsambiental.com.br

Processo Agrupado - Página 12 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Quadro 3 – Equipe técnica – Responsáveis técnicos.

Nome	Formação	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Diretor Executivo			
Alexandre Nunes da Rosa	Geologia	66.876/D CREA-RS	225.743
Gerente Técnica			
Adriana Soares Trojan	Ciências biológicas	25852/D CRBio-3	2.489.106
Gerente de Licenciamento			
Marco Antônio de Souza Salgado	Engenharia florestal	12070/D CREA-DF	467.009
Responsáveis Técnicos			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo Coordenador Geral	66.876/D CREA-RS	225.743
Adriana Soares Trojan	Bióloga Coordenadora técnica	25852/D CRBio-3	2.489.106
Alison Mendonça da Silva	Engenheiro ambiental e sanitarista Meio Físico	54.665/D CREA-MT	7.172.222
Alexandre Leandro Santos de Abreu	Engenheiro florestal Meio biótico – flora	144.282/D CREA-MG	6442730
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Biólogo Meio biótico – fauna	76.069/D CRBio-04	4120344
Pedro Fontoura da Rosa	Geografo Meio socioeconômico	29.599/D CREA-DF	7686877
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Cientista social Meio socioeconômico	238/DF SRTE	7686786

Quadro 4 – Equipe técnica.

Nome	Formação	Registro profissional	CTF
Daniel Nascimento Rodrigues	Geógrafo	21.635/D CREA-DF	6071442
Lorena da Silva Castilho	Bióloga	086149-01/D	5120207
Suellen Portugal	Bióloga	134146/04-D CRBio-04	8089671

3 INTRODUÇÃO

O empreendimento da Ponte de Guaratuba e Acessos representa uma iniciativa de grande relevância para a região do litoral paranaense, em especial para os municípios de Matinhos e Guaratuba. Este projeto encontra-se em fase avançada de licenciamento, seguindo um processo trifásico que inclui as etapas de licença prévia, de instalação e operação. Os estudos que embasam esse empreendimento foram conduzidos com rigor técnico, notadamente por meio do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), onde foram mapeados os impactos ambientais, tanto positivos quanto negativos, decorrentes da implantação e operação da ponte.

Dentre os impactos positivos, destacam-se benefícios significativos para a sociedade local e regional. A melhoria na qualidade de circulação viária é um aspecto crucial, uma vez que a região depende atualmente do sistema de ferry-boat, que enfrenta limitações em termos de capacidade e eficiência. A substituição desse sistema pelo projeto da Ponte de Guaratuba promete uma conexão mais ágil e eficiente entre as duas margens da baía, atendendo melhor às necessidades da população e dos visitantes.

Além disso, a ponte tem o potencial de impulsionar o desenvolvimento econômico da região. A facilidade de acesso proporcionada pela nova infraestrutura pode atrair investimentos, fomentar o turismo e criar oportunidades de negócios, impactando positivamente a economia local. Esses aspectos foram destacados em documentos técnicos, como o Relatório de Impacto Ambiental do Consórcio Maia Melo - Enescil, que ressaltou o aumento do tráfego devido ao crescimento da região, tornando a instalação da ponte uma alternativa fundamental para suprir a demanda crescente.

Por outro lado, é importante reconhecer que a implantação e operação da Ponte de Guaratuba não estão isentas de impactos negativos, especialmente durante a fase de implantação. No entanto, o EIA/RIMA e outros documentos técnicos delinearam medidas de mitigação e compensação ambiental para lidar com esses desafios. Essas medidas têm como objetivo minimizar os impactos nos aspectos físicos, socioeconômicos e bióticos, garantindo a sustentabilidade do projeto.

Vale destacar que a necessidade de melhorar a conectividade entre Matinhos e Guaratuba é uma demanda antiga. Antes da implementação do sistema de ferry-boat, o acesso entre essas cidades e outras localidades era considerado precário, envolvendo rotas alternativas muitas vezes impraticáveis, principalmente em períodos chuvosos. O ferry-boat trouxe melhorias significativas, mas com o crescimento das comunidades e a necessidade de uma ligação mais eficiente, a expansão do sistema se tornou insuficiente para atender às demandas atuais de mobilidade.

Nesse contexto, a Ponte de Guaratuba é vista como uma solução moderna e mais eficaz para atender às necessidades de transporte da região. Uma pesquisa realizada pela Fupef em 2021 revelou que a maioria dos entrevistados utiliza o sistema de ferry-boat para questões

Processo Agrupado - Página 14 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

relacionadas ao trabalho e considera o tempo de espera inadequado. Além disso, a esmagadora maioria dos participantes acredita que a ponte representa uma opção vantajosa em comparação com o sistema de ferry-boat, o que demonstra o amplo apoio da comunidade local à iniciativa.

O projeto da Ponte de Guaratuba também está alinhado com as prerrogativas de projetos rodoviários conforme as normas e diretrizes técnicas estabelecidas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná, que é a autarquia responsável pela gestão de rodovias estaduais no estado, incluindo a PR-412. A ponte representa um compromisso do Estado do Paraná, conforme estabelecido no artigo 36 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Estadual do Paraná.

Além da Ponte de Guaratuba, outros empreendimentos estão em execução pelo DER/PR na região, incluindo projetos de duplicação da PR-412 em diferentes trechos, visando aprimorar a infraestrutura viária e a mobilidade em toda a região litorânea do Paraná.

Em resumo, a Ponte de Guaratuba e Acessos é um projeto estratégico que visa proporcionar melhorias significativas na conectividade, transporte e mobilidade dos municípios de Guaratuba e Matinhos, com impactos positivos esperados para o desenvolvimento social e econômico da região, ao mesmo tempo em que se compromete com a preservação dos recursos naturais e atende a uma demanda crescente da população local e dos visitantes.

Neste sentido, o Estudo de Impacto de Vizinhança está sendo apresentado conforme preconiza a Lei Complementar nº 018/2023, de 25/10/2023, tendo como objetivo dispor das informações técnicas necessárias para subsidiar a avaliação dos possíveis impactos da construção da Ponte de Guaratuba e seus acessos na população e área do seu entorno, apresentando uma abordagem técnica dos levantamentos e estudos realizados para o empreendimento Ponte de Guaratuba e Acessos e suas relações com a circunvizinhança, de acordo com as prerrogativas do novo zoneamento ambiental do Município de Guaratuba (2023).

Processo Agrupado - Página 15 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4 ANÁLISE TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

O presente empreendimento é de responsabilidade do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná – DER/PR e Secretaria de Infraestrutura e Logística – SEIL. É objeto de licenciamento ambiental trifásico e, após elaboração e apresentação de EIA/RIMA, teve sua licença prévia emitida pelo Instituto Água e Terra do Paraná – IAT/PR sob o nº 43623/2023. Os documentos que antecederam a emissão da licença prévia estão disponíveis na página oficial da Ponte de Guaratuba no domínio do DER/PR e pode ser acessada em https://www.der.pr.gov.br/Pagina/Ponte-de-Guaratuba.

A estrutura do canteiro industrial foi emitida na modalidade de Licença Ambiental Simplificada – LAS pelo mesmo órgão, sob nº 307989/2023. Este licenciamento foi resultante de condicionante ambiental da referida licença prévia, a qual determinou o requerimento das instalações de apoio a obra em processos distintos. O escritório administrativo possui uma Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental – DILA emitida sob nº 00998-2023.

As informações aqui apresentadas foram subsidiadas dos estudos técnicos e ambientais já realizados para o empreendimento em questão, tais como: EVTEA, EIA/RIMA, Memoriais Descritivos, Estudo de Tráfego e em consonância com a LP já emitida.

4.1 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento Ponte de Guaratuba e seus acessos está localizado no litoral Sul do estado do Paraná, inteiramente inserido no município de Guaratuba, a aproximadamente 15 km da fronteira com o estado de Santa Catarina e a 130 km de Curitiba, capital do Paraná, na foz da baía de Guaratuba com o Oceano Atlântico.

Os acessos à Guaratuba e ao empreendimento são feitos por duas principais vias rodoviárias. Ao Norte pela rodovia PR-412 e, ao Sul, pelo estado de Santa Catarina, através da rodovia SC-417 que se torna PR-412 após a divisa estadual.

A cobertura da terra é predominantemente de área de influência urbana, com presença de fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana.

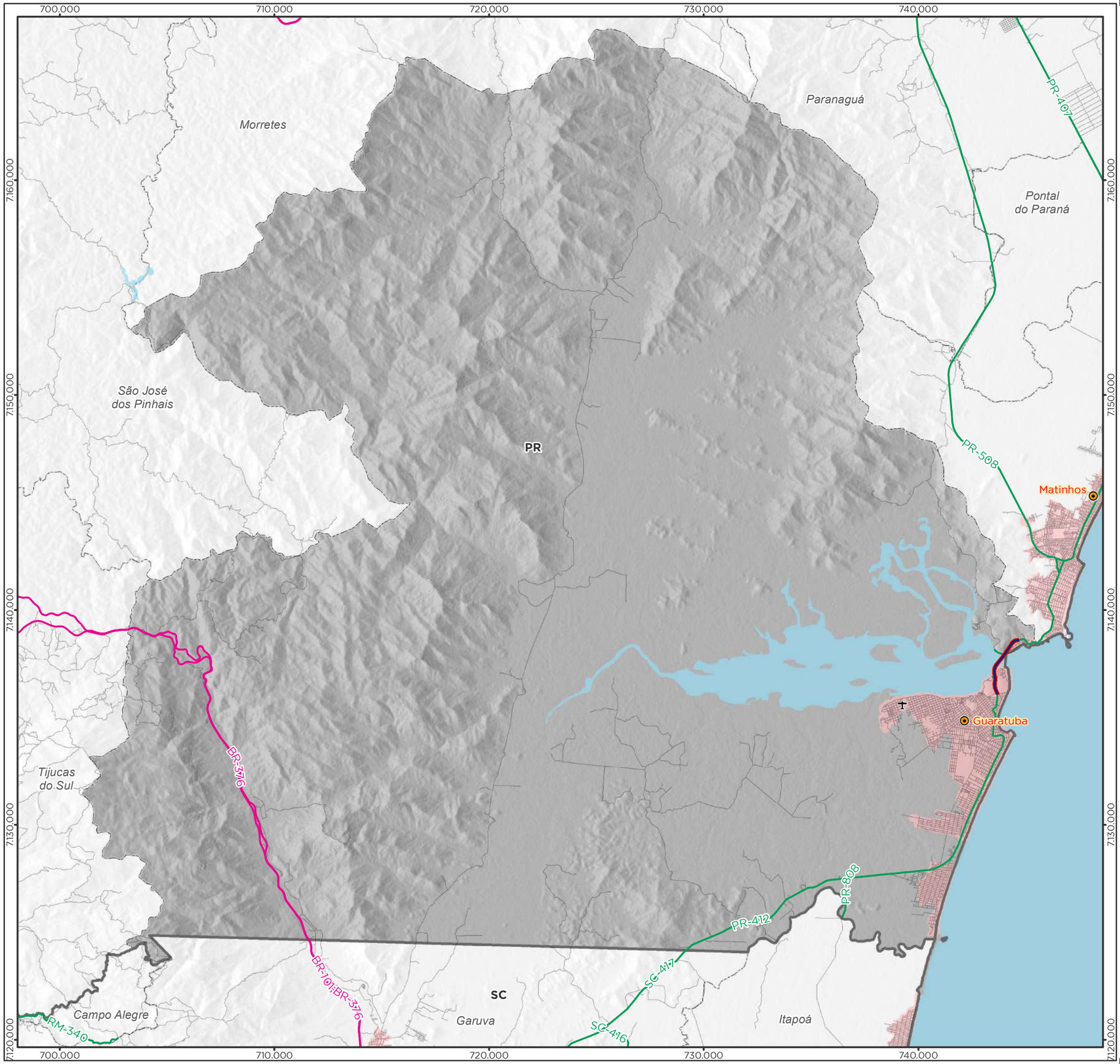
O canteiro de apoio localiza-se próximo ao embarque de Ferry Boat, margem de Guaratuba, totalmente inserido na Microrregião de Paranaguá e na Bacia Hidrográfica Litorânea, nas proximidades, mas sem interseção, das Unidades de Conservação Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange e APA Estadual de Guaratuba.

O Mapa 1 apresenta a localização do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 16 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 1 – Localização do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 17 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Cidade
- Pista de pouso
- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Área edificada
- Municípios interceptados
- Limite municipal
- Limite estadual

Sistema Rodoviário

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 1 2 4 km

1:175.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Setembro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Localização

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

4.2 ATIVIDADES PREVISTAS

O projeto da Ponte de Guaratuba e de seus acessos foi dividido em duas partes, sendo eles o Trecho Geométrico (sistema viário) e o Trecho OAE (Ponte Rodoviária), de forma a otimizar e amenizar a interferência das obras com o usuário da rodovia, bem como a necessidade de liberação das frentes que necessitam serem desapropriadas pelo DER/PR e as frentes que apresentam interferências com redes públicas a serem removidas e realocadas. Sendo assim, são denominados:

- Trecho Geométrico:
  - Trecho Matinhos: Est 00 a Est. 43+15 – ext. 875 m
    - ✓ Contenção em Muro em "L" Est 43+15,00
  - Trecho Guaratuba: Est 106+10 a Est 150+15 – ext. 885m
    - ✓ Contenção Cortina Atirantada Est 126+10,00 LE
    - ✓ Contenção Cortina Atirantada Est 142+0,00 LD
    - ✓ Passagem de Fauna 01 Est 130
    - ✓ Passagem de Fauna 02 Est 137
- Trecho OAE (Obra de Arte Especial): Est. 43+15 a Est. 105+19 – ext. 1.244 m

Após o recebimento da Ordem de Serviço e Licença Prévia, a equipe de sondagem iniciará as atividades tão logo terminarem a mobilização, iniciando o mesmo do apoio 25 sentido 01.

O planejamento das sondagens se dará de acordo com o tipo de fundação, perfazendo os boletins de sondagem, e em paralelo será dado o início ao projeto básico, não necessitando o término da campanha de sondagem para emissão dos boletins e assim iniciar os projetos básicos.

A obra terá início com a Mobilização do Canteiro Industrial e serviços preliminares. Serão feitos o levantamento topográfico, lançamento e verificação das notas de serviço do projeto executivo, com início pelo projeto de Desapropriação de acordo com o cronograma da obra.

4.2.1 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é objeto de licenciamento específico, conforme indicado na condicionante 23 da Licença Prévia. Foi requerida a Licença Ambiental Simplificada (LAS), junto ao IAT, a qual segue apresentada no ANEXO I.

Inicialmente, após a emissão da referida licença de instalação de canteiro, prevê-se a mobilização com a instalação do Canteiro Industrial (fabricação de pré-moldados, oficina mecânica, fabricação de camisa e estruturas metálicas) e o Canteiro Administrativo em uma estrutura física existente localizada na margem direita da Ponte, conforme apresentado no Mapa 2.

Processo Agrupado - Página 19 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O Canteiro Operacional será ocupado de forma racional e atenderá o previsto no edital, ressaltando que os espaços atenderão as normas de segurança e meio ambiente. O Canteiro Industrial abrigará os setores de produção dos pré-moldados, controle tecnológico, central de concreto, topografia e área de estoque dos elementos pré-moldados. A Oeste fica localizado o pátio de fabricação de camisa metálica do projeto, sendo o mesmo fabricado em berços e lançado ao mar após finalização. A princípio, não haverá modificação na operação do ferry-boat, sendo que as adequações do canteiro foram alinhadas de acordo com o DER/PR e operação *Ferry-boat.*

A escolha da localização deriva da metodologia de construção, na qual a instalação dos elementos pré-fabricados começa do continente em direção à ponte, e também leva em consideração a sua posição, a fim de otimizar o transporte dos elementos pré-fabricados para as áreas de trabalho. A logística de transporte marítimo ocorrerá no lado esquerdo do encontro da ponte, após análise da batimetria e avaliação de um engenheiro naval. As áreas de ancoragem serão determinadas após reuniões de gestão em conjunto com o Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR) e a empresa que presta o serviço de balsa, a fim de manter a operação.

Serão consideradas como condições básicas para a instalação do canteiro, além da conservação e limpeza as seguintes atividades:

- Disponibilidade de rede elétrica para energia e iluminação do canteiro industrial e administrativo;
- Disponibilidade de água potável em quantidade adequada;
- Disposição de esgoto sanitário em fossa séptica instaladas conforme norma;
- Disponibilidade de rede de combate a incêndio;
- Acessos rodoviários com disponibilidade de transporte

público. As áreas a serem agrupadas neste canteiro serão

basicamente:

- Áreas administrativas
  - ✓ Gerência do contrato
  - ✓ Secretaria
  - ✓ Salas de reuniões
  - ✓ Setor de engenharia e produção
  - ✓ Setor administrativo
  - ✓ Setor de recursos humanos
  - ✓ Setor financeiro
  - ✓ Setor de custos e medições
  - ✓ Setor de gestão ambiental

Processo Agrupado - Página 20 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Setor de segurança e medicina do trabalho
- ✓ Setor de planejamento e controle
- ✓ Setor de Qualidade
- ✓ Setor de Topografia
- ✓ Setor para a fiscalização
- ✓ Sanitários
- ✓ Copa

- Área Industrial
  - ✓ Ambulatório Médico
  - ✓ Guarita/Portaria
  - ✓ Áreas de Produção
  - ✓ Central de Concreto
  - ✓ Manutenção de Equipamentos
  - ✓ Laboratórios
  - ✓ Sanitários e Vestiário

Por fim, será destinada uma área específica no canteiro para o estacionamento de veículos e equipamentos. De acordo com as medidas preventivas do Plano de Atendimento a Emergência Ambiental (PAEA) estabelecido pelo MA – IN.003=127, serão disponibilizados kits de mitigação em pontos estratégicos dessa área. Esses kits estarão equipados com bandejas de contenção e outros componentes necessários para evitar possíveis vazamentos e prevenir a contaminação do solo. Dessa forma, serão adotadas medidas adequadas para garantir a segurança ambiental no canteiro de obras.

4.2.2 CANTEIRO ADMINISTRATIVO

Para o canteiro administrativo, será solicitada a Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental, para fins de respaldo, uma vez que tal atividade não é listada como atividade dotada de impactos ambientais e socioambientais significantes, conforme o artigo 65 da Resolução CEMA nº 107/2020.

O Canteiro Administrativo será montado numa área mais a sul do canteiro operacional, e contará com os setores de engenharia, suprimentos, financeiro, recursos humanos, almoxarifado, medicina do trabalho, meio ambiente, qualidade e arquivo técnico.

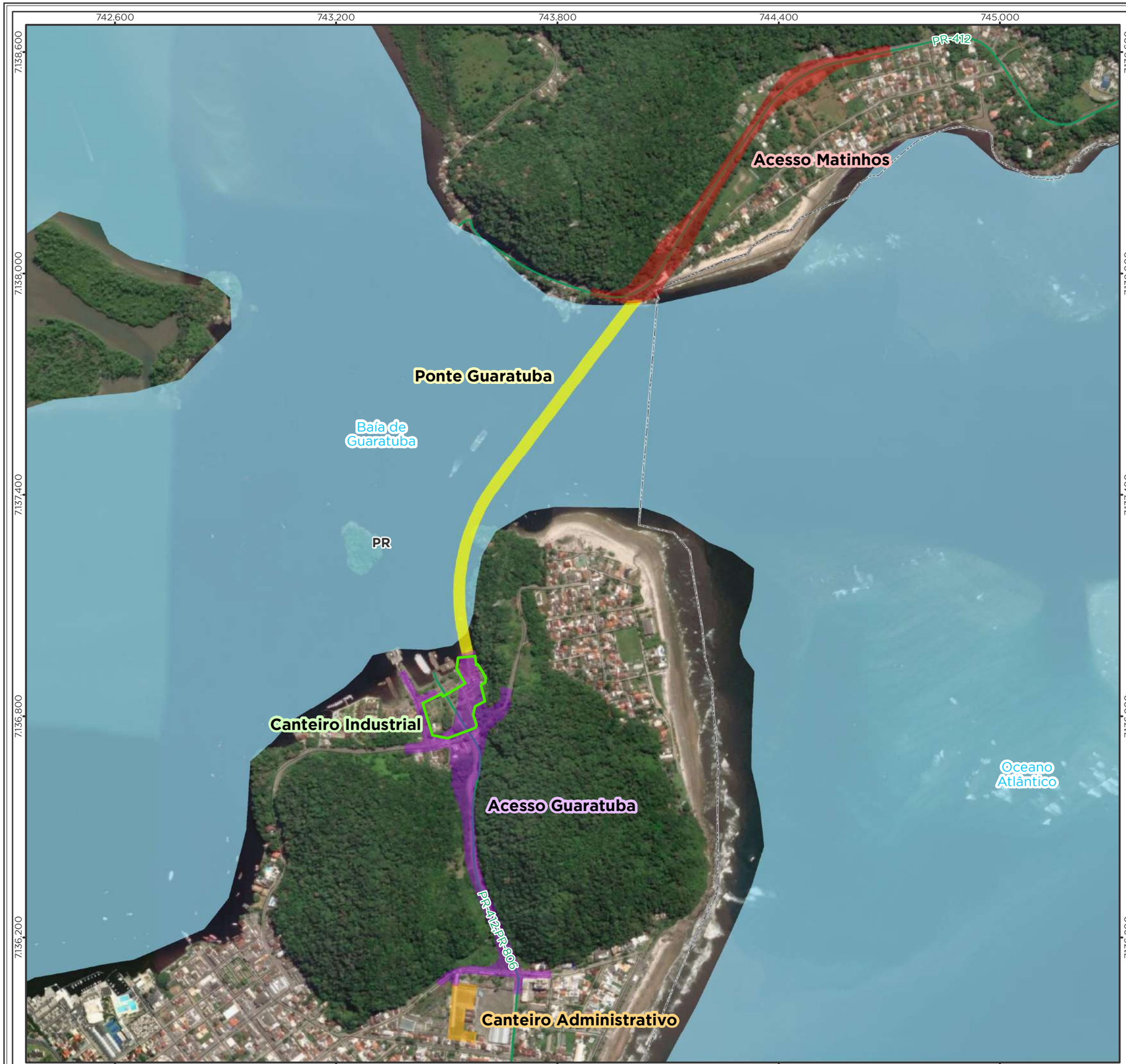
Processo Agrupado - Página 21 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 1 - Locação Canteiro Administrativo.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023 (imagem Google Earth).

Processo Agrupado - Página 22 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 2 – Localização das instalações do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 23 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Limite municipal
- Limite estadual
- Massa d'água
- Canteiro Industrial
- Acesso Guaratuba
- Acesso Matinhos
- Ponte Guaratuba
- Canteiro Administrativo

Sistema Rodoviário

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 50 100 200 m

1:10.261

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS AMBIENTAL

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Localização das Instalações

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

4.2.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE RECURSOS PARA A EXECUÇÃO

4.2.3.1 Mobilização

Inicialmente, após a emissão da referida licença de instalação de canteiro, prevê-se a mobilização com a instalação do Canteiro Industrial (fabricação de pré-moldados, oficina mecânica e outras áreas) e dos recursos necessários para atender o planejamento das obras e Plano de Ataque apresentados. As quantidades de recursos serão disponibilizadas de acordo com os índices de produtividade e prazos de execução de cada serviço do canteiro.

Ressalta-se a importância do DER/PR em realizar as desapropriações e reintegrações das áreas previamente à entrada do canteiro do Consórcio Nova Ponte de tal forma a evitar futuras paralisações por falta de frentes de trabalho.

4.2.3.2 Desmobilização

A desmobilização dos recursos será executada de forma programada, em sinergia com o planejamento da obra e rigorosamente executada, com o objetivo de liberar o canteiro de trabalho do pessoal mobilizado e dos equipamentos, uma vez que tenham concluído suas atribuições.

Os equipamentos serão desmobilizados assim que sua presença no canteiro não seja mais necessária, sendo devolvidos aos fornecedores ou transferidos para outros projetos da empresa, conforme necessidade. A programação do transporte de equipamentos mais pesados por carretas ou caminhões será realizada com antecedência adequada.

A mão de obra direta e indireta poderá ser transferida para outros empreendimentos da empresa ou dispensada à medida que as tarefas sejam finalizadas. O departamento de recursos humanos cumprirá todas as obrigações da empresa em relação aos colaboradores, seguindo as diretrizes previamente estabelecidas.

4.2.3.3 Canteiros de frente de serviços

Devido à complexidade de logística, extensão do trecho e da localização das obras, foi considerada a inclusão de instalações temporárias nas frentes de serviço, com avaliação nos aspectos como:

- Acessos;
- Traçado detalhado do projeto;
- Interferências com redes e serviços públicos;
- Característica da OAE;
- Volumes dos serviços;
- Localização das jazidas e áreas para depósito de material excedente;
- Prazos para execução;

Processo Agrupado - Página 25 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Logística de chegada dos materiais;
- Frentes de serviços;
- Solicitações do Edital;
- Licenças ambientais específicas.

Ressalta-se que a logística das obras foi dividida no trecho lado esquerdo (Caiobá) e lado direito (Guaratuba).

Estruturada essa estratégia, foi determinado conceitualmente a implantação de canteiros de apoio localizados em pontos estratégicos, principalmente junto às obras de arte especiais caso haja a necessidade de um melhor apoio logístico.

A localização destes canteiros será definida em etapa futura, após a análise crítica do projeto do traçado definitivo. Porém em visitas ao local do projeto foram identificadas área potenciais que futuramente serão validadas.

Os canteiros de apoio deverão ser localizados junto às obras de artes especiais mais significativas tendo em vista 4 fatores:

- Cronograma de execução (frentes simultâneas);
- Planejamento da obra;
- Volumes dos serviços;
- Metodologias executivas.

Estes canteiros serão abastecidos pelo canteiro principal de produção e deverão ser implantados em containers. Genericamente estes canteiros terão as seguintes áreas:

- Escritório técnico de apoio;
- Almoxarifado temporário;
- Pátio de equipamentos;
- Central de pré-moldados;
- Apoio à carpintaria e armação;
- Local para refeição;
- Sanitários.

4.2.4 EXECUÇÃO DA OBRA

Após levantamento topográfico, lançamento e verificação das notas de serviço do projeto executivo, as obras iniciarão considerando 03 frentes principais de serviço e denominados no cronograma em:

- FRENTE 01 – PONTE GUARATUBA - Infra e Super estrutura da OAE;

Processo Agrupado - Página 26 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- FRENTE 02 – ACESSO LADO MATINHOS – Geométrico e complementares;
- FRENTE 03 – ACESSO LADO GUARATUBA – Geométrico e complementares;

A denominação das frentes de serviço acima será amplamente difundida na metodologia executiva e no cronograma executivo, sendo assim a melhor maneira para entendimento do projeto.

Estas frentes de serviço, bem como os prazos de execução das atividades, poderão sofrer alteração em comum acordo com a fiscalização, em função de imprevistos, tais como:

- Condições climáticas da região em desacordo com a série histórica;
- Desapropriação e reintegração; de responsabilidade do DER/PR não obedecerem ao previsto no cronograma e plano de ataque apresentado;
- Remoção das interferências no que tange a burocracia interna de cada concessionária;
- Cadastro desatualizados não previstos no anteprojeto e termo de fornecido pelo DER/PR.

As interdições da pista serão precedidas de desvios de tráfego que serão utilizados os métodos de pare-siga e/ou desvio de faixa da pista central, que serão devidamente sinalizadas quando necessário, com prévia aprovação pela fiscalização.

A seguir, apresenta-se a sequência executiva do plano de ataque por trecho:

4.2.4.1 Trecho geométrico lado Matinhos

Trata-se do trecho de duplicação da pista existe da estaca 0+00 a 43+15,00 e implantação de retorno no mesmo nível na estaca 5 e estaca 20. Neste trecho há previsão de aterro de encontro na estaca 43+15,00 de encontra da OAE, e um retorno na estaca 50 sob a ponte para a ligação das vias locais e conexão da Estrada do Cabaraquara com o município de Matinhos.

4.2.4.2 Trecho geométrico lado Guaratuba

Este segundo trecho inicia-se das estacas 105+19,00 até à estaca 153+0,00, cortinas atirantadas em ambos os lados com extensão de 310m das estacas 120 à estaca 145.

A alternativa teve como enfoque principal, o desvio pela lateral direita do segmento com vegetação nativa de Mata Atlântica entre as estacas 87 e 110.

É previsto o desenvolvimento de uma rótula alongada na estaca 115, para a ligação do bairro Caieiras (Avenida Gen. Agostinho Pereira Filho), Avenida Eng. Airton Cornelsen e o acesso a balsa.

O segmento entre a estaca 115 e 153+10,34 (final do estudo), prevê a correção do greide existente que é incompatível com as características técnicas para a velocidade diretriz de

Processo Agrupado - Página 27 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

projeto, e adequação da curva vertical da estaca 131. Está previsto a inclusão de uma alça de acesso a rua Nª Sra. de Lourdes na estaca 146.

4.2.4.3 Ponte Guaratuba - Infra e Super Estrutura da OAE

O projeto foi elaborado de modo a atender ao gabarito horizontal de navegação de 90 metros que foi obtido em função da esconsidade que o traçado eleito apresenta com relação ao eixo do canal de navegação. Portanto projetou-se o vão principal estaiado com 160 m de comprimento, dimensão suficiente para atender perfeitamente ao canal de navegação e às dimensões dos blocos dos mastros, além de estar dentro da faixa mais econômica da solução estaiada.

A solução estaiada é ideal para o vão de travessia do canal de navegação por permitir uma menor dimensão vertical de estrutura (menor espessura), o que reduz a altura necessária para o greide vencer o gabarito de navegação. Além disso, ela traz um grande diferencial estético para a região e contribui enormemente para o desenvolvimento turístico da região, tornando-se não somente um cartão postal, mas uma identidade biunívoca da Baía de Guaratuba.

Os vãos laterais de equilíbrio ao vão principal foram projetados com 80 metros cada um. Desta forma, o trecho estaiado possui 320 metros de comprimento total.

As suas fundações dos apoios foram projetadas considerando estacas escavadas com diâmetros externo de 2,00m e pino em rocha de 1,88m de diâmetro. Os trechos em lâmina d'agua e solo deverão ser executados com auxílio de camisa metálica.

Para os demais trechos foram considerados partido com vigas longitudinais pré-moldadas de concreto armado e protendido. O lançamento se dará por treliça lançadeira, de forma sequencial sentido continente - canal.

4.3 DIMENSÕES DO EMPREENDIMENTO

A Ponte de Guaratuba e seus acessos, que é o empreendimento proposto, terá extensão total de 3,06 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial, pertinente à ponte em si, promovendo a continuidade da rodovia estadual, conectando as duas margens da baía de Guaratuba.

4.4 JUSTIFICATIVA DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.4.1 DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL

Foram inicialmente consideradas cinco alternativas locacionais, tendo sido as alternativas 1 e 5 descartadas pelo Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica (EVTEA, 2019). Assim, para elaboração dos estudos preliminares de engenharia, foram analisadas as

Processo Agrupado - Página 28 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

alternativas 2, 3 e 4 indicadas pelo EVTEA, tendo sido necessário a adequação da alternativa 2, originando então, a Alternativa 6.

Mediante o conhecimento dos aspectos técnicos e econômicos das alternativas apresentadas para o empreendimento, denominadas Alternativa 03 (ALT03), Alternativa 04 (ALT04) e Alternativa 6 (ALT6), e dos impactos previstos no EVTEA (ENGEMIN; DER-PR, 2019), os quais foram validados pela equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), para os meios Físico, Biótico e Socioeconômico, uma primeira análise já com o conhecimento suficiente para identificação dos pontos que diferenciam cada uma das três alternativas, foi realizada com a finalidade de indicar, dentre as alternativas desenvolvidas, a que se apresenta como a mais favorável, ou menos impactante.

Para isso, considerando os aspectos ambientais, foram elencados 20 impactos, sendo, 4 relacionados ao Meio Físico, 7 relacionados ao Meio Biótico e 9 relacionados ao Meio Socioeconômico:

- Meio Físico

1. Aumento da emissão de ruídos, vibrações, poeiras e gases.
2. Interferências com a qualidade das águas da baia de Guaratuba.
3. Alteração nas condições de relevo local e condições.
4. Extração, movimentação e deposição de rochas, solos e outros materiais inservíveis (bota-foras).

- Meio Biótico

5. Supressão vegetal, fragmentação e perda de hábitat.
6. Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos.
7. Atropelamento da fauna silvestre.
8. Comprometimento da fauna associada à baía de Guaratuba e suas margens por contaminação da água.
9. Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações.
10. Interferência Sobre a Fauna Aquática da baía de Guaratuba.
11. Risco de acidentes com animais peçonhentos.

- Meio Socioeconômico

12. Interferência no cotidiano da população, pescadores e equipamentos sociais.
13. Geração de emprego.
14. Riscos de acidentes (cargas perigosas), atropelamentos e segurança dos moradores.

Processo Agrupado - Página 29 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

15. Aumento na renda local e das arrecadações públicas.
16. Aumento na demanda por insumos e materiais.
17. Alteração da paisagem e das características cênicas.
18. Aumento do tráfego pesado.
19. Desapropriações.
20. Sobrecarga na infraestrutura local.

Além disso, três conjuntos de dados considerados muito relevantes para a análise do componente ambiental, na fase de EIA, e que diferenciam as alternativas 3, 4 e 6, foram analisadas:

- Áreas de desapropriação;
- Áreas de supressão de vegetação (terrenos com vegetação lenhosa e não lenhosa);
- Áreas de corte e aterro; áreas de empréstimo e bota-fora.

Desta maneira, com a metodologia de análise das características e parâmetros de avaliação, e com a participação da equipe multidisciplinar, foram discutidos todos os impactos, englobando todos os parâmetros de análise, que poderiam ser encontrados na fase de instalação e operação do empreendimento, de acordo com o Termo de Referência definitivo e elaboradas as matrizes de análise dos impactos para as fases de implantação e operação do empreendimento das alternativas 3, 4 e 6, as quais têm como objetivo principal, segundo Leopold et al. (1977), a identificação da Importância e Magnitude de cada impacto analisado.

A partir da análise das matrizes de avaliação de impactos ambientais e da comparação dos resultados obtidos quanto à natureza dos impactos, comparados com os demais atributos (Duração, Importância, Reversibilidade, Abrangência e Magnitude), identificou-se que Alternativa 06, se configurou como a mais favorável.

Por fim, como conclusão da análise para a definição da alternativa mais favorável para a implantação da ponte de Guaratuba, são apresentados os resultados dos componentes TÉCNICO, ECONÔMICO e AMBIENTAL, através de uma metodologia fundamentada em matriz de decisão, que considera fatores de ponderação estabelecidos, em função de seu nível de relevância.

Mediante os resultados obtidos, verificou-se que a alternativa 6 é a mais favorável para a implantação da ponte de Guaratuba, sob os aspectos técnicos, ambientais e econômicos, tendo se apresentado como a mais favorável dentre as alternativas estudadas, principalmente, por apresentar menores áreas de supressão vegetal e de desapropriação e por preservar a praia e a comunidade de Caieiras, conforme apresentado nas tabelas abaixo, sendo este o traçado atual.

Tabela 1 - Área a ser desapropriada (m²) para as alternativas locacionais.

Alternativas	Área a ser desapropriada (m²)

Processo Agrupado - Página 30 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Alternativa 3	78.785,85
Alternativa 4	59.365,41
Alternativa 6	49.752,52

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

Tabela 2 - Área com vegetação a ser suprimida (m²) para as alternativas locacionais.

Alternativas	Área com vegetação a ser suprimida (m²)		
	Prainha	Caieiras	TOTAL
Alternativa 3	8.619,87	22.017,45	30.637,32
Alternativa 4	8.693,34	20.583,90	29.277,24
Alternativa 6	8.865,52	14.140,02	23.005,54

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

4.4.2 DO PONTO DE VISTA URBANÍSTICO

O Município de Guaratuba, por suas características naturais e físicas, tem uma forte tendência de fragmentação e isolamento, não só pela presença da baía, mas também pela Serra do Mar, e pela presença de Unidades de Conservação que contemplam partes de seu território.

As dificuldades de acesso e mobilidade, além de restringir a movimentação dos próprios guaratubanos dentro do território do município, principalmente entre as comunidades de Porto de Passagem, Cabaraquara, Caieiras e Prainha, contingenciam o potencial turístico da região que, mesmo tendo uma consolidada infraestrutura turística implantada, principalmente no que se refere ao turismo náutico, tem essas atividades movimentadas apenas em poucos dias do ano, limitando o desenvolvimento social e econômico dos residentes de Guaratuba.

O empreendimento Ponte de Guaratuba e seus acessos tem por objetivo geral proporcionar a melhoria nas condições de conectividade, transporte e mobilidade nos municípios de Guaratuba e Matinhos, com a melhoria das condições de vida da população da área de influência direta, bem como a melhoria na disponibilidade de serviços, proporcionando o desenvolvimento social e econômico de suas populações, com a garantia da preservação de seus recursos naturais.

Saliente-se que os municípios de Guaratuba e Matinhos apresentam um grande potencial metropolitano, sendo limitado pela deficiência na conectividade entre os dois núcleos urbanos. Nesse sentido, a implantação de uma ponte com o objetivo de melhorar a conectividade do tráfego local entre as duas margens da baía, apresenta-se como a solução para substituir o sistema *ferry boat*, seja pela falta de capacidade de atendimento à demanda atual e futura, seja pela falta de eficiência na operação do sistema.

Além disso, no sentido de preservar a praia e a comunidade de Caieiras, a atual localização do traçado da Ponte de Guaratuba aproveita as vias existentes, PR-412 e PR-806, nos bairros de Caieiras e Prainha, as quais são as principais vias de acesso da população ao atual sistema de Ferry Boat.

Processo Agrupado - Página 31 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5 ACABAMENTO DA EDIFICAÇÃO PROJETADA

4.5.1 PAVIMENTAÇÃO

4.5.1.1 Pavimento Flexível

Considerando-se a elevada solicitação de tráfego prevista e visando a compatibilização com as estruturas das pistas existentes, os pavimentos novos a implantar foram concebidos do tipo semirrígido, com base/sub-base estabilizadas por adição de cimento e revestimento asfáltico com asfalto borracha, faixas "C" e “B” da especificação DER/PR ES-P 28/18 - Concreto asfáltico com asfalto-borracha, tipo "*Terminal Blending*".

A indisponibilidade prática de minério de ferro na região para emprego nas camadas do corpo do pavimento (base e sub-base), associada à elevada solicitação de tráfego, justificou sua utilização, tendo em vista que a alternativa em geral utilizada de se empregar materiais granulares do tipo brita graduada simples e bica corrida nas camadas de base/sub-base do pavimento não se constitui, para o presente caso, uma técnica de boa qualidade.

4.5.1.2 Revestimento do Pavimento Novo – Camada intermediária e de Rolamento

O CAUQ deverá ser cuidadosamente dosado para que se obtenha uma massa estável. Recomenda-se que todo o agregado graúdo seja constituído de brita de gnaisse e que o material de enchimento ("filler") empregado seja cal hidratada. Além disso, recomenda-se o emprego de, no máximo, 15% de areia na composição granulométrica da massa.

Ressalta-se que a mistura betuminosa deverá ser dosada na faixa “B” para camada intermediária (1ª camada) e faixa “C” para camada de revestimento (2ª camada).

Todos os serviços deverão seguir a especificação DER/PR ES-P 28/18 – “Concreto Asfáltico Usinado à Quente com Asfalto Borracha, Tipo Terminal Blending”.

4.5.1.3 Pintura de Ligação

A pintura de ligação sobre a base curada, deverá ser aplicada previamente à execução do revestimento asfáltico, deverá empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR- 1C. aplicada a uma taxa de cerca de 0,5 a 0,8 l/m2 de emulsão asfáltica; a taxa de aplicação da emulsão diluída em água deverá ser de 1,0 l/m².

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².

É prevista a execução de pintura de ligação sobre a 1ª camada do revestimento (espessura 6,0 cm Faixa B), previamente à execução da 2ª camada (espessura 4,0 cm Faixa C).

Processo Agrupado - Página 32 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.1.4 Tratamento Superficial Duplo

Após a cura da base de BGMC deve ser executada a camada antirreflexão de trincas, para este projeto é previsto o tratamento superficial duplo, constituído por asfalto e agregado.

Os teores deverão ser obtidos através de projeto de dosagem em função do material disponível. As taxas de aplicação seguem o item 5.2.3 da ES.².

4.5.1.5 Pintura de Cura das Camadas de Base e Sub-base

A pintura de cura deverá ser aplicada sobre as camadas cimentadas (Sub-base de BGTC e base de BGMC), imediatamente após a conclusão/acabamento da camada, deverá empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C.

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando se a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

É prevista a execução de pintura de cura sobre a camada de sub-base em BGTC e sobre a camada de base em BGMC.

4.5.1.6 Camadas de Base e Sub-base estabilizadas por Adição de Cimento

As camadas de base e sub-base dos pavimentos novos serão constituídas, conforme indicações constantes do projeto, de brita graduada estabilizada por adição de cimento, com mistura em usina, empregando-se brita graduada com composição granulométrica enquadrada na faixa "II" da especificação DER/PR ES-P 16/18.

Para a camada de sub-base, a dosagem da mistura brita graduada + cimento para composição da Brita Graduada Tratada com Cimento - BGTC deverá ser realizada observando-se que:

- O teor de cimento a ser incorporado deverá ser fixado em função da resistência à compressão simples da mistura aos 7 (sete) dias de cura, sendo estimado em cerca de 4%, em relação ao peso da mistura seca (100kg/m³);
- A resistência à compressão simples (C), medida de acordo com o Método DNER- ME 201/94, com corpos-de-prova moldados com a energia de compactação do Proctor modificado (DNER-ME 129/94; Método "C"), deverá ser entre 28 e 45 kgf/cm2, aos 7 (sete) dias de cura.

Para a camada de base, a mistura brita graduada + cimento para composição da Brita Graduada Melhorada com Cimento - BGMC deverá ser realizada observando-se que:

- Estima-se um teor de cimento de cerca de 2%, em relação ao peso da mistura seca (50kg/m³), como referência, a resistência à compressão simples (C), medida de acordo com o Método DNER-ME 201/94, com corpos-de-prova moldados com a energia de compactação do Proctor modificado (DNER-ME

Processo Agrupado - Página 33 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

129/94; Método "C"), deverá ser entre 21 e 28 kgf/cm2, aos 7 (sete) dias de cura.

As camadas de sub-base de brita graduada tratada com cimento (BGTC) e de base de brita graduada melhorada com cimento (BGMC) deverão ser compactadas com a energia de referência do Proctor modificado.

4.5.2 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

4.5.2.1 Fundações

4.5.2.1.1 Estaca Raiz

As estacas raiz são classificadas como estacas de pequeno diâmetro, na qual através de injeção sob pressão de produto aglutinante, normalmente calda de cimento, procura-se aumentar a resistência de atrito lateral, de ponta ou ambas.

São classificadas como estacas raiz as que apresentam um diâmetro variando de 80 a 410 mm podendo atingir uma capacidade axial de carga à compressão de até 130 tf.

Antes do início dos serviços, será realizada a locação preliminar das fundações, executando- se posteriormente os trabalhos de limpeza e nivelamento do terreno de modo a propiciar a ampla movimentação dos equipamentos, e realizando-se o trabalho de locação final das estacas para início dos trabalhos.

A perfuração será executada por rotação com revestimento contínuo do furo e com o auxílio de um fluído em circulação (geralmente água), a tubulação de operação possui na base uma ferramenta (coroa), dotada de pastilhas de metal duro, de diâmetro ligeiramente superior ao da tubulação.

Os detritos resultantes da perfuração serão trazidos para a superfície pelo fluído em circulação através da fenda anular que se forma entre o tubo e o terreno; isto determina também, que o diâmetro acabado da estaca seja sempre maior que o diâmetro nominal do equipamento de perfuração. À medida que se prossegue a perfuração, a tubulação penetra no terreno e os vários segmentos são ligados entre si por juntas rosqueadas.

As máquinas perfuratrizes à rotação com revestimento provisório ou as máquinas à rotopercussão com martelo "*dow the-hole*" acionadas a ar comprimido, são os equipamentos utilizados para a perfuração das estacas. No caso de máquinas a rotação poderá ser utilizada dois tipos: de transmissão tipo mecânico e de transmissão tipo hidrostático/hidráulico.

Terminada a perfuração é colocada a armadura no interior do tubo de perfuração. Os diversos segmentos de armadura serão ligados entre si por simples sobreposição, no caso de estacas submetidas a esforços de compressão ou mediante solda ou luvas rosqueadas no caso de estacas submetidas a esforço de tração.

Após a etapa de armação, será colocado no tubo de perfuração um tubo para concretagem, que será introduzido até o fundo. Através deste tubo será injetada a argamassa de cimento

Processo Agrupado - Página 34 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

dosada com 500 a 600 kg de cimento/m3 de areia peneirada, com uma relação média água/cimento de 0,6 dependendo do tipo de areia utilizada, e com o eventual uso de aditivos fluidificantes. Normalmente em lugar dos aditivos pode-se utilizar argamassa com maior dosagem de água, a qual será absorvida pelo terreno e/ou expulsa por efeito da pressão de ar aplicada, fato que será levado em conta quando da retirada dos corpos de prova a serem submetidos a ensaio.

A argamassa de cimento, lançada de baixo para acima, garante que a água será deslocada para fora e será substituída pela própria argamassa. Durante esta operação o furo permanecerá sempre revestido e, portanto, a operação se realizará sob segurança.

Uma vez que o tubo de perfuração esteja preenchido de argamassa, em sua extremidade superior será montado um tampão e se procederá a extração da coluna de perfuração com ferramenta adequada ao mesmo tempo em que se aplica ar comprimido.

A compressão da argamassa será procedida várias vezes, até a total execução da estaca, acrescentando-se a cada vez uma quantidade de argamassa necessária ao completo preenchimento da tubulação, e fazendo com que a argamassa colocada no interior do tubo, durante a extração da tubulação, não fique nunca abaixo da coroa de perfuração. A pressão do ar será aplicada duas ou três vezes no curso da concretagem e geralmente inferior a 4 atmosferas. O seu valor máximo será determinado pela absorção do terreno e deverá ser tal que evite a laminação da argamassa.

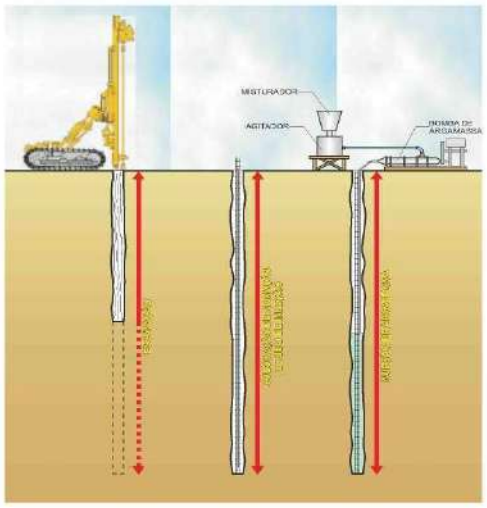


Figura 2 – Estaca raiz.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

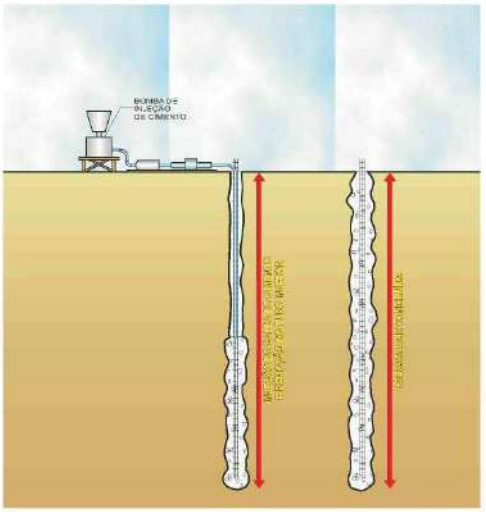


Figura 3 – Estaca raiz.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.2.1.2 Estaca Escavada

4.5.2.1.2.1 Fabricação das camisas metálicas

As camisas metálicas serão fabricadas no pátio de fabricação do Canteiro Industrial, com chapa metálica ASTM A36 em bobinas com espessuras e comprimentos conforme o projeto executivo e ajustados no campo.

Processo Agrupado - Página 35 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 1 – Confecção das camisas metálicas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 2 - Confecção das camisas metálicas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As emendas das camisas metálicas das estacas serão feitas numa linha industrial constituída de uma estrutura para acoplamento, tracionamento e soldagem automatizada por arco submerso com auxílio de um guindaste telescópico, sendo tamponadas nas extremidades, lançadas no mar por meio de rebocadores e transportadas até a frente de serviços.

Processo Agrupado - Página 36 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 3 – Camisas metálicas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 4 - Camisas metálicas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.2.1.2.2 Cravação das camisas metálicas

As camisas posicionadas nas guias de cravação serão cravadas utilizando martelos hidráulicos vibratórios e outros a depender de diâmetros, comprimentos e pesos das camisas), com o máximo cuidado para não provocar ovalização ou amassamento nas facas (extremidades inferiores) das camisas; como também será feita cravação das camisas metálicas das estacas simultaneamente com o serviço de perfuração, utilizando a composição de perfuração e o "*Pull-Down*" da perfuratriz.

Na execução dessas tarefas, é fundamental a utilização de mão de obra (encarregados e operadores) experientes e afeita ao tipo de serviço.

4.5.2.1.2.3 Escavação das camisas metálicas

As perfurações de solos e rocha, e limpeza dentro das estacas serão feitas mecanicamente com perfuratrizes (Sanjin 15S, Sanjin 20S, Sanjin SBR 25S e Wirth tipo PBA 3.0-56), até a cota prevista no projeto. A alimentação da camisa para manutenção da coluna d'água será feita com bombas submersas (Φ 6", Φ 8" e de 800m³/h) que bombearão a água do mar para o interior da camisa.

A perfuratriz e sua composição de perfuração serão montadas com auxílio do guindaste principal sobre as camisas já posicionadas e cravadas.

Estando a perfuratriz preparada (instalada), será dado início a escavação/cravação da estaca, mantendo sempre a camisa cheia de água, sendo a extração do material feita com circulação reversa obtida pelo sistema "*Air-Lift*".

A escavação será concluída quando a ferramenta de perfuração (broca com dentes) atingir a cota pré-determinada em projeto ou a calculada. Após a conclusão das perfurações de solos e rocha, e respectiva limpeza da estaca, o conjunto de perfuração será desmontado, para a colocação da armadura.

Processo Agrupado - Página 37 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.2.1.2.4 Armação da Fundação

As estacas serão armadas em toda sua extensão, sendo a armadura dividida em módulos, para facilitar o transporte e montagem. Durante a pré-montagem e montagem da armadura no furo, as barras longitudinais serão consolidadas nos transpasses com uso de clips, bambolês, espirais e arame. De espaço em espaço existirão anéis de rigidez, montados internamente, aos quais se fixarão todas as barras longitudinais através de clips, obtendo-se com isto uma rigidez do conjunto compatível com as manobras de transporte e montagem.

Foto 5 – Montagem das estacas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 6 – Montagem das estacas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Uma vez posicionada, conferida a locação da armação e substituída a lama de perfuração por suspensão limpa e controlada, se iniciará o processo de concretagem. A armadura será protegida contra a eventual flutuação durante a operação de concretagem.

4.5.2.1.2.5 Concreto da Fundação

A concretagem das estacas se dará pelo processo convencional de concretagem submersa, com descida de tremonha.

Para evitar a contaminação do concreto, antes do lançamento, será colocado no interior do tubo tremonha uma bola de borracha. O concreto será então lançado no topo da tremonha e fluirá para o interior do furo, preenchendo-o de baixo para cima. A ponta da tremonha será sempre mantida imersa em concreto (no mínimo 1,5 m) para se evitar juntas e/ou irregularidade no fuste.

A concretagem será contínua até que a superfície do concreto alcance 50 cm acima da cota de arrasamento previsto no projeto, controlando-se criteriosamente a velocidade de subida do concreto.

Será usado um concreto usinado bastante plástico, de modo a facilitar uma concretagem contínua, confeccionado com um consumo mínimo de cimento de acordo com o projeto executivo. Será ainda empregado plastificante para concreto conservando-se o slump entre

Processo Agrupado - Página 38 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

cerca de 17 e 20 cm. Tendo em vista o tempo do ciclo desde o carregamento na usina até o lançamento, será utilizado aditivo retardador de pega e/ou estabilizador na mistura do concreto afim de assegurar a trabalhabilidade e lançamento nas frentes de trabalho das obras. No estudo definitivo dos traços se adotado o aditivo superplastificante a ser adicionado no local da concretagem, o aditivo estabilizador poderá ser suprimido. Para garantir a qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

A dosagem dos traços a serem utilizados deverá ser executada em laboratório idôneo, com materiais que se pretende utilizar previamente aprovados, sendo baseada na relação água/cimento.

Será definido o tipo de trabalhabilidade ("*Slump*", diâmetro máximo do agregado) do concreto a ser dosado, visando atender às necessidades de concretagem dos elementos estruturais nas várias etapas da obra.

Todos os fatos e observações relevantes do processo de concretagem serão anotados em boletim apropriado, principalmente dados geométricos da estaca, volumes consumidos e teóricos, dados de lama de estabilização, etc. A qualidade de concreto será controlada através de retiradas de corpos de prova conforme Normas Brasileiras.

4.5.2.2 Blocos de fundação em terra

4.5.2.2.1 Escavação de Valas

Na escavação das cavas dos blocos serão empregadas retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas, a serem definidas em função da profundidade e do material a ser escavado. Os equipamentos complementares são caminhões basculantes para o transporte do material excedente da escavação.

Face ao volume de material a escavar e ao menor volume de material a ser reaproveitado, será necessário remover do local, parte do material escavado. Entretanto, será depositado no local o material que apresentar melhores características para reaterro e será removido o material saturado, inconsistente ou de mistura com matéria orgânica, o qual será transportado para as áreas de bota-fora.

A escavação será complementada manualmente, com a utilização de pás, picaretas, enxadas e carrinhos de mão, nos locais de difícil acesso a equipamentos ou quando o volume não justificar o deslocamento do equipamento. Serão deixadas barreiras de material ao lado das valas, sempre que houver estruturas próximas, como postes, ou em ruas com declividade acentuada, para proteção contra acidentes e para evitara entrada indesejada de águas pluviais.

Concluída a escavação, o fundo da vala será regularizado e compactado de modo a apresentar a superfície final nas cotas e alinhamentos do projeto. Caso haja ocorrência de águas provenientes do lençol freático ou chuva, serão utilizadas bombas para o seu esgotamento.

Processo Agrupado - Página 39 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.2.2.2 Lastro de Concreto

Após a escavação das fundações das estruturas será executado um lastro de concreto simples ou de pedra britada com espessura mínima de 5,00 cm para evitar que as armaduras fiquem em contato direto com o solo.

A resistência característica para este tipo de concreto será de fck = 9 Mpa, ou conforme indicado em projeto. O espalhamento do concreto magro ou da pedra britada sobre o terreno será manual e o adensamento / nivelamento através de sarrafeamento. As cotas de acabamento serão acompanhadas pela topografia.

4.5.2.2.3 Concreto dos Blocos

A concretagem dos blocos seguirá as metodologias usuais já descritas nesta proposta.

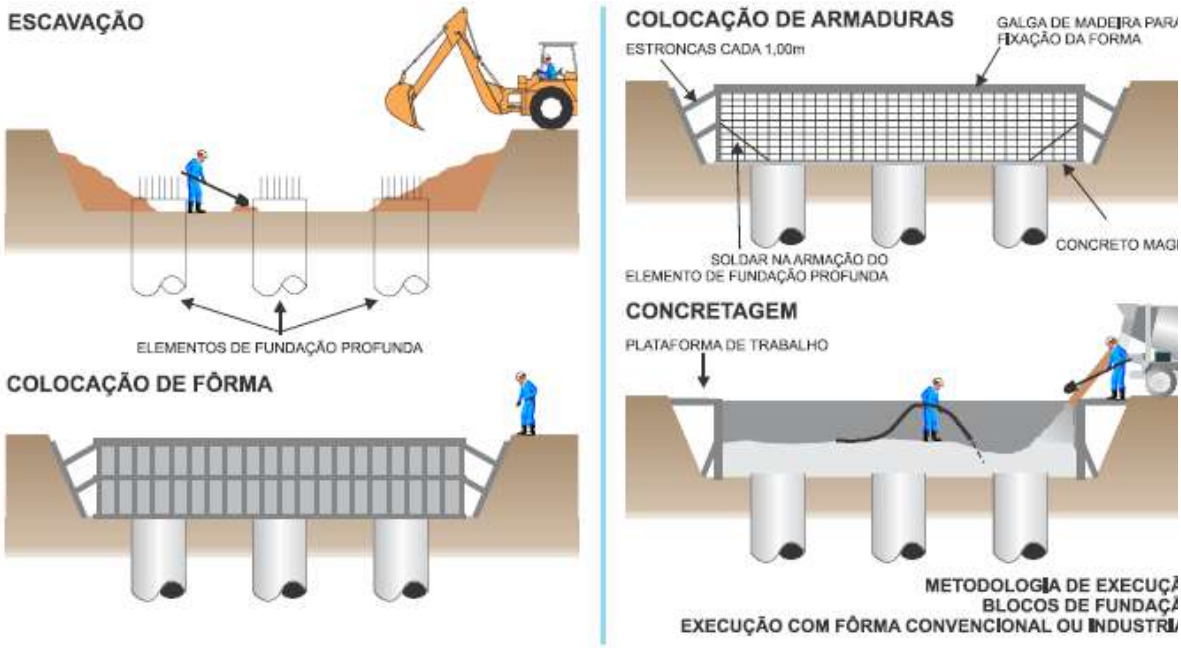


Figura 4 – Concretagem dos blocos.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.2.3 Mesoestrutura e superestrutura

4.5.2.3.1 Escoramento e Formas para Concreto In Loco

Todas as fôrmas e escoramentos das peças concretadas *in loco* deverão ser elaborados e apresentados seus desenhos e respectivos memoriais de cálculo para análise e aprovação da fiscalização antes do início dos trabalhos.

O escoramento principal deverá ser de preferência promovido por elementos metálicos que se apoiarão provisoriamente nas estacas já concretadas, e o escoramento secundário (barroteamento) poderá ser em peças de madeira e/ou em peças metálicas. O escoramento será dimensionado e compatível para as cargas da concretagem de acordo com o projeto e

Processo Agrupado - Página 40 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

plano de concretagem, de modo que as fôrmas fiquem perfeitamente apoiadas e contraventadas de modo a permitir que suportem, sem deformação ou movimento, o peso do concreto e a movimentação de pessoal, materiais e equipamentos necessários ao transporte e adensamento do concreto.

Cunhas e presilhas serão usadas sempre que possível e o escoramento deverá ser projetado e executado de modo tal que as faces laterais das fôrmas possam ser removidas sem perturbar as faces inferiores e o escoramento propriamente dito.

Poderão ser usados tirantes atravessando a massa de concreto. Neste caso os tirantes deverão ficar embutidos em tubos de PVC de diâmetro ligeiramente maior que o do tirante, de modo que o mesmo possa ser removido com facilidade. Não será permitido o uso de tirantes diretamente em contato com o concreto.

4.5.2.3.2 Formas Trepantes

Os pilares com altura até 5 m serão executados na sua maioria de modo convencional, com formas trepantes. Os pilares que apresentarem altura superior a 5 m serão executados preferencialmente com a utilização de fôrmas deslizantes, para garantir sua conclusão dentro dos prazos pré-definidos no planejamento. Também poderão ser todas executadas em forma deslizante dependente da metodologia executiva.

Foto 7 – Constituição dos pilares.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 8 – Constituição dos pilares.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.2.3.3 Armações e Embutidos

4.5.2.3.3.1 Aço para Concreto Estrutural

Processo Agrupado - Página 41 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As armações serão cortadas e dobradas de acordo com os projetos executivos no canteiro industrial. Na ocasião de sua utilização serão transportadas para frente de serviço via carro de apoio que será montado na retaguarda do Cantitrável.

Após a inspeção de recebimento e liberação para utilização, o aço será descarregado na central, em baias de estocagem conforme seu tipo e bitola.

Em seguida a armação será processada, ou seja, estabelecendo-se uma verdadeira linha de fabricação que consiste em:

- Medida, corte e seleção de pontas;
- Dobramento;
- Estocagem do aço beneficiado.

As pontas serão selecionadas e sempre que possível coletadas por bitola e estocadas em baias destinadas a este fim. As pontas aproveitáveis entrarão novamente no fluxo normal de beneficiamento e a sucata será estocada no pátio da Central de Armação a céu aberto.

A ferragem beneficiada e com utilização imediata será transportada para as frentes de serviços, sendo depositada em áreas próximas aos locais de aplicação.

Parte da ferragem beneficiada que não tenha uso imediato será estocada na área da Central de Armação, separada e identificada por lotes, conforme a estrutura a que se destina.

O processo de colocação das armaduras nas estruturas será feito obedecendo aos critérios de posicionamento, espaçamento e recobrimento indicado no projeto executivo, com o auxílio de guindaste e acabamento manual. Os arranques das armaduras verticais, o nivelamento das posições horizontais e o posicionamento de um modo geral obedecerão a á criteriosa marcação topográfica.

A colocação de gabaritos e os cuidados necessários à execução dos recobrimentos serão efetuados de acordo com os critérios estabelecidos nas especificações. Todas as peças embutidas que tiverem interferência com a armação serão fixadas primeiramente nas fôrmas ou em gabaritos apropriados, facilitando os serviços de armação que serão executados a seguir. Quando a armação for bastante complexa será estudada uma sequência de montagem, de modo a facilitar a execução dos serviços em conjunto.

4.5.2.3.3.2 Aço para Protensão

No caso de fabricação das vigas no local das obras, o aço de protensão será recebido, estocado, cortado, montado e instalado todo, incluindo fixadores, bainhas, arames, ancoragens, travas, etc., de acordo com as indicações de projeto. O serviço de protensão será subcontratado com empresa especializada.

As cordoalhas irão, para suas classes e/ou categorias, atender, respectivamente, às exigências das EB 3; EB 780; EB 781; e EB 565 da ABNT.

Processo Agrupado - Página 42 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os procedimentos de recebimento e aceitação obedecerão aos mesmos do aço para concreto estrutural descrito anteriormente. Os fios, cordoalhas e bainhas serão armazenados em área coberta, e sobre cavaletes de madeira a 50 cm do solo.

Será colocada a cablagem de protensão, posicionando os fixadores, bainhas, arames, ancoragens, travas, etc. de acordo com o projeto.

Em um mesmo cabo, serão utilizadas somente cordoalhas (ou fios) de uma mesma partida e procedência. As bainhas para passagem dos cabos de protensão serão metálicas, corrugadas, flexíveis, estanques e com dimensões especificadas em projeto, e suficientemente resistentes para suportar os esforços do lançamento e adensamento do concreto, sem deformar-se ou perder a sua estanqueidade.

As bainhas serão fornecidas em rolos de diâmetro superior a 70 cm e com comprimento suficiente para possibilitar a colocação na estrutura com o menor número possível de emendas.

As emendas das bainhas serão feitas por meio de luvas apropriadas. A impermeabilidade será garantida por intermédio de fitas plásticas em 3 camadas no mínimo.

Os dispositivos de protensão, obedecerão ao projeto e as condições particulares do processo de protensão aprovado para utilização da obra.

Toda a atenção será dada no sentido de não ocorrerem demoras exageradas no processo, ou danos em partes já executadas pelo trabalho de colocação nas posições subsequentes. Será respeitado um gabarito mínimo de 3 cm de cobrimento com concreto, em qualquer das faces, com exceção dos respiros e furos de injeção que sejam previstos em projeto.

No preparo e colocação das armaduras protendidas nas fôrmas serão tomados os seguintes cuidados:

- A fixação das bainhas às fôrmas, de modo a evitar seu deslocamento durante o lançamento do concreto. Serão utilizados para fixação, cavaletes de barra de aço doce, tirantes, pendurais, etc.;
- O correto posicionamento e dimensionamento das caixas de madeira que formam os nichos de ancoragem. Particular atenção será dada aos elementos de ligação da bainha aos cones de ancoragem, junto aos nichos, sendo sempre colocada luva intermediária, com diâmetro superior ao da bainha e de modo perfeitamente estanque. Não se admitirá a ocorrência de ângulos entre o cone fêmea de ancoragem e o eixo do cabo;
- A proteção da entrada dos cabos nos nichos, contra a entrada de areia e detritos em particular, nos cabos que afloram junto à parte superior das vigas. Essa proteção será constituída de papel de sacos de cimento ou material plástico adequado;
- A correta colocação dos purgadores plásticos. Em particular os segmentos de tubo plástico junto às ancoragens, e destinados à injeção dos cabos;

Processo Agrupado - Página 43 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- A verificação de gabaritos e locação dos nichos será realizada por topografia. Será admitida tolerância de até 10 mm no posicionamento nas direções horizontal e vertical;

As extremidades dos fios dos cabos nunca serão lubrificadas.

A protensão dos cabos será iniciada somente após o concreto ter atingido a resistência mínima necessária, conforme indicações de projeto. A operação de protensão, de fundamental importância para se atingir as condições estabelecidas em projeto, e para a segurança da obra, atenderá às seguintes condições principais:

- Os ensaios das armaduras com os respectivos gráficos tensão-deformação serão enviados para a projetista para a confecção das tabelas de protensão;
- Verificação antes do início de protensão, de todo o equipamento a ser utilizado, aferindo-se manômetros, através de um manômetro padrão;
- Verificação do fundo dos nichos, corrigindo-se os defeitos por meio de argamassa de cimento e areia, traço 1:1, de forma a se obter uma superfície perfeitamente plana para o assentamento dos macacos de protensão;
- Verificação se os cabos se acham soltos dentro de suas bainhas conforme descrito nesta metodologia;
- As leituras de pressão manométrica serão feitas a intervalos de 50 kgf/cm2 ou 100 kgf/cm², sendo acompanhados pelas medidas dos alongamentos correspondentes, anotando-se os dados em tabelas específicas;
- Controle do valor da força de protensão aplicada ao cabo. O controle do valor da força de protensão aplicada ao cabo, junto às ancoragens ativas, na obra, será feito através de dois procedimentos simultâneos e complementares:
- Pela leitura direta no manômetro, da pressão aplicada na operação de protensão. Pela medida dos alongamentos que o cabo apresenta em suas extremidades;

Após a protensão de cada peça e tendo sido alcançados os valores de carga e/ou alongamento especificados no projeto, será iniciada a operação de injeção dentro de um prazo máximo de dez dias, salvo se um maior prazo for determinado pela projetista. A operação de injeção dos cabos será precedida da lavagem dos cabos com água limpa, injetada sob pressão. Essa operação é feita com a seguinte finalidade:

- Permitir observar se o interior do cabo está livre ou obstruído;
- Permitir umedecer as paredes da bainha e os fios, antes da injeção, evitando-se desta forma, a absorção de água de hidratação da pasta de injeção;
- Permitir lavar o óleo solúvel que foi eventualmente empregado para lubrificar o cabo;
- Permitir proceder à retirada de detritos ou outros materiais estranhos de pequena granulometria, porventura existentes no interior da bainha.

Processo Agrupado - Página 44 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O acabamento no nicho de ancoragem será feito com argamassa de cimento e areia 1:1 ou utilizando o mesmo concreto que serviu para a confecção da peça, no lado em que será feita a protensão.

A injeção utilizará calda de cimento Portland, cuja composição será determinada por empresa de consultoria. Como controle da injeção, a pasta sairá na extremidade oposta ao cabo, com a mesma consistência que entrou. Algumas horas após a injeção será verificado se há vazamentos ou decantação da pasta, hipótese em que será feita nova injeção.

No caso de cabos com extremidades em desnível, dever-se-á injetar a pasta pela extremidade mais baixa, para facilitar a saída do ar pela extremidade superior. Após a injeção, os purgadores serão escariados e arrematados com produtos específicos para se evitar infiltrações junto às ancoragens dos cabos.

A operação de corte dos excedentes dos fios dos cabos nas ancoragens, após cumpridas todas as etapas de protensão, será feita por meio de lixadeira, no menor intervalo de tempo possível, para evitar o superaquecimento prejudicial aos fios.

O arremate final dos nichos e envolvimento das pontas dos fios dos cabos será feito com argamassa de cimento e areia 1:1, ou com o próprio concreto utilizado na fabricação das peças. Não serão utilizados aditivos nesta argamassa ou concreto.

4.5.2.3.3.3 Concreto In Loco

Os corpos de prova serão retirados e preparados pelo laboratorista. Para melhor caracterização, os corpos de provas serão preferencialmente retirados no local de lançamento de concreto, de modo que as amostras retratem da forma mais exata possível as condições e características de concreto da peça.

A retirada de corpos obedecerá ao prescrito na NB 178 - Controle Sistemático - adotando-se em princípio, o índice de amostragem normal para cada idade julgada de interesse. Os ensaios necessários à dosagem, à obtenção dos corpos de prova, bem como os necessários na pesquisa de agregados serão realizados por laboratório especializado, contratado pelo Consórcio.

O concreto será fabricado na obra, através de usina a ser instalada, ou eventualmente, adquirido de usinas instaladas na região. Os meios de transporte e lançamento serão tais que fique assegurado o mínimo tempo no percurso e lançamento, evitando-se segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura ou ainda o início de pega.

As superfícies do concreto serão mantidas limpas. Irregularidades serão removidas. No caso de lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este será inicialmente lançado na parte mais baixa e progressivamente, sempre de baixo para cima.

O concreto será vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível, evitando-se a criação de vazios e bolhas de ar na sua massa. A superfície do concreto será protegida adequadamente contra a ação nociva do sol e da chuva, de água em movimentos e agentes

Processo Agrupado - Página 45 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

mecânicos, e conservada úmidas desde o lançamento até pelo menos 7 dias após o lançamento do concreto. Para o caso de superfícies verticais, serão usados sacos de aniagem molhados ou películas químicas, tipo "curing" ou similar. Pode-se, também, utilizar água ou de acordo com o projetista.

Quando se lançar concreto fresco sobre concreto endurecido, serão tomadas as precauções necessárias para garantir a suficiente ligação entre as duas camadas. Antes da concretagem sobre cimento endurecido, será aplicada uma camada de argamassa, da mesma dosagem da do concreto, sobre a superfície dura, para se evitar a formação de "ninhos" de pedra e assegurar uma junta bem vedada.

As juntas de dilatação serão rigorosamente executadas conforme projeto, devendo sua posição ser perfeitamente assegurada durante as operações de lançamento de concreto. Estas juntas serão sempre desformadas.

4.5.2.3.3.4 Aparelho de Apoio em Neoprene Fretado

Entre os pilares / vigas travessas e as vigas do tabuleiro serão colocados os aparelhos de apoio. A metodologia empregada consiste na regularização do topo do pilar com argamassa de alta resistência tipo grout onde se apoiarão os aparelhos de apoio neoprene fretado, os quais serão fabricados por empresa especializada atendendo as especificações de projeto.

4.5.2.4 Frente vigas pré-moldadas

4.5.2.4.1 Fabricação

Caso sejam fabricadas na própria obra, os berços serão confeccionados em concreto armado, perfeitamente niveladas, visando com isso evitar deformações devido às solicitações de concretagem das vigas e, também para se obter um bom acabamento das mesmas.

As formas serão confeccionadas em chapas metálicas ou chapas de compensado plastificado, garantindo-se a qualidade e acabamento das vigas.

As cabeças das vigas, região onde se situa a zona de maior solicitação de esforços devido à ancoragem dos cabos de protensão, poderão ser pré-moldadas antecipadamente à concretagem do corpo da viga, como alternativa a concretagem direta em peça única, de maneira a poder protendê-las 2 dias após a concretagem e assim movimentá-las, liberando o berço para nova fabricação.

Para esta opção a protensão, portanto será efetuada em duas etapas: a primeira etapa aos 2 dias e a segunda quando o concreto atingir a resistência especificada no projeto.

O ciclo de fabricação pode ser assim descrito:

- Colocação das cabeças pré-moldadas no berço de fabricação;
- Posicionamento da armadura frouxa;
- Colocação das bainhas;
- Fechamentos laterais de fôrmas;

Processo Agrupado - Página 46 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Concretagem;
- Protensão 1 - fase aos 2 dias (ou conforme projetista);
- Transporte longitudinal para o alinhamento do Pátio de Estoque;
- Transporte lateral para o estoque;
- Protensão 2- fase;
- Injeção.

As vigas prontas ficarão estocadas no pátio aguardando o momento de serem transportadas até a posição definitiva na estrutura, indicadas conforme no canteiro industrial apresentado neste documento.

4.5.2.4.2 Lançamento das vigas através de Treliça Lançadeira

Caso sejam fabricadas na própria obra, os berços serão confeccionados em concreto armado, perfeitamente niveladas, visando com isso evitar deformações devido às solicitações de Lançamento das Vigas Pré-Moldadas – Trecho Ponte

A treliça lançadeira é composta essencialmente de duas treliças conjugadas, de seção trapezoidal sobre a qual se deslocam duas pontes rolantes. As treliças são compostas de módulos de 6m de comprimento, para facilidade de transporte, unidos entre si por meio de parafusos.

Nas duas extremidades há os módulos especiais providos de esquis, que se destinam a encaixar o trecho em balanço da lançadeira nos roletes à frente. As duas pontes rolantes, que se deslocam sobre o topo das treliças, efetuam o movimento relativo entre viga e treliça e também levantam as vigas no pátio e colocam as mesmas em sua posição definitiva entre dois pilares.

Cada ponte tem seu sistema de locomoção e levantamento próprios, compostos por motor elétrico, freios, redutores, tambores e sistema de cremalheira para a locomoção. Os movimentos de transição e subida / descida das duas pontes são independentes para o acerto das condições da viga (comprimento, declive, etc.) e também para o lançamento das peças.

Ressaltamos que poderá haver modificação no projeto conceitual da OAE na fase do projeto executivo.

Processo Agrupado - Página 47 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

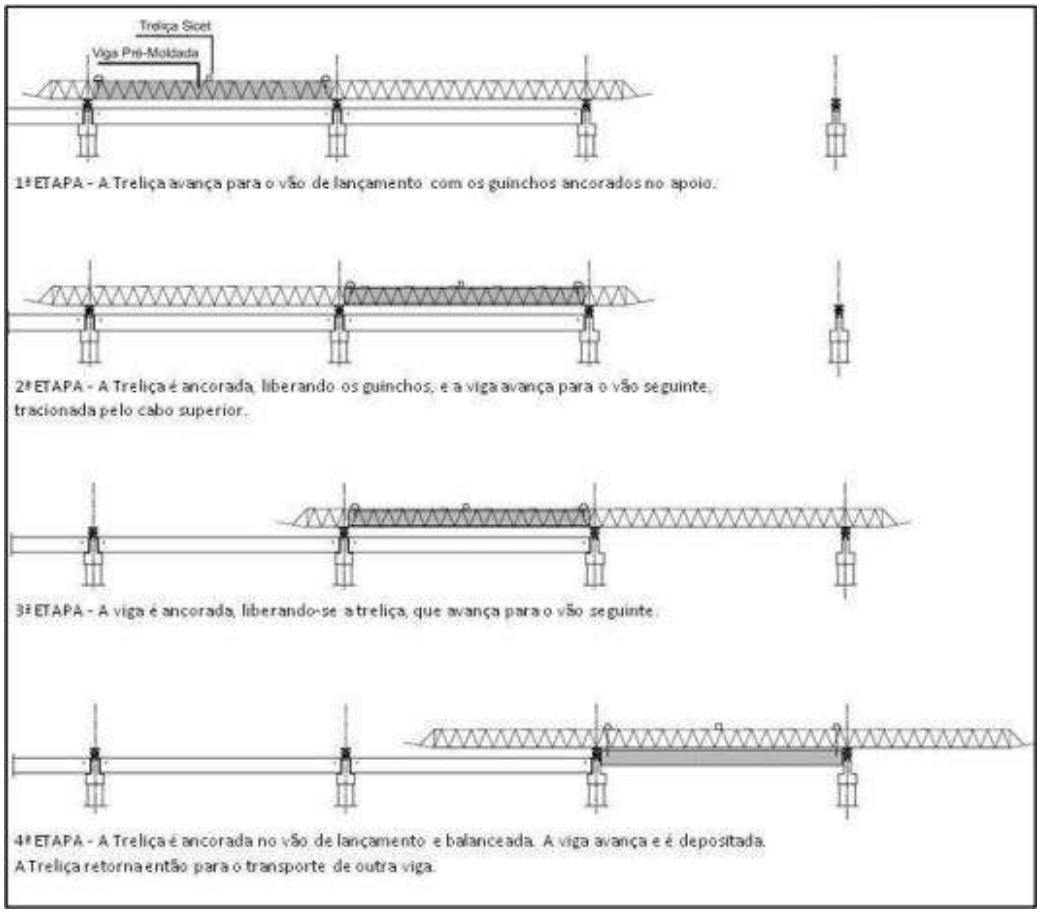


Figura 5 – Treliça lançadeira.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.2.4.3 Laje e pré-laje

Após a montagem das vigas, o primeiro serviço a ser realizado na execução posterior é da laje. A colocação das placas pré-moldadas (entre as vigas pré-moldadas) deixando-se abertos apenas os vãos necessários à execução das transversinas. A colocação das placas será feita manualmente, sendo que haverá cabos de aço instalados longitudinalmente às vigas pré-moldadas, onde os trabalhadores prenderão seus cintos de segurança.

O método de execução das lajes compreenderá duas etapas:

4.5.2.4.3.1 Lajotas Pré-moldadas

Servirão como forma e cimbramento para a laje propriamente dita e farão parte integrante da estrutura. Para a fabricação das lajotas e outras peças pré-moldadas, será construído um pátio específico com piso de madeira compensada, para melhor acabamento, onde serão desenvolvidos os trabalhos de forma, armação e concreto de modo a alcançar uma produção compatível com o cronograma de colocação.

Processo Agrupado - Página 48 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Uma vez lançadas às vigas, será iniciada a colocação das placas pré-moldadas que serão retiradas do pátio com auxílio de caminhão equipado com guindauto e transportadas até a cabeceira da ponte. A partir daí, serão carregadas e posicionadas manualmente.

4.5.2.4.3.2 Laje do Tabuleiro

Após a colocação das placas serão iniciados os serviços de armação da laje do tabuleiro, e a seguir efetuada a concretagem por meio de caminhão betoneira e bomba de concreto posicionados na margem ou através da estrutura existente na retaguarda.

Todos os cuidados necessários serão tomados para o processo de cura do concreto, evitando-se assim, o aparecimento de fissuras e outras condicionantes indesejáveis.

4.5.2.5 Frente balanço sucessivos

A construção de uma ponte por balanço sucessivo se baseia na execução da estrutura em aduelas, que são segmentos em concreto armado moldados in loco ou pré-moldados, as quais são montadas sucessivamente até finalizar o vão da ponte.

Após a fundação ser finalizada, são construídos os blocos de fundação e após os pilares de concreto de sustentação. Sobre eles, devem ser construídos a aduela de disparo, onde será montada a estrutura de avanço sobre rolamentos que servirão para movimentar o sistema, iniciando assim o ciclo de execução.

Foto 9 – Aduelas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 10 – Aduelas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Partindo de pilares, a estrutura vai sendo concretada em etapas, chamadas de aduelas. Para a concretagem da 1º aduela, o carro de avanço estará preso na aduela de disparo. Feito isso, as formas devem estar limpas, ajustadas e posicionadas junto à armadura de aço e cabos. Depois da concretagem o processo continua com a desforma (após atingir a resistência mínima informada pelo projetista) das formas de fundo, das abas e laterais das vigas.

Foto 11 – Concretagem.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 12 – Concretagem.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

No caso de aduelas pré-moldadas, a ligação entre as peças é feita por meio de cabos de protensão, que podem ou não fazer parte da cablagem definitiva do trecho, e com auxílio de cola polimerizável à base de resina epóxi, aplicada às juntas dos elementos a serem ligados.

Após atingir a resistência mínima do concreto, o sistema hidráulico de apoio fica responsável por avançar a treliça principal e dar sequência à construção de uma nova aduela. Esse trabalho de movimentação do carro deve proporcionar um avanço preciso e simétrico em ambas as direções, a fim de distribuir igualmente o peso. Este ciclo é repetido até o encontro entre os balanços opostos, fechando o vão.

Os segmentos podem ser concretados no local ou pré-moldado. No primeiro, a concretagem é executada por meio de formas deslocáveis em balanço, suportadas pelo trecho já concluídos.

Foto 13 – Concretagem.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 14 – Concretagem.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Em resumo, o ciclo de execução até a montagem da primeira aduela se resume:

- Execução da fundação pela balsa de cravação;
- Execução do bloco de fundação pela balsa de cravação;
- Execução da aduela de disparo pela equipe;
- Protensão da Aduela de Disparo Provisória;
- Montagem da Treliça sentido Leste e Oeste.

Executada a protensão provisória da Aduela de Disparo, inicia-se o ciclo de execução das aduelas do balanço sucessivo, composto pela seguinte ordem:

- Montagem da treliça de avanço;
- Posicionamento dos painéis pela topografia;
- Montagem da forma lateral e de fundo;
- Montagem da armação da Aduela;
- Concretagem da laje de fundo, lateral e superior da Aduela;
- Protensão dos cabos da Aduela;
- Avanço da treliça para o vão adjacente para repetição do ciclo.

4.5.2.6 Frente trecho estaiado

Para o comportamento desse tipo de estrutura pode-se assumir que cada estai colocado, suporta o peso de cada trecho, sendo que de modo que o seu avanço é concomitante a finalização do trecho subsequente. Este elemento é protendido e deve suportar o peso da próxima aduela.

É importante destacar que em cada fase estão estabelecidas determinadas durações aproximadas para cada tarefa. A primeira fase de construção consiste na execução das estacas escavadas com camisa metálica através de balsa flutuante. Após a fundação ser finalizada, são construídos os blocos de fundação e após os pilares de concreto de sustentação.

Foto 15 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 16 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Sobre eles, devem ser construídos a aduela de disparo, e construção do mastro dos estais sendo os dois executados com forma tipo deslizante. Os escoramentos e a execução são semelhantes a parte da frente do balanço sucessivo.

Foto 17 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023

Foto 18 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023

Após a execução do mastro, é iniciada a montagem das aduelas em balanço dos pilares e a protensão transversal no topo do mastro. Essa protensão deve ser feita antes de começar a construir as aduelas, já que o mastro deve ser comprimido para suportar as altas trações provenientes da protensão dos estais. Caso as aduelas sejam pré-moldadas, serão transportadas por pórticos móveis sob trilhos até o local de embarque, onde serão movidas por flutuantes até o local pré-estabelecido. Em seguida, essas aduelas são içadas através de macacos hidráulicos e elevadas até a altura conforme indicado em projeto.

Foto 19 – Içamento da aduela.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 20 – Trecho estaiado.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Sequencialmente, o avanço entra no ciclo de execução conforme abaixo:

- Montagem da treliça de avanço;
- Posicionamento dos painéis pela topografia;
- Montagem da forma lateral e de fundo;
- Montagem da armação da Aduela;
- Concretagem da laje de fundo, lateral e superior da Aduela (caso seja in loco);
- Protensão dos cabos da Aduela;
- Avanço da treliça para o vão adjacente para repetição do ciclo.

Soluções similares estão em estudo para aprovação no projeto básico.

Processo Agrupado - Página 52 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.3 SISTEMA VIÁRIO

As obras de adequação do sistema viário consistem na adequação das vias de acesso do trecho Lado Matinhos e o lado Adhemar Garcia, aumentado e melhorando a capacidade de trajeto do projeto da Ponte, sendo os principais itens:

- Remanejamento de Interferências;
- Terraplanagem de abertura de caixa de rua;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Regularização do subleito;
- Base e sub-base;
- Pavimentação, meio fio e sarjeta;
- Acessibilidade e paisagismo;
- Sinalização Viária;
- Passagem de Fauna;
- Contenções.

4.5.3.1 Drenagem

4.5.3.1.1 Escavação Mecânica

A escavação mecânica de valas será executada utilizando retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas, a ser definida em função da profundidade de assentamento da rede e do material a ser escavado. Os equipamentos complementares são caminhões basculantes para o transporte do material excedente da escavação.

A escavação aproximar-se-á da cota de assentamento do berço da tubulação, sendo o acerto e o nivelamento do fundo de vala executados manualmente. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo de vala será preenchida com material granular (brita ou areia).

Face o volume de material a escavar e ao menor volume de material a ser reaproveitado, será necessário remover do local parte do material escavado. Entretanto, será depositado no local o material que apresentar melhores características para reaterro e será removido o material saturado, inconsistente ou de mistura com matéria orgânica, o qual será transportado para as áreas de bota-fora.

O fundo das valas acompanhará as declividades indicadas nos projetos e não terá excessos de saliências e reentrâncias, e será regularizado manualmente, de modo a permitir a execução do berço com espessura uniforme. No caso de ocorrência de rochas, matacões ou pedras soltas, a escavação ultrapassará o greide20cm para ser preenchida com brita ou areia.

O esgotamento e o escoramento das valas, quando necessário, serão executados de acordo com as normas específicas.

Processo Agrupado - Página 53 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.5.3.1.2 Execução de Bueiros Tubulares de Concreto

Os bueiros tubulares de concreto serão locados de acordo com os elementos especificados no projeto executivo. Para a melhor orientação da profundidade e declividade da canalização serão empregados gabaritos para execução dos berços e assentamento da tubulação através de cruzetas.

Os materiais empregados na construção atenderão às normas técnicas da ABNT, quanto à resistência, qualidade e dimensões. Particular atenção será dada à verificação da compressão diametral, realizando-se os ensaios característicos à definição destas informações.

4.5.3.1.3 Execução de Bueiros Celulares de Concreto

Bueiros celulares são obras-de-arte correntes, de porte médio, que se instalam no fundo dos talvegues e, em geral, correspondem a cursos d'água permanentes. Os bueiros celulares são constituídos de seções geometricamente definidas, na forma de retângulos ou quadrados, podendo ser composto de células únicas ou múltiplas, separadas por septos verticais.

Os bueiros celulares, quer tratem de obras moldadas no local, ou pré-moldadas, são estruturas de concreto armado e atendem, portanto, às diretrizes das normas NBR 6118/80 e NBR 7187/87.

A implantação destas estruturas torna necessária a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de camada preparatória de embasamento usando-se concreto magro. As fôrmas serão executadas com o emprego de madeira compensada sendo previamente untadas com desmoldante antes da concretagem, de modo a resultar em uma superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem.

Após a escavação das cavas, serão executadas as fundações recomendadas. A largura da escavação será superior à do berço projetado, de modo a permitir a montagem das fôrmas e trânsito de pequenos equipamentos. A declividade longitudinal do bueiro será contínua, e se previsto em projeto, serão executadas as descontinuidades no seu perfil.

Após a execução do berço serão lançadas as armaduras da laje de fundo e as fôrmas laterais, que sustentarão as armaduras das paredes.

Segue-se o lançamento, espalhamento, adensamento e acabamento do concreto de fundo, até a cota da mísula inferior. Concretado o fundo será complementado e posicionado as armaduras laterais e colocadas as fôrmas, interna e externa das paredes, fixando-as corretamente e executando-se a concretagem, até a cota das mísulas superiores. A conclusão da galeria se fará com a instalação das fôrmas da laje superior, a colocação e posicionamento da armadura e o lançamento do concreto necessário à complementação do corpo da estrutura.

Simultaneamente à concretagem da laje superior, nas extremidades do bueiro, serão executadas as vigas de cabeceiras ou muros de testa. A deformabilidade da estrutura será obtida com a construção de juntas de dilatação a cada 10m ou de acordo com o projeto estrutural. As juntas utilizadas garantirão a estanqueidade da obra.

Processo Agrupado - Página 54 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Concluída a concretagem envolvendo o corpo do bueiro, bocas e alas, serão executados os aterros e os serviços complementares como os enrocamentos e canalizações de acesso e saída dos bueiros. Caso haja disponibilidade e viabilidade os bueiros poderão ser pré-moldados.

4.5.3.1.4 Drenos Profundos

Drenos subterrâneos são canalizações executadas nas camadas subsuperficiais das rodovias, em geral no subleito, de modo a permitir a captação, condução e deságue das águas que se infiltram pelo pavimento ou estão contidas no próprio maciço e que, por ação do tráfego e carregamento comprometem a estrutura do pavimento e a estabilidade do corpo estradal.

Os drenos profundos serão executados durante o acabamento da terraplenagem, de modo a facilitar as condições construtivas.

A construção dos drenos utiliza equipamentos mecânicos, tipo retroescavadeira com concha apropriada, para a abertura das valas e assentamento da tubulação.

Somente após a vistoria dos drenos instalados, e da comprovação de sua operacionalidade, é que será executado o fechamento das valas, sendo mantidos, durante todo o tempo da construção, o tamponamento dos tubos e a proteção de camadas intermediárias, para impossibilitar o entupimento das canalizações e a colmatação do material permeável.

Os materiais utilizados na construção dos drenos atenderão às normas vigentes da ABNT e das especificações de projetos, no que se referem aos materiais empregados na sua construção e nos materiais de envolvimento dos drenos, filtros e material drenante.

4.5.3.1.5 Drenagem Superficial

Estão previstos neste lote a execução de valeta de proteção de aterro, valeta de proteção de cortes, sarjetas, meio-fio, caixa coletora de sarjeta, descida d'água, entrada d'água e dissipador de energia.

As sarjetas são dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e à plataforma dos escalonamentos, destinadas a interceptar os deflúvios, que escoando pelos taludes ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego.

Estes dispositivos por estarem localizados junto ao acostamento ou às faixas de tráfego, geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou semicircular.

As valetas são dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés de aterro, consequentemente afastadas das faixas de tráfego, com as mesmas finalidades, mas que por escoarem maiores deflúvios ou em razão de suas características construtivas têm em geral a forma trapezoidal ou retangular.

Processo Agrupado - Página 55 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida.

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "*in loco*" ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto. A execução das sarjetas de corte será iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa. O preparo e regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes poder-se-á, opcionalmente, fazer a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2m. A concretagem será realizada prevendo-se o lançamento do concreto em panos alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos panos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto. O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários serão feitos com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos panos adjacentes.

Quando especificado no projeto será aplicado revestimento vegetal de forma complementar no material apiloado contíguo ao dispositivo.

A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se iniciará com o preparo e regularização da superfície de assentamento e disposição do material escavado seguindo as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento em concreto. Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento será aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada.

As leivas selecionadas serão então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, empregando-se, geralmente, leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração.

4.5.3.1.5.1 Dissipador de Energia / Entrada e Descida d'água / Meio-fio / Caixa Coletiva

Processo Agrupado - Página 56 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O processo executivo para implantação destes dispositivos é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar fôrmas de madeira convencionais ou fôrmas metálicas modulares.

Em função da posição relativa dos dispositivos de drenagem em relação ao ponto de suprimento o concreto será lançado na fôrma preferencialmente por gravidade.

Caso venha a ser utilizada calha em forma de "bica" serão adotadas rotinas de controle de modo a reduzir a segregação dos materiais componentes do concreto, não sendo permitido o basculamento diretamente na fôrma.

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "*in loco*" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- Escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
- Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (Fck) min., aos 28 dias de 15 MPa;
- Instalação das fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m;
- Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
- Lançamento, vibração e cura do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- Retirada das guias e das fôrmas;
- Recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- Sendo o material local de baixa resistência, será feito o preenchimento dos vazios com areia;
- No caso de utilização de caixas será feito o lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d'água (dissipar energia);
- No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

4.5.3.2 Sinalização horizontal e vertical

4.5.3.2.1 Sinalização Horizontal

Processo Agrupado - Página 57 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A sinalização horizontal é importante na orientação e disciplina do tráfego, trazendo segurança e conforto ao usuário. Está prevista sinalização com tinta base acrílica e com tinta termoplástica.

A pintura de pista (faixas e zebrados) poderá ser executada com materiais termoplásticos aplicados por aspersão (hot spray, com 1,5 mm de espessura) ou por extrusão (3.0 mm), ou base de resina acrílica emulsionada em água garantida contra perda do retro refletividade ao longo de 2 anos. A incorporação de microesferas de vidro, na proporção recomendada, visa dar reflexibilidade à luz dos faróis dos veículos sem comprometer a durabilidade.

Em complementação à pintura horizontal serão aplicadas tachas monodirecionais e bidirecionais que melhoram as condições de visibilidade noturna e em especial quando sob neblina ou chuva. Dependendo da posição do elemento em relação ao sentido de trânsito, sua cor será branca ou amarela e mono ou bidirecional.

A equipe de sinalização contará com:

- Caminhão especial para aplicação "hot-spray" e extrudada;
- Compressor de ar;
- Vassoura, marreta, lixa e outras ferramentas;
- Motor de autopropulsão;
- Tanques pressurizados para tinta;
- Agitadores mecânicos;
- Quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giros, horímetro e odômetro;
- Sistema sequenciador para atuação automática das pistolas de tinta.

Os trabalhos serão executados 7 a 14 dias após a capa, com a pista seca e tempo bom. As posições das faixas, zebrado, tachas e tachões serão demarcadas preliminarmente com auxílio da topografia de modo a se obter perfeita correspondência ao projeto, bom alinhamento nas retas e suavidade nas curvas.

4.5.3.2.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical compreende as placas de regulamentação, advertência, indicativas, serviços auxiliares, educativas e de identificação de rodovias.

Podem ser fixadas em postes a 1,20 m de altura, ao lado do acostamento, ou a 6,50m de altura, sobre a pista, em pórticos ou semipórticos. As placas serão confeccionas em chapas de aço galvanizado com 1,25 mm de espessura. Serão tratadas em ambas as faces para proteção contra oxidação. O fundo e as mensagens serão através de películas opacas e refletivas, nas cores especificadas para cada caso.

As placas serão manuseadas com cuidado para se evitar arranhões, amassados ou outros danos. Na sua implantação serão obedecidas as indicações de projeto e empregados os seguintes equipamentos: compressor de ar, martelete e caminhão carroceria com guindauto.

4.5.3.3 Contenção

4.5.3.3.1 Cortina Atirantada

A implantação de atirantamento em solo prevê a sequência das seguintes etapas de execução: perfuração, montagem e instalação, injeção e protensão.

4.5.3.3.1.1 Perfuração do terreno para Instalação de Tirantes

Antes do início da atividade de perfuração propriamente dita, serão verificados a locação do tirante e a exata direção e ângulo de perfuração e alinhamento das perfuratrizes com auxílio da topografia. Pode-se optar por utilizar perfuratrizes rotativas com acionamento hidráulico e circulação d'água ou perfuratrizes roto-percussivas com acionamento pneumático, sendo possível ainda à utilização conjunta dos dois tipos de perfuratrizes para se atingir um melhor resultado.

Todas as atividades de perfuração terão seu desenvolvimento registrado em boletins específicos que fornecerão o histórico do furo, contendo dados cronométricos, geológicos, geométricos e outros de interesse. Concluída a perfuração, será procedida a limpeza do interior do furo, mediante a utilização do ferramental apropriado, até que se complete a eliminação de todos os detritos do seu interior.

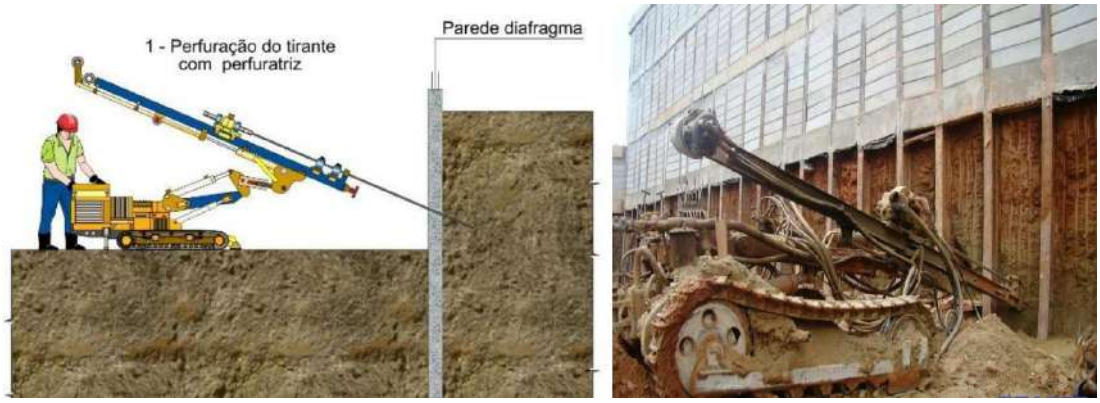


Figura 6 – Perfuração do terreno para instalação de tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.3.3.1.2 Montagem e instalação dos tirantes

Os tirantes, serão montados no comprimento, quantidade de cordoalhas, qualidade do aço etc., em bancada conforme especificação do projeto – prateleira sobre cavaletes - especialmente construída para este fim, e são transportados para o local de instalação simultaneamente à conclusão da perfuração. A sua introdução no furo deve ser lenta e cuidadosa para se evitar qualquer dano ou atrito excessivo contra as paredes do furo. Desnecessário será frisar que o tratamento anticorrosivo a ser aplicado ao aço previamente à montagem, é indispensável como escovamento e limpeza, pintura em duas demãos de tinta apropriada, sempre de acordo com as disposições da Norma Brasileira NBR 5629 para a proteção dos tirantes.

Processo Agrupado - Página 59 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 21 – Instalação dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 22 – Tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.3.3.1.3 Injeção dos tirantes

A injeção de um tirante exige uma operação caracterizada por duas fases distintas: a primeira denominada “primária” ou de “bainha’ e a segunda, ou as subsequentes, de consolidação do terreno, consagradas na prática com o nome de “injeções de bulbo” ou “secundárias”.

A injeção da bainha é feita imediatamente após a instalação do tirante no furo e consiste no preenchimento do mesmo com calda de cimento com fator água/cimento de 0,5 - em peso - por gravidade. Esta operação é realizada através de um tubo de PVC, deixado para esta finalidade, em cujo interior passa a composição de injeção composta de haste rígida e obturador.

Decorrido um intervalo de tempo não superior a duas horas, o tubo de PVC é lavado internamente para mantê-lo limpo e apto a receber, novamente, a composição para as injeções secundárias. Decorrido um prazo de 12 horas após a injeção de bainha, terão início as injeções de consolidação do terreno, com pressões e volumes controlados. A injeção, a exemplo da fase de bainha, é realizada com a introdução da composição de injeção no interior do tubo PVC, iniciando-se, em movimento ascendente, a partir da última válvula localizada na extremidade do tirante o processo de injeção no trecho de ancoragem.

Os volumes de calda e pressões de injeção serão aqueles que garantam a perfeita ancoragem do tirante ao terreno. Os critérios de injeção deverão ter por base as características do subsolo local e poderão ser revisados durante a execução, em função das condições locais. Ao final de cada tirante, será emitido boletim individual de cada tirante correspondente às atividades de injeção.

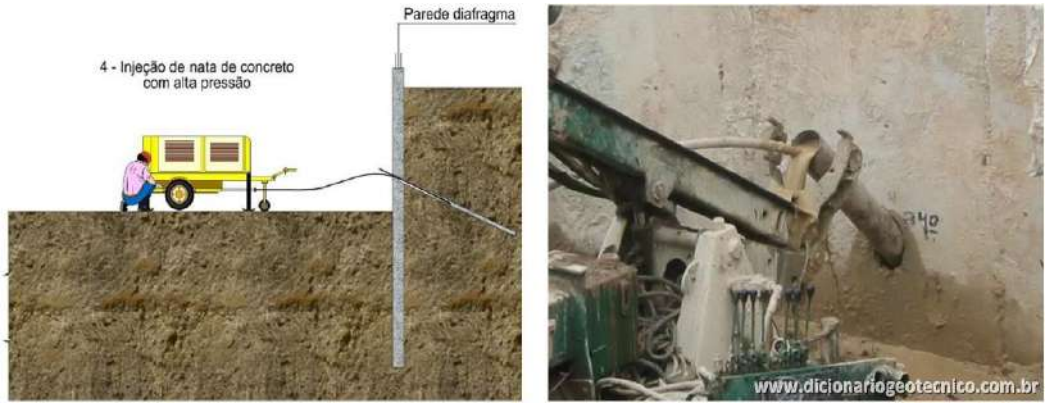


Figura 7 – Injeção de nata de concreto com alta pressão.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.3.3.1.4 Protensão dos tirantes

Após um tempo mínimo de 3 a 4 dias de cura da calda de cimento da última etapa de injeção realizada (no caso de se empregar cimento ARI-RS) ou de 7 dias de cura da calda de cimento da última etapa de injeção realizada (no caso de se empregar cimento CP-II), será realizada a protensão, com utilização de macacos apropriados, ocasião em que será testado o tirante de acordo com as prescrições da NBR 5629. Nesta etapa serão colocadas as peças que compõem a “cabeça” do tirante, ou seja, a cunha de grau, em aço, a placa de apoio, também em aço e as porcas ou claves para fixação do mesmo. Os dados das cargas aplicadas e as deformações correspondentes em cada estágio de carregamento serão anotados em boletins apropriados.

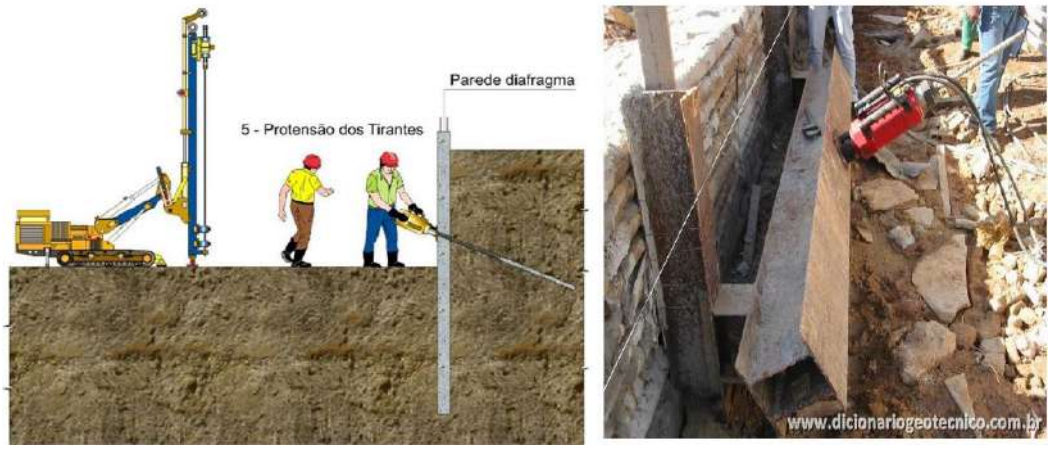


Figura 8 – Protensão dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Processo Agrupado - Página 61 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 9 – Protensão dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.5.3.3.1.5 Execução da Estrutura de Concreto Armado

O concreto deverá ter uma resistência característica mínima à compressão Fck = 22 MPa, conforme especificado no projeto executivo. Devido a localização da cortina, poderá optar-se pela utilização de concreto bombeado, ou então pela execução de concreto na própria obra. Para tanto, as propriedades e características do concreto tais como traço, fator água/cimento, trabalhabilidade, etc., deverão ser fixadas a partir do método executivo escolhido, bem como visando-se um bom aspecto final para a estrutura.

Cada camada de concreto lançada será vibrada mecanicamente por meio de vibradores de imersão ou de parede. O adensamento do concreto será cuidadoso, evitando-se, desta forma, não só a ocorrência de vazios, mas a concentração de grandes porções de argamassa em pontos localizados. Será evitada também, a vibração da armadura, para que não se formem vazios a seu redor com prejuízo da aderência.

4.5.3.3.1.6 Juntas de Concretagem

Serão obedecidas rigorosamente as posições das juntas de concretagem estabelecidas pelo projeto. Estas juntas terão suas superfícies devidamente tratadas para que haja uma perfeita ligação entre o concreto já lançado e o concreto a ser lançado.

Este tratamento consistirá em se apicoar a superfície existente e limpá-la através de jatos de ar, eliminando-se assim as partículas finas que possam existir na face da junta.

4.5.3.3.1.7 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não atingir a resistência necessária o concreto será protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte ou agentes químicos.

A proteção contra secagem prematura, pelo menos durante os 14 primeiros dias após o lançamento do concreto, será feita mantendo-se a forma constantemente umedecida. A

Processo Agrupado - Página 62 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

desforma poderá ser feita antes deste prazo desde que se tenham passados sete dias após o lançamento e que se mantenham úmidas as superfícies do concreto.

As armaduras de aço utilizados no concreto armado tem categoria CA-50, com resistência característica a tração fck = 500 Mpa.

As formas deverão ser dimensionadas e constituídas obedecendo-se às prescrições da ABNT, para estruturas de madeira e estruturas metálicas, conforme o material constituinte das formas. Estas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Sobre os materiais utilizados para a execução da obra em questão, dever-se-á exercer um controle estatístico das características principais especificadas em projeto para esses materiais. Anteriormente à sua utilização dever-se-á obter de laboratório especializado, certificados que comprovem a qualidade e as propriedades do aço de protensão, do aço estrutural para o concreto armado, bem como para os agregados e cimento Portland (de acordo com as normas da ABNT).

4.6 LEVANTAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO DO TERRENO

O levantamento planialtimétrico do projeto pode ser visualizado no ANEXO II.

4.7 PERÍMETRO DO EMPREENDIMENTO

O perímetro do empreendimento pode ver visualizado no Mapa 2, pertinente às instalações do empreendimento.

4.8 INDICAÇÃO DE ENTRADAS, SAÍDAS, GERAÇÃO DE VIAGENS E DISTRIBUIÇÃO NO SISTEMA VIÁRIO

Foram realizados diversos levantamentos de volume de tráfego, bem como, de origem e destino na dinâmica anterior ao empreendimento, para uma adequada identificação dos interesses de viagens e projeção do tráfego na região, tanto no âmbito do EVTEA (2019), quanto do EIA/RIMA (2022) e do Plano Funcional (2023), o qual segue no ANEXO III, onde podem ser consultadas as seguintes informações:

- Definição dos veículos representativos do segmento;
- Características do tráfego na região;
- Determinação do tráfego atual;
- Estudo das projeções de crescimento do tráfego.

Processo Agrupado - Página 63 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As medidas mitigadoras dos impactos no tráfego durante a implantação estão previstas no PBA.

4.9 ÁREA DE VIZINHANÇA E DA POPULAÇÃO RESIDENTE

4.9.1 ÁREAS DE VIZINHAÇA DIRETA (AVD) E INDIRETA (AVI)

Em observância à Lei Complementar 017/2023, no § 1º de seu Art. 6º, as Áreas de Vizinhança Direta e Indireta, são assim definidas:

> I - área de vizinhança direta - AVD -, área mais próxima ao empreendimento, que poderá sofrer impactos diretos da sua implantação, sendo definida pelo raio de 100,00 m (cem metros) contados do perímetro do imóvel do empreendimento;
>
> II - área de vizinhança indireta - AVI -, área que poderá sofrer impactos indiretos do empreendimento, sendo definida pelo raio de 500,00 m (quinhentos metros) contados do perímetro do imóvel do empreendimento.

Assim, o Mapa 3, a seguir, apresenta a localização do empreendimento com a indicação de suas respectivas AVD e AVI.

Processo Agrupado - Página 64 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 3 – Áreas de Vizinhança Direta e Indireta (AVD e AVI).

Processo Agrupado - Página 65 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

742.000 743.000 744.000 745.000 746.000

7.139.200 7.138.400 7.137.600 7.136.800 7.136.000

Matinhos

PR

PR-412

Guaratuba

PR-412/PR-806

BR-277 PR-508 PR-407 Matinhos PR BR-376 Guaratuba PR-412 SC

Legenda

- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Área de Vizinhança Indireta (AVI)
- Área de Vizinhança Direta (AVD)
- Limite municipal
- Limite estadual

Sistema Rodoviário

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

Morretes Paranaguá São José dos Pinhais Matinhos Guaratuba Tijucas do Sul Garuva Itapoá

GO MG MS SP PR SC RS RJ

N W E S

0 100 200 400 m

1:15.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS AMBIENTAL

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Áreas de Vizinhança - Ponte de Guaratuba

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

4.9.2 MAPEAMENTO DAS REDES DE ÁGUA PLUVIAL; ÁGUA; ESGOTO, LUZ E TELEFONE

No âmbito do EIA, foi realizado levantamento das possíveis interferências nestes serviços, que consistiu na identificação das interferências existentes no local, pertencentes a concessionárias de água, luz, telefonia, entre outras, delimitação de áreas interceptadas pelo projeto e quantificação das relocações de redes e dispositivos, conforme descrito a seguir.

Inicialmente, foram cadastradas as interferências visíveis no levantamento planialtimétrico cadastral e foram coletadas informações em campo.

Foram pesquisadas as informações disponíveis sobre as interferências existentes na região, nos órgãos e concessionárias responsáveis.

A seguir são apresentadas as relações de remanejamento e as plantas das interferências da alternativa 06 para a implantação do empreendimento.

Tabela 3 - Relação de remanejamento de interferências.

AÇÕES NECESSÁRIAS	MEDIDAS	QUANTIDADES
Corte de Árvore	unidade	40
Relocação da Caixa de Inspeção	unidade	12
Relocação de Postes de Iluminação	unidade	02
Relocação de Postes de Alta Tensão	unidade	02
Relocação de Iluminação e Rede de Distribuição	unidade	47
Relocação de Postes de Rede de Distribuição	unidade	20
Relocação de Postes com Transformador	unidade	07

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

O Mapa 4 apresenta os serviços de infraestrutura básica, como pontos de captação de água, galerias de esgoto, torres de telecomunicação e de energia, mapeados na região do entorno do empreendimento.

Mapa 4 – Serviços de Infraestrutura.

Processo Agrupado - Página 68 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

742.000 743.000 744.000 745.000

7139.200 7138.400 7137.600 7136.800 7136.000 7135.200

PR-412

PR-412;PR-906

Oceano Atlântico

Legenda

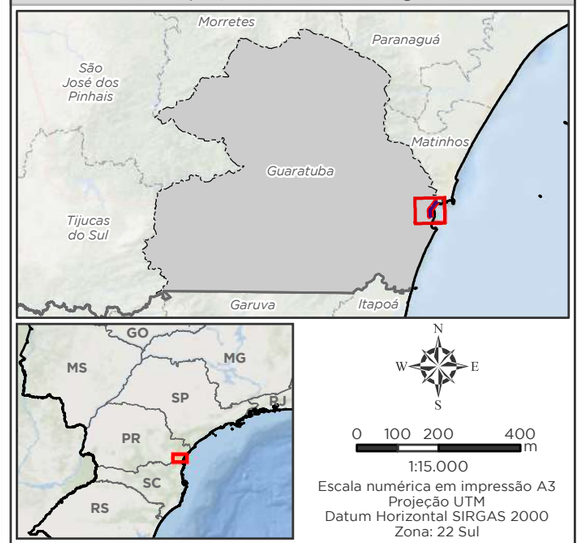
- Captação de água
- Poços de captação planejados
- Torres de Telecomunicação
- Bueiros e valas
- Canal retangular planejado
- Ponte de Guaratuba
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

Galeria retangular
- Existente
- Planejada

Divisores de água
- Sub-bacia Caieiras
- Sub-bacia Centro
- Sub-bacia Praia Central
- Sub-bacias Rio Carvoeiro (1)
- Sub-bacias Rio dos Paus

Rodovias
- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:15.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Infraestrutura

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Sistema Viário (OSM, 2023); Infraestrutura (Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2023).

4.9.3 ZONAS DE USO CONSTANTES DA LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os critérios de zoneamento, uso e ocupação do solo do município de Guaratuba são regulamentados pela Lei n° 2.023 de 25/10/2023, integrante do Plano Diretor 2023.

No que se refere ao projeto da Ponte de Guaratuba, conforme propostas de traçado apresentadas pela ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda. (ENGEMIN, 2019), por ocasião da elaboração dos Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA, cuja alternativa preferencial, outorgada no Licenciamento Prévio, foi apresentada no item 4.4, o referido empreendimento, bem como, seus acessos e canteiros, estará inserido em quatro Zonas:

- Zona Especial de Interesse Recreativo e Cultural (ZEIRC), no bairro Centro;
- Zona de Proteção Ambiental (ZPA), em Caieiras;
- Zona de Ocupação Especial da Baía (ZOEB), em Caieiras;
- Zona de Ocupação Especial da Prainha (ZOEP), na Prainha.

De acordo com o Art. 23 da Lei de Zoneamento, As Zonas de Ocupação Especial são zonas caracterizadas por usos, sobretudo residenciais, de média densidade e baixo gabarito, mas que possuem características singulares, relacionadas, na maioria das vezes, com os usos e práticas tradicionais dos moradores e que por estes motivos necessitam de um zoneamento particular.

A Zona de Ocupação Especial da Baía – ZOEB, segundo o Art. 24, é definida como a porção do território urbano destacada no Anexo I da lei de zoneamento e localizada ao na faixa que acontece ao longo da Baía de Guaratuba e a Avenida Damião Botelho de Souza.

> § 1º A zona encontra-se em estágio de consolidação urbanística e ainda carece de algumas infraestruturas, mas caracteriza-se pela presença de diversos comércios, além de áreas destinadas a mercados e industrialização de pescados.
>
> § 2º A zona tem como objetivo a estruturação e requalificação urbanística para promoção turística e econômica na Baía de Guaratuba, aumentando o potencial imobiliário da região e de novos empreendimentos voltados à prestação de serviços e comércios.

O Art. 26., que define a Zona de Ocupação Especial da Prainha (ZOEP), como sendo localizada na extremidade norte da Baía de Guaratuba, no encontro com a orla marinha, na divisa com o Município e Matinhos, a atribui às seguintes características:

> § 1º A zona destina-se, sobretudo, à habitação transitória, e aos comércios e serviços vicinais e de bairro.
>
> § 2º A zona busca orientar especialmente a ocupação da região da Prainha que possui características próprias e potencial turístico para o desenvolvimento de pousadas e restaurantes.

A Zona Especial de Interesse Recreativo e Cultural – ZEIRC, é definida pelo Art. 32 como sendo a zona que ocorre em diferentes pontos do território da sede urbana nos bairros Centro, Canela, Mirim e Coroados, tendo as seguintes características:

> § 1º A zona fica destinada aos usos que envolvam a implantação e possibilitação de estruturas, equipamentos e atividades recreativas e culturais de interesse do município.
>
> § 2º A criação da zona deverá garantir a implementação de parques de lazer na região de Coroados e do Mirim, assim como os usos para festividades e centros de eventos na região central e do bairro Canela, reforçando os interesses e prioridades municipais nestas áreas.

Já as Zonas de Preservação e Proteção Ambiental (ZPA), são classificadas pelo Art. 35. como zonas voltadas a desestimular ou proibir os usos antrópicos e o avanço da ocupação sobre as áreas ambientalmente vulneráveis.

Ressalta-se neste tópico que a definição para localização do empreendimento priorizou o uso de vias e espaços existentes, como os trechos da PR-412 que dão acesso aos terminais do *ferry boat*, bem como, as áreas dos canteiros, visando a menor interferência calculada nos componentes ambientais e sociais da região.

De um modo geral, estima-se que a implantação do empreendimento venha favorecer os objetivos de promoção turística e econômica da região em que se insere, conforme as propostas de zoneamento urbano, aumentando o potencial imobiliário da região e de novos empreendimentos voltados à prestação de serviços e comércios.

O mapa a seguir apresenta a localização do empreendimento sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo vigente.

Mapa 5 – Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo.

Processo Agrupado - Página 72 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

742.000 743.000 744.000 745.000 746.000

7139.000 7138.000 7137.000 7136.000

Matinhos

PR-412

PR

Guaratuba

PR-412/PR-906

Legenda

- Ponte de Guaratuba
- Área de Vizinhança Indireta (AVI)
- Área de Vizinhança Direta (AVD)
- Limite municipal
- Limite estadual

Sistema Rodoviário

- Rodovia Estadual
- Via local

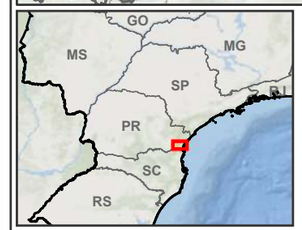
Setores Viários Propostos

- SECS1 - Setor Especial de Comércio e Serviços 1
- SECS2 - Setor Especial de Comércio e Serviços 2
- SESAV1 - Setor Especial de Comércio e Serviços da Av. Damião 1

Zoneamento

- ZBPC-Zona Balneária da Praia Central
- ZEIRC- Zona Especial de Interesse Recreativo Cultural
- ZOEB-Zona de Ocupação Especial da Baia
- ZOEC-Zona de Ocupação Especial Caieiras
- ZOEP-Zona de Ocupação Especial Prainhas
- ZPA-Zona de Proteção Ambiental
- ZPHC-Zona de Proteção Historico Cultural
- ZR2-Zona Residencial 2
- ZR3-Zona Residencial 3
- ZR6-Zona Residencial 6

Localização/Parâmetros Cartográficos



N
W E
S

0 100 200 400 m

1:15.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS AMBIENTAL

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Zoneamento e Setores Viários Propostos do Município de Guaratuba

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Zoneamento e Setores Viários Propostos (Revisão do Plano Diretor de Guaratuba, 2022).

4.9.4 AVALIAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

No âmbito dos levantamentos realizados para o diagnóstico ambiental do EIA, foram realizadas reuniões junto a gestores da administração pública e do setor privado, empreendedores do ecoturismo e turismo náutico, além de representantes de segmentos sociais no município de Guaratuba (Quadro 5), com o intuito de discutir sobre a as perspectivas e expectativas da implantação da ponte de Guaratuba e seus acessos. As reuniões ocorreram entre os dias 28/03/2021 a 01/04/2021 e nos dias 26/07/2022 e 27/07/2022, com os representantes dos órgãos da administração pública, do setor privado (empreendedores do ecoturismo e turismo náutico) e da sociedade civil de Guaratuba, para avaliar as perspectivas da implantação do empreendimento sobre o desenvolvimento socioeconômico da região.

Quadro 5 - Órgãos da administração pública, representantes do setor privado (empreendedores do ecoturismo e turismo náutico) e da sociedade civil de Guaratuba, ouvidos em reuniões para avaliar as perspectivas da implantação do empreendimento sobre o desenvolvimento socioeconômico da região, Guaratuba – PR, 2022.

Áreas	Instituições
Setor Público	• Secretaria de Urbanismo de Guaratuba. • Comissão de Análise de Atividades de Temporada de Guaratuba. • Secretaria de Turismo e Cultura de Guaratuba. • Secretaria de Saúde de Guaratuba. • Unidade Emater Guaratuba.
Classe empresarial	• Associação Comercial e Empresarial de Guaratuba (ACIG). • Hotel Villa Real. • Pousada Cabana Suíça. • Restaurante San Remo. • Agência Viaggiare Turismo. • Grupo Big Fish. • Empreendedores do ecoturismo e turismo náutico (ABATUR e AVALON Turismo) • IATE Clube Caiobá • Restaurante Sambaqui
Sociedade Civil	• Instituto Guaju – Projeto Agência de Turismo Comunitário. • Colônia de Pescadores Z-7.

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

Foto 23 - Comissão de Análise de Atividades de Temporada de Guaratuba.

Foto 24 - Secretaria de Saúde de Guaratuba.

Foto 25 - Secretaria de Turismo e Cultura de Guaratuba.

Foto 26 - Secretaria de Urbanismo de Guaratuba.

Foto 27 - Unidade Emater Guaratuba.

Foto 28 - Instituto Guaju – Projeto Agência de Turismo Comunitário.

Foto 29 - Associação Comercial, Empresarial de Guaratuba (ACIG) e Pousada Cabana Suíça.

Foto 30 - Colônia de Pescadores Z7.

Processo Agrupado - Página 75 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 31 - Grupo Big Fish.

Foto 32 - Restaurante San remo.

Foto 33 – ABATUR.

Foto 34 - AVALON Turismo.

Foto 35 - Restaurante Sambaqui.

Foto 36 - IATE Clube Caiobá.

Durante as reuniões foi apontado como um grande benefício da ponte de Guaratuba o escoamento e abastecimento de produção agrícola e produtos perecíveis. Atualmente existem duas opções de rota, cujas infraestruturas não são favoráveis para essa movimentação.

Acredita-se que a melhoria da infraestrutura de transporte irá favorecer também a atividade de pesca, mesmo a artesanal sendo predominante, embora vejam o camarão com um potencial maior que outros pescados em Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 76 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A Associação Comercial e Empresarial de Guaratuba - ACIG aponta que a ponte trará benefícios para a economia de Guaratuba ao proporcionar integração mais eficiente com os municípios litorâneos em seu entorno, especialmente Matinhos e Garuva - este em Santa Catarina-, que são as duas principais saídas da cidade, mas cujos trechos de travessia têm problemas de congestionamento. A ACIG relata ainda que esse estrangulamento impacta economicamente e socialmente o desenvolvimento de Guaratuba, uma vez que o comércio da cidade é totalmente dependente da alta temporada. Nesse sentido, na visão empresarial, a ponte irá alavancar as atividades socioeconômicas, aumentando a capacidade de escoamento, o potencial turístico e consolidando Guaratuba um centro logístico estratégico, considerando que o município está entre três portos (São Francisco do Sul, Itapoá e Paranaguá). Esta, aliás, é uma perspectiva apontada pela maioria dos entrevistados, considerando inclusive que embora haja expectativa para proibição de veículos excessivamente pesados, esse tipo de atividade poderia trazer benefícios em termos de serviços a serem prestados pela cidade, gerando arrecadação de impostos.

A entidade destaca que a melhoria do trajeto para o município vai atrair o interesse das agências de turismo e investimento de empresas da atividade. Atualmente a atividade turística é concentrada em apenas três meses do ano, por esse motivo o comércio e os serviços turísticos locais são limitados, embora o município tenha grande potencial. A introdução da ponte pode incentivar também investimentos no comércio e indústria, a viabilidade dependerá da parceria entre o poder público e a iniciativa privada. Segundo os representantes, há relutância em atrair indústrias com o receio da poluição, mas consideram que nem toda indústria é poluidora. Relatam que Guaratuba hoje não tem em seu Plano Diretor a perspectiva para áreas industriais devido ao entrave do licenciamento ambiental, para o quê a solução encontrada os municípios catarinenses vizinhos, Itapoá e Garuva, foi a municipalização das licenças ambientais.

Do ponto de vista da atividade imobiliária, os entrevistados destacaram que a ponte é necessária para o desenvolvimento do município, considerando que muitos proprietários de imóveis estão se desfazendo das casas de veraneio em função da dificuldade de acesso. Acredita-se que a provável valorização imobiliária trazida pela ponte não irá causar reajustes excessivos ao IPTU, visto que o município passou por uma revisão recente das plantas de metros e valores, estando o valor venal muito próximo da realidade. Dessa forma, o incremento não deverá ser tão impactante a ponto de estimular a evasão de moradores. Por outro lado, vislumbra-se a possibilidade de um processo de maior verticalização em longo prazo.

Processo Agrupado - Página 77 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.9.5 INDICAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA NA ÁREA AVI

No que se refere a AVI do empreendimento, esta circundado pela baía de Guaratuba, a qual abrange uma área de aproximadamente 9.809 hectares e em toda a sua extensão, seja pela sua porção norte, sul ou oeste recebe a foz de vários corpos hídricos que nascem nas UCs que a circundam, além daqueles que têm suas nascentes na Serra do mar, como os rios Cubatão, Cubatãozinho, São João, Descoberto e Boguaçu.

O Mapa 6 a seguir apresenta os cursos d’água presentes na AVI, porém, esclarece-se que tratam-se de cursos d’água sem toponímia na base de dados consultada (FBDS, 2023).

Processo Agrupado - Página 78 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 6 – Cursos d’água presentes na AVI.

Processo Agrupado - Página 79 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

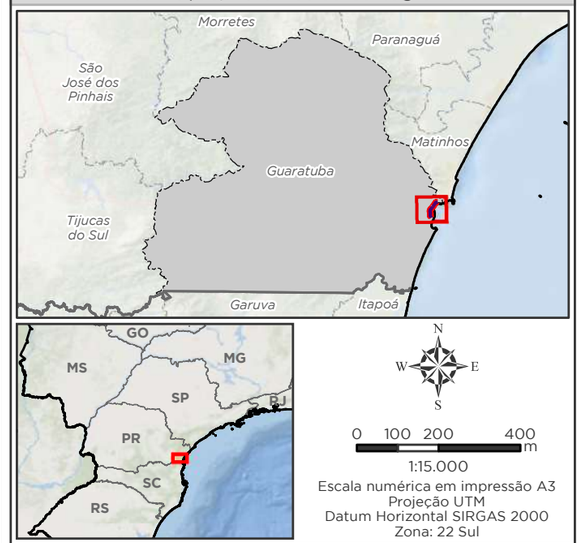
Legenda

- Ponte de Guaratuba
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

Rodovias

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:15.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Cursos d'água

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Sistema Viário (OSM, 2023); Cursos d'água (FBDS, 2023).

4.9.6 CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, POPULAÇÃO, VAZIOS URBANOS, E INDICAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO DESTE ESPAÇO URBANO NA ÁREA AVI

O município de Guaratuba está inserido na região do Litoral Paranaense, formado por balneários, a Serra do Mar e cinco baías: baía de Guaratuba, baía de Paranaguá, baía de Antonina e baía das Laranjeiras. Possui cerca de 100 km de extensão e apresenta uma importante área portuária, praias e ilhas. Ainda na região do Litoral Paranaense, próximos a Guaratuba estão os municípios de Pontal do Paraná e Matinhos, reconhecidos por suas vocações turísticas.

No tocante à população, a partir do levantamento para diagnóstico do Estudo de Impacto Ambiental identificou-se que quase totalidade da população em Matinhos reside na área urbana (99,75%). Em Guaratuba a população urbana corresponde a 94,81% da população total, ressaltando que nesse município a participação da população rural vem caindo gradualmente desde 2000 quando era de 15,05% e passou para 10,25% em 2010, chegando a 5,19% em 2020.

A configuração do entorno dos imóveis urbanos em áreas de ordenamento regular no território da AID e nos municípios de Guaratuba e Matinhos propicia uma avaliação do nível de urbanização da AID revelando a presença de determinadas características urbanísticas e algumas carências:

- iluminação pública praticamente universalizada, alcançando o entorno de 95,4% dos domicílios, fator importante para a situação de segurança pública do território;
- baixo índice de exposição dos moradores aos resíduos e dejetos humanos, com apenas 4,4% dos domicílios apresentando lixo acumulado no logradouro e 13,5% com esgoto a céu aberto;
- relevante volume de arborização, com 66,5% dos domicílios apresentando paisagem verde no entorno;
- por outro lado, verifica-se que parte relevante dos domicílios não apresenta identificação dos logradouros, criando dificuldades ao deslocamento não apenas dos residentes, mas para os visitantes da região;
- ressalta ainda a incipiente estrutura de acessibilidade, como a ausência de pavimentação no entorno de 59,4% dos domicílios da AID, a ausência de calçadas (69,4%) e, principalmente, a não existência de rampa para cadeirante (97,6%).

No tocante a potencialidade econômica dos municípios da AID, é imprescindível considerar que esta está fortemente ligada ao desenvolvimento das atividades de turismo e prestação serviços relacionados, especialmente na alta temporada, implicando em caráter de excepcional sazonalidade para a geração de emprego e renda local.

Tais potencialidades tendem a ser afetadas de forma positiva ou negativamente pela implantação do empreendimento da ponte de Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 81 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

De forma positiva, o empreendimento tende a favorecer o acesso e o trânsito entre os dois municípios que compõem a AID, sobretudo por viabilizar a travessia da rodovia que atualmente é realizada por meio do *ferry boat* Caiobá Guaratuba.

A economia desses dois municípios tem grande força do setor terciário, ainda que marcada pela sazonalidade entre a alta temporada (verão) para o turismo e a baixa temporada, em que se sobressai para a população local as atividades da pesca, com caraterísticas de subsistência, e da prestação de pequenos serviços, com destaque para o fluxo de turistas que se eleva consideravelmente no período de verão.

Os relatos e notícias apurados durante o diagnóstico para o EIA/RIMA sobre o território dão conta do transtorno e ineficiência do sistema que desde os anos 1960 complementa o trajeto da PR-412 entre Guaratuba e Matinhos. É importante salientar que os problemas de capacidade operacional do empreendimento atual restringem o potencial de atração da atividade turística local, bem como implica em maiores custos de operações logísticas no território, uma vez que o trajeto via *ferry boat* é utilizado concomitantemente pelos serviços de transporte de cargas e veículos de passeio.

4.9.6.1 Identificação de Vazios Urbanos

De acordo com a Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Lei nº 2.023/23, em seu Art. 20 estabelece que “as Zona Especial de Interesse Social são áreas caracterizadas pela presença de assentamentos precários na forma de favelas, loteamentos irregulares e loteamentos clandestinos, além de áreas adjacentes com vazios urbanos”.

Mais adiante, no Art. 22, onde define como Zona Especial de Interesse Social 2 - ZEIS 2, as áreas pertencentes aos bairros Mirim, Piçarras, Carvoeiro, Esperança e Nereidas de Guaratuba, estabelece em seu § 1º:

> § 1º A zona não se destina somente à regularização das ocupações ali existentes e urbanização da área, mas também se caracteriza pela existência de vazios urbanos, glebas, lotes não edificados ou subutilizados nos quais se inventiva a produção habitacional de moradias de interesse social, unifamiliares ou coletivas.

Desse modo, complementa-se que não foram identificadas áreas adjacentes à vazios urbanos na área de instalação do empreendimento, assim como em sua AVI, de acordo com a Lei de Zoneamento de Guaratuba.

4.9.7 INDICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES, IDENTIFICAÇÃO DAS VIAS, HIERARQUIZAÇÃO DAS VIAS, SENTIDO DO TRÁFEGO, MODOS DE TRANSPORTES EXISTENTES, TERMINAIS, PONTOS DE PARADA, NA ÁREA AVI

As tratativas especificas do sistema viário de Guaratuba estão descritas na Lei Complementar nº 18 de 25/10/2023, complementando as competências do Plano de Mobilidade Urbana Municipal e do Plano Diretor, ao tratar das formas de hierarquização viária dentro do município.

De acordo com a lei, a função da reestruturação do sistema viário consiste em priorizar a locomoção dos modos de transporte não motorizados, como a pé e bicicleta, e do transporte coletivo, bem como garantir locomoção com segurança e fluidez dos automóveis motorizados e não motorizados.

Assim, a classificação da hierarquia viária do município é composta de doze categorias, conforme demonstradas no Quadro 6, onde também são identificadas as principais vias pertinentes a cada categoria, e exibidas no Mapa 7.

Quadro 6 - Hierarquia Viária de Guaratuba.

Classificação	Função (Lei Complementar 018/2023)
Art. 12° Para efeito desta Lei, a hierarquia viária do Município de Guaratuba compreende as seguintes categorias de vias:	
I - Vias de Estruturação Regional	São as que estruturam o sistema de orientação dos principais fluxos de interesse regional, sendo representadas pelas rodovias. • Principais vias: Rodovias BR-376, PR-412 e PR-808
II - Vias Arteriais	São as que estabelecem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, diluindo o trânsito da Rodovia PR-412. Têm por finalidade canalizar o tráfego de um ponto a outro do Município, ligando rapidamente os bairros e coletando o tráfego de vias conectoras e coletoras. • Principais vias: Avenida Paraná; Rua Doutor Xavier da Silva; Rua Guilherme Pequeno; Rua Antônio dos Santos Miranda;
III - Vias Conectoras I	Têm por finalidade a interligação entre bairros, em eixos axiais em relação ao Centro. Em geral são de mão dupla e concentram alguns locais de comércio e serviços de subcentros, com espaços para estacionamento e manobras de veículos e infraestrutura cicloviária. • Principais vias: Avenida Damião Botelho de Souza; Rua Sete de Setembro; Avenida Curitiba; Avenida Visconde do Rio Branco; Avenida Minas Gerais;
IV - Vias Conectoras II	Têm por finalidade a interligação entre bairros, em eixos perimetrais em relação ao Centro. Em geral são de mão única, contando com espaços para estacionamento e manobras de veículos e infraestrutura cicloviária. • Principais vias: Rua Antônio Alves Correia; Rua Tibagi; Rua Claudino dos Santos;
V - Via Especial Central	A via principal do Centro, a receber um desenho urbano com pistas em sentido único, estacionamentos a 45º, calçadão, ciclovias e paraciclos. • Via: Avenida 29 de Abril;
VI - Vias Comerciais	São as de mão dupla localizadas no centro urbano onde a atividade comercial encontra-se consolidada. São vias de tráfego lento, com espaços para estacionamento e manobras de veículos e infraestrutura cicloviária. • Principais vias: Avenida Ponta Grossa; Rua José Nicolau Abagge; Rua Doutor Joaquim Menelau de Almeida Torres; Rua Vieira dos Santos; Rua Capitão João Pedro;

Processo Agrupado - Página 83 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Classificação	Função (Lei Complementar 018/2023)
Art. 12° Para efeito desta Lei, a hierarquia viária do Município de Guaratuba compreende as seguintes categorias de vias:	
VII - Vias Balneárias	Caracterizadas como um eixo viário turístico, são as de mão dupla ou única que margeiam os balneários. Deverão ter um projeto urbano paisagístico específico, objetivando estimular seu interesse turístico e de passagem de pedestres e ciclistas. • Principais vias: Avenida Atlântica; Travessa Avelino A. Vieira; Avenida Brejatuba; Avenida Desembargador Antônio Franco Ferreira da Costa; Avenida São Paulo; Avenida Guanabara;
VIII - Vias de Ligação	São as vias que conectam o Centro Histórico até o entorno da travessia do ferry boat e até o bairro Caieiras, em meio aos morros do Pinto e do Espia Barco, tendo caixa de via mais limitada. • Principais vias: Avenida Engenheiro Ayrton Cornelsen (Rodovia PR-807); Avenida General Agostinho Pereira Filho;
IX - Vias Coletoras	tratam-se de vias que captam o tráfego das vias locais e o conduzem até vias conectoras e arteriais. Hierarquicamente, possuem preferência apenas sobre vias locais. • Vias principais: diversas vias, transversais e paralelas a arteriais e conectoras;
X - Vias Locais	São as de mão dupla e de baixa velocidade que promovem a distribuição do tráfego local. • Principais vias: todas as demais vias urbanas não classificadas;
XI - Vias Rurais Principais	São as estradas rurais de mão dupla que promovem o acesso às localidades e comunidades rurais, conectando-as às rodovias e vias urbanas. • Principais vias: Estrada Limeira-Cubatão, Estrada do Morro Grande, Estrada do Cabaraquara e Estrada do Taquaruvu (prevista para implantação)
XII - Vias Rurais Secundárias	São as estradas rurais de mão dupla que promovem o acesso às propriedades dentro das comunidades, com trânsito lento e local. • Principais vias: todas as demais vias rurais não classificadas

Assim, entende-se que o empreendimento em tela se enquadra na classificação de “Via de Estruturação Regional”, tendo em vista o trecho correspondente à PR-412 com interligação a uma Via Arterial, conforme classificação atual, correspondente à atual Rua Antônio dos Santos Miranda, e ressalta-se que todas as diretrizes orientadoras estabelecidas na legislação vigente serão observadas.

4.9.7.1 Modos de transporte e principais vias de acesso

No âmbito do diagnóstico para o EIA, obteve-se que, tendo em vista que o município de Guaratuba está situado no litoral do Estado do Paraná, pertencente ao Sistema Costeiro-Marinho. O acesso a grande parte dos municípios da região se dá, primordialmente, pelas vias rodoviárias, tendo como meio de transporte principais o automóvel e ônibus interurbanos.

Em Guaratuba, os acessos do perímetro urbano da sede são feitos por via rodoviária, havendo dois caminhos principais, pelo Norte e pelo Sul. A Norte, o acesso ocorre pela Rodovia PR-412, por meio da travessia de *ferry boat* – balsas na baía de Guaratuba, ligando a cidade aos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná. A conexão entre a PR-412 e a rodovia PR-508 possibilita o principal acesso para Paranaguá e para a capital do estado do Paraná, Curitiba, uma vez que se permite a chegada até a rodovia BR-277. Já o acesso ao Sul, trata-se da

Processo Agrupado - Página 84 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

continuidade da rodovia PR-412, que se torna SC-417 após a divisa com o estado de Santa Catarina, conectando Guaratuba-PR a Garuva-SC e, consequentemente, às rodovias BR-376 e BR-101, conexão entre Curitiba e o litoral de Santa Catarina, um dos principais eixos rodoviários da região Sul do país.

Além das ligações rodoviárias principais até o perímetro urbano da sede, há outras conexões viárias mais voltadas às localidades rurais. A principal é a Estrada Limeira-Cubatão, uma via que atravessa o município de Guaratuba, ligando Garuva a Morretes, através da planície dos rios São João, Cubatão e Cubatãozinho.

O mapa a seguir apresenta atual Sistema Viário do município, com a hierarquização das vias, além dos modos de transporte existentes, pontos de parada e terminais identificados na AVI do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 85 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 7 – Sistema Viário na AVI.

Processo Agrupado - Página 86 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

742.000 743.000 744.000 745.000 746.000

7.138.400
7.137.600
7.136.800
7.136.000
7.135.200

Matinhos
PR-412
Guaratuba
PR-412; PR-806
Avenida Atlântica
Oceano Atlântico

Legenda

- Postos de Gasolina
- Estação Rodoviária
- Paradas e Terminais de Ônibus
- Ferry Boat
- Ponte de Guaratuba
- Limite municipal
- Limite estadual

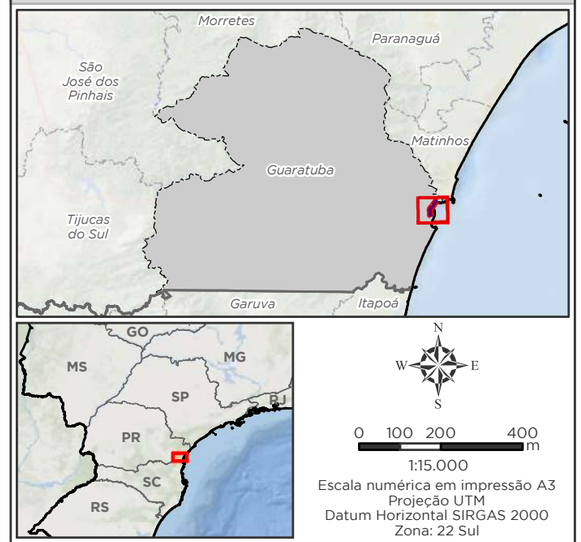
Hierarquia Viária

- Via Arterial
- Via Arterial Projetada
- Via Especial Central
- Via de Estruturação Regional
- Via Comercial
- Via Conectora I
- Via Balneária
- Via de Ligação
- Via Coletora
- Via local

Rodovias

- Rodovia Estadual

Localização/Parâmetros Cartográficos



0 100 200 400 m

1:15.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Sistema Viário

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Sistema Viário (OSM,2023); Hierarquização das Vias (Revisão do Plano Diretor de Guaratuba, 2022).

4.9.8 INDICAÇÃO DOS BENS TOMBADOS PATRIMONIAIS, EDIFICADOS E NATURAIS, E DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AVI

4.9.8.1 Bens tombados

De acordo com levantamento realizado na base de dados da Superintendência do IPHAN/PR, na Área de Vizinhança Indireta (AVI) da implantação do empreendimento há um bem edificado tombado limítrofe ao perímetro desta área, a Igreja Histórica de Nossa Senhora do Bom Sucesso, conforme pode ser visualizado no mapa a seguir. Além desta edificação, foi identificado um Prédio Histórico na Avenida Coronel Afonso, porém, que se encontra fora dos limites da AVI do empreendimento.

Igreja Nossa Senhora do Bom Sucesso

No dia 27 de abril de 1771, a Vila de São Luiz de Guaratuba, foi solenemente fundada pelo tenente-coronel Afonso Botelho Sampaio de Souza, como sede do novo termo desmembrado de Paranaguá. No dia, a Igreja Matriz (Foto 37) foi benta e nela foi nela celebrada a primeira missa, pelo padre Bento Gonçalves Cordeiro (PARANÁ, 2021).

Segundo dados da Coordenação do Patrimônio Cultural do Estado do Paraná (2021), a igreja possui o interior bastante simples, com o piso de tabuado e a nave, em abóbada de berço, tem forro de tábuas corridas, arrematado por cimalha. A igreja, coberta por telhado em duas águas, telha capa-e-canal, apresenta beiral em beira-seveira. Toda a cantaria utilizada na edificação foi trazida, já lavrada, da Ilha do Mel, onde na ocasião estava sendo construída a Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres.

Foto 37 - Igreja Nossa Senhora do Bom Sucesso em Guaratuba – PR, 2022.
Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

Processo Agrupado - Página 88 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 8 – Bens tombados na AVI.

Processo Agrupado - Página 89 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Legenda

- Sítios Arqueológicos
- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

Bens Tombados

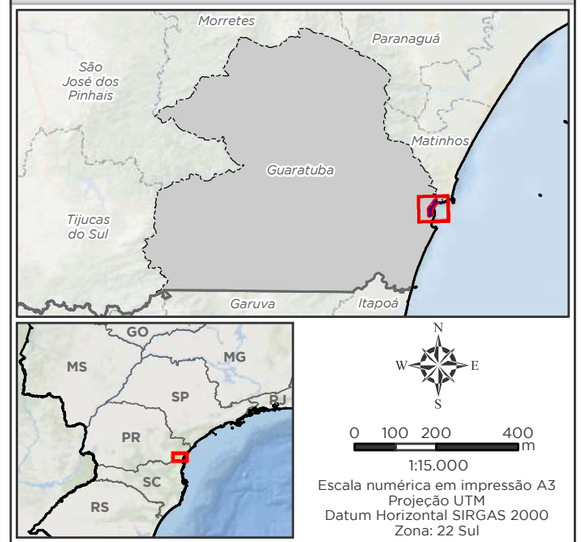
Classificação

- Edificado

Rodovias

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:15.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Bens Tombados e Sítos Arqueológicos

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Sítios Arqueológicos e Bens Tombados (Superintendência IPHAN/PR).

4.9.8.2 Sítios arqueológicos

Foi possível observar ainda, a existência de 3 sítios arqueológicos na área de vizinhança direta do empreendimento, apresentados no quadro abaixo juntamente ao seu estado de conversação e localização.

Quadro 7 – Sítios arqueológicos mapeados na área de vizinhança direta.

Nome do sítio	Estado de Conservação (Parellada e Gottardi Neto,1993)	Coordenadas UTM 22S
Guaratuba	Destruído	7.136.140 N 743.580 E
Pinto	Destruído	7.136.910 N 743.566 E
Ilha dos Ratos	Destruído	7.137.345 N 743.324 E

4.9.8.3 Unidades de Conservação

No que se refere à AVI do empreendimento, esta área intercepta 2 UCs, são elas:

Quadro 8 – Unidades de Conservação na AVI.

Nome	Grupo	Administração
Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange	Proteção Integral	Federal
Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba	Uso Sustentável	Estadual

O traçado do empreendimento não intercepta as Unidades de Conservação mapeadas, estando apenas próximo de seus limites, conforme pode ser visualizado no Mapa 9.

Mapa 9 – Unidades de Conservação na AVI.

Processo Agrupado - Página 92 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

739.000 742.000 745.000 748.000 751.000

7143.350 7140.300 7137.250 7134.200 7131.150

PARNA de Saint-Hilaire/Lange

APA Estadual de Guaratuba

PR-508 PR-412

Parque Municipal Morro do Boi

PR-412/PR-906

Guaratuba

PE do Boguaçu

Oceano Atlântico

Legenda

- Cidade
- Pista de pouso
- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

Rodovias

- Rodovia Estadual
- Via local

Unidade de Conservação

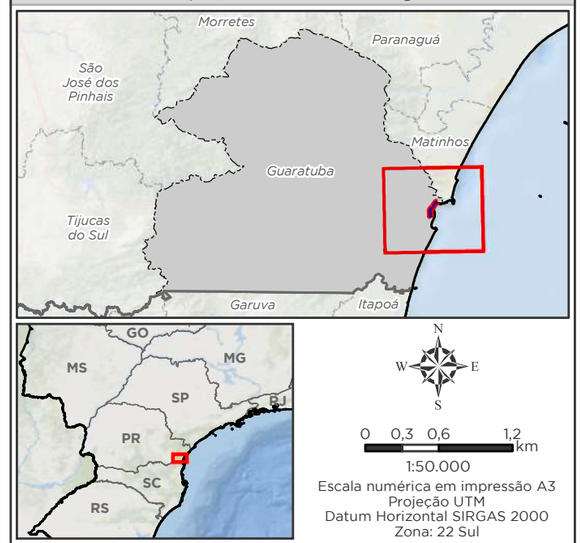
Administração:

- Federal
- Estadual

Grupo:

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos



N W E S

0 0,3 0,6 1,2 km

1:50.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Unidades de Conservação

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Unidades de Conservação (MMA, 2023); Unidades de Conservação, Plano de Bacia Litorânea (IAT, 2019).

4.9.9 EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS NA AVI

A fim de se avaliar a localização do empreendimento com relação aos principais equipamentos urbanos e comunitários da AVI, foi realizado o mapeamento apresentado no Mapa 10.

Processo Agrupado - Página 94 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 10 – Equipamentos urbanos na AVI.

Processo Agrupado - Página 95 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

742.000 743.000 744.000 745.000 746.000

7139.200 7138.400 7137.600 7136.800 7136.000 7135.200

Matinhos

PR-412

Guaratuba

PR-412;PR-906

Oceano Atlântico

Legenda

- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

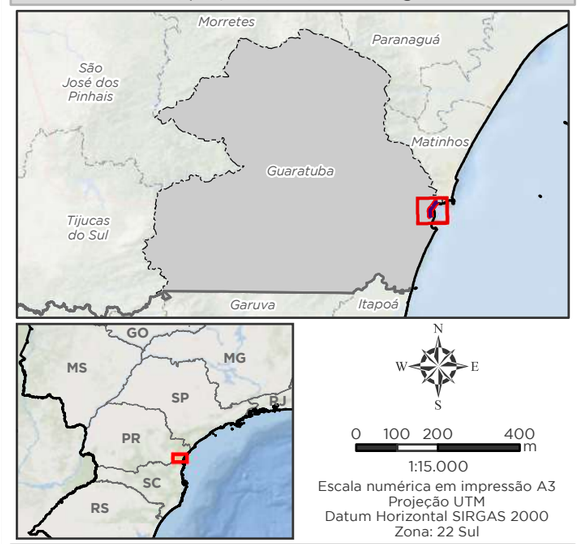
Rodovias

- Rodovia Estadual
- Via local

Equipamentos Urbanos

- Associações Locais
- Cartório
- Cemitério
- Escolas
- Estação Rodoviária
- Gestão Pública
- Postos de Gasolina
- Sindicato de Trabalhadores
- Templo Religioso
- Unidades Básicas de Saúde
- Unidades de Tratamento de Esgoto
- Áreas de Lazer
- Órgão Público
- Ferry Boat

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:15.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
	Novembro/2023

Projeto

Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV
Município de Guaratuba
Ponte Guaratuba

Tema

Equipamentos Urbanos

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Unidades de Saúde (CNES, 2023); Escolas (INEPDATA, 2023); Equipamentos Urbanos (Revisão Plano Diretor de Guaratuba, 2022).

4.10 COMPATIBILIZAÇÃO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

4.10.1 MELHORAMENTOS PÚBLICOS, EM EXECUÇÃO OU APROVADOS

4.10.1.1 Esfera Municipal

4.10.1.1.1 Plano de Mobilidade Urbana

O Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba-PR (PMU), elaborado pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), integrante do contrato de prestação de serviços nº. 018/2021-PMG celebrado entre a FUPEF e a Prefeitura Municipal de Guaratuba é um instrumento de política instituído pela Lei de Mobilidade Urbana 12.587/2012 (BRASIL, 2012), que atua como uma ferramenta de ordenamento territorial através do planejamento, orientação e desenvolvimento das diversas formas de transporte em áreas urbanas e seus arredores (FUPEF, 2021). Ainda, ao estabelecer cenários desejados futuros para a mobilidade urbana municipal, o PMU deve seguir os objetivos da Política Nacional da Mobilidade Urbana, a saber:

> Art. 7º A Política Nacional de Mobilidade Urbana possui os seguintes objetivos:
>
> reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
>
> promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
>
> proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
>
> promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;
>
> consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana. (BRASIL, 2012).

O Plano traz 11 Propostas e 35 Ações com as funções estratégicas focadas nos objetivos/metas capazes de produzirem os resultados esperados, que se traduzem na visão futura da Mobilidade Urbana desejada.

Para a maior efetividade de execução o PMU sugere a subdivisão das Propostas e Ações do Plano a partir de 7 eixos que são definidos com base nas características, escala territorial e/ou da articulação necessária para a efetividade da execução. Os eixos apresentados são:

- Eixo 1 – Transporte Pedonal;
  - ✓ Eixo 2 – Ciclomobilidade;
  - ✓ Eixo 3 – Transporte Público;
  - ✓ Eixo 4 – Transporte Motorizado;
  - ✓ Eixo 5 – Acesso ao Município;
  - ✓ Eixo 6 – Transporte Escolar;

Processo Agrupado - Página 97 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Eixo 7 – Regulação e Gestão.

4.10.1.1.2 Plano Diretor Municipal de Guaratuba - PD

O Plano Diretor (PD) Municipal de Guaratuba é instituído pela Lei nº 2.020, de 25 de outubro de 2023, após conclusão do processo de avaliação da proposta de revisão que tramitava desde 2015.

O objetivo principal do PD do Município de Guaratuba, de acordo com o Art. 9º da referida lei, consiste em disciplinar orientar o uso e ocupação do solo e promover o desenvolvimento sustentável municipal, considerando as condicionantes ambientais e utilizando adequadamente as potencialidades e vocações presentes no Município.

> "Art. 10º. São objetivos específicos do Plano Diretor do Município de Guaratuba:
>
> I - ordenar o uso e ocupação do solo do Município, em seus aspectos físico-ambiental, econômico, social, cultural e administrativo, dentre outros;
>
> II - coordenar o crescimento e expansão antrópicos e da área urbana;
>
> III - promover o máximo aproveitamento dos recursos administrativos, financeiros, naturais, culturais e comunitários do Município;
>
> IV - garantir o uso e ocupação do solo, em consonância com a função socioeconômica da propriedade, com vistas a garantir condições de conforto ambiental, privacidade e segurança, o qual será alcançado através das metas:
>
> a) reformular e atualizar a legislação municipal, visando estabelecer as normas reguladoras do uso e ocupação da propriedade urbana em prol do interesse coletivo, do bem-estar da comunidade, da qualidade ambiental e da segurança dos cidadãos;
>
> b) orientar o desenvolvimento do município;
>
> c) regulamentar e controlar as iniciativas de parcelamento do solo urbano, de edificação e de uso e ocupação dos imóveis, respeitando os condicionantes ambientais e buscando equilíbrio com a disponibilidade de infraestrutura urbana e de serviço públicos essenciais;
>
> d) preservar os espaços públicos para utilização coletiva; e e) evitar conflitos de usos, a proximidade de atividades incompatíveis e a instalação de polos geradores de tráfego, sem a devida previsão de medidas compensatórias ou mitigadoras.
>
> V - promover a equilibrada e justa distribuição espacial da infraestrutura urbana e dos serviços públicos essenciais, visando:
>
> a) garantir a plena oferta dos serviços de abastecimento de água potável e de coleta dos esgotos sanitários em toda a área urbanizada do Município;
>
> b) assegurar a qualidade e a regularidade da oferta dos serviços de infraestrutura de interesse público, acompanhando e atendendo tanto o aumento da demanda futura quanto da demanda sazonal;
>
> c) garantir o atendimento dos serviços de infraestrutura básica, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, coleta de lixo, limpeza urbana, energia elétrica e pavimentação, além das funções de habitação, trabalho, lazer, cultura e convívio com a natureza, bem como dos equipamentos comunitários necessários à população atual e futura de

Processo Agrupado - Página 98 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Guaratuba, reduzindo as desigualdades hoje presentes no espaço urbano do Município; e

d) promover, em conjunto com as concessionárias de serviços de interesse público, a universalização da oferta dos serviços de energia elétrica, iluminação pública, telecomunicações, gás canalizado e de transporte coletivos.

VI - organizar e fortalecer o setor terciário de Guaratuba, disciplinando as atividades comerciais e de prestação de serviços, por meio da ordenação do uso do solo, possibilitando, assim, o seu desenvolvimento equilibrado;

VII - compatibilizar o uso dos recursos naturais e cultivados, além da oferta de serviços, com o crescimento urbano, de forma a controlar o uso e ocupação do solo;

VIII - garantir o acesso universal às políticas públicas, compreendidas como o conjunto de ações que possibilitam a promoção e a efetivação dos direitos sociais;

IX - evitar a centralização excessiva de serviços, com base na criação de subcentros distribuídos no território urbano do Município;

X - otimizar o aproveitamento do potencial turístico do Município, a partir do turismo gastronômico, turismo religioso, turismo de veraneio, turismo ecológico rural, turismo de pesca e mergulho, turismo de atividades náuticas e da preservação do patrimônio arqueológico, histórico, cultural e ambiental, tendo por metas:

a) reforçar os elementos identificadores e diferenciadores do Município que tenham ou possam vir a ter potencial turístico;

b) implantar, através do desenvolvimento de um sistema de apoio ao turismo, um centro de informações turísticas, suficientes para atender a população sazonal nas épocas de temporada, de forma distribuída no território urbano do Município; c) estimular a construção da cidadania e o compromisso do cidadão com a sua cidade;

d) adotar práticas de comunicação social que evidenciem os atrativos turísticos do Município; e

e) buscar o equilíbrio ecológico da baía de Guaratuba.

XI - proteger o meio ambiente, e com ele o ser humano, de qualquer forma de degradação ambiental, mantendo a qualidade da vida urbana e rural, com as finalidades de:

a) consolidar e atualizar a legislação municipal de meio ambiente, criando os instrumentos de gestão ambiental, em consonância com as legislações estaduais e federais;

b) promover a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico do Município;

c) preservar as margens dos rios, mangues, encostas, fauna e reservas florestais do Município, evitando a urbanização da zona rural, dos locais com declividade acima de 30%, das áreas sujeitas à inundação e dos fundos de vale;

d) contribuir para a redução dos níveis de poluição e degradação ambiental e paisagística; e) recuperar áreas degradadas;

f) aperfeiçoar soluções de limpeza urbana, de redução do volume de resíduo gerado, de reciclagem do lixo urbano, de tratamento e destino final dos resíduos sólidos;

g) controlar a expansão urbana em direção à Área de Proteção Ambiental de Guaratuba e às Unidades de Conservação existentes no território Municipal.

XII - utilizar ações de expansão, adensamento ou consolidação urbana conforme as características das diversas partes do território urbano, definidas pelo macrozoneamento e zoneamento urbano do Plano Diretor;

XIII - intensificar o uso das regiões bem servidas de infraestrutura e equipamentos para otimizar o seu aproveitamento;

XIV - direcionar o crescimento da cidade para áreas propícias à urbanização, evitando problemas ambientais, sociais e de trânsito;

XV - valorizar a paisagem de Guaratuba, a partir da preservação de seus elementos constitutivos: a baía de Guaratuba e seus afluentes, o mar, as unidades especiais de relevo cobertas pela Floresta Atlântica, as unidades de conservação juntamente com a APA de Guaratuba, os remanescentes florestais e seu patrimônio histórico, cultural e arqueológico;

XVI - dotar o Município de Guaratuba de instrumentos técnicos e administrativos capazes de prevenir os problemas resultantes do crescimento e desenvolvimento urbano desorientado e, ao mesmo tempo, indicar soluções para as questões atuais;

XVII - promover a integração da ação governamental municipal com os órgãos federais e estaduais, assim como com a iniciativa privada; e

XVIII - propiciar a participação da população na discussão e gestão da cidade e na criação de instrumentos legais de decisão colegiada, considerando essa participação como produto cultural do povo, com vistas a:

a) aperfeiçoar o modelo de gestão democrática da cidade por meio da participação dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento dos planos, programas e projetos para o desenvolvimento da cidade;

b) ampliar e democratizar as formas de comunicação social e de acesso público às informações e dados da administração; e

c) promover fóruns de debates e avaliação do modelo de desenvolvimento urbano e socioeconômico adotado.”

O Plano Diretor, por ser um instrumento básico de definição e desenvolvimento urbano, é integrado por uma série de leis municipais, sendo elas:

- Lei Complementar 017/2023 – Dispõe sobre a Institucionalização dos Instrumentos Urbanísticos de Guaratuba e dá outras providências. Além disso, inclui em seu Art. 2º:

  “A presente lei compila, revisa e atualiza as seguintes leis municipais:

  I - Lei Municipal nº 1.170/2005 que dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV;

  II - Lei Municipal nº 1.171/2005 que dispõe sobre a Outorga Onerosa do Direito de Construir;

  III - Lei Municipal nº 1.172/2005 que dispõe sobre a Transferência do Direito de Construir;

  Parágrafo Único. A presente lei define ainda a institucionalização e regulamentação do Direito de Preempção e do IPTU Progressivo no Tempo.”

- Lei Complementar 018/2023 – Dispõe sobre a Hierarquização do Sistema Viário do Município de Guaratuba e dá outras providências; e

Processo Agrupado - Página 100 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Lei Municipal 2.020/2023 – Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento do Município de Guaratuba;
- Lei Municipal 2.021/2023 – Dispõe sobre o Macrozoneamento e Uso e Ocupação do Solo da Área Rural do Município de Guaratuba e dá outras providências;
- Lei Municipal 2.022/2023 - Define o perímetro urbano do Município de Guaratuba;
- Lei Municipal 2.023/2023 – Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Guaratuba e dá outras providências;
- Lei Municipal 2.024/2023 - Dispõe sobre o Parcelamento e Uso do Solo no Município de Guaratuba e dá outras providências;
- Lei Municipal 2.025/2023 - Estabelece o Código de Obras e Edificações para o Município de Guaratuba e dá outras providências;
- Lei Municipal 2.026/2023 - Estabelece o Código de Posturas do Município de Guaratuba e dá outras providências;
- Lei Municipal 2.027/2023 - Estabelece o Código Ambiental do Município de Guaratuba, institui a Política Municipal de Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente;
- Lei Municipal 2.028/2023 - Dispõe sobre o Código de Vigilância Ambiental de Saúde do Município de Guaratuba, as normas de saneamento, dispões sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo;
- Lei Municipal 2.029/2023 - Cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente – FMMA - do Município de Guaratuba;
- Lei Municipal 2.030/2023 - Cria o Fundo de Desenvolvimento Urbano – FDU - do Município de Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 101 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.10.1.2 Esfera Estadual

No que se refere aos planos, programas e projetos em âmbito estadual destacam-se os relacionados a seguir, cada qual contendo uma breve descrição.

4.10.1.2.1 Investimento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) ao Governo do Paraná

O Governo do Estado do Paraná, por meio de processo de empréstimo junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), de acordo com a Agência Estadual de Notícias – AEN (PARANÁ, 2021), vem investindo na área de infraestrutura, sendo realizadas obras de duplicação, ampliação de capacidade (terceiras faixas) e restauração de rodovias e também projetos. Dentre as propostas do Estado, estão as obras de construção da ponte de Guaratuba e seus acessos, objeto deste EIA-RIMA, a qual permitirá a ligação do município de Guaratuba, via baía de Guaratuba, que é realizada por transporte marítimo (*ferry boat*), permitindo o acesso direto à região portuária do estado e urbana de Matinhos a partir da PR-412.

Assim, tendo em vista planejamento Estadual para Construção da Ponte de Guaratuba, inclui-se no programa do financiamento contratação do EIA-RIMA e Estudos de Engenharia para o referido empreendimento com recursos provenientes deste empréstimo com o BID.

4.10.1.2.2 Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Paraná – Litoral (ZEE-PR Litoral)

O Zoneamento Ecológico-Econômico é um instrumento de planejamento e ordenamento territorial do Estado do Paraná, coordenado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, que busca a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a qualidade do meio ambiente e o equilíbrio ecológico.

O ZEE-PR Litoral, regulamentado pelos Decretos Estaduais nº 4.996/2016 e 5.793/2016, é resultado do diagnóstico e prognóstico realizado pela Comissão Executora Estadual, composta por diversos profissionais especializados de diferentes áreas de diversas secretarias estaduais e instituições.

A partir do diagnóstico, o ZEE-PR Litoral classifica a região do litoral do Paraná em 6 zonas, sendo elas:

- Zonas Protegidas por Legislação Ambiental Específica - ZPL;
  - ✓ Zona de Proteção de Mananciais - ZPM;
  - ✓ Zona de Expansão para UCs de Proteção Integral - ZEPI;
  - ✓ Zona de Desenvolvimento das Terras Ocupadas - ZDTO;
  - ✓ Zona de Desenvolvimento Diferenciado - ZDD;
  - ✓ Zona Urbana - ZU;
  - ✓ Implantar infraestrutura de transporte coletivo integrado;

Processo Agrupado - Página 102 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Expandir infraestrutura com especial atenção ao saneamento básico e aos serviços de saúde;
- ✓ Implantar ciclovias interligando as cidades, sobretudo as balneárias;
- ✓ Ampliar e qualificar os equipamentos e serviços do turismo.

O documento, ainda, traz cenários atuais e prospectivos individuais para cada zona, indicando recomendações gerais e especificas de uso na região. A Zona Urbana, a qual está inserida o empreendimento em estudo, se diferencia em três categorias, cidades portuárias (Antonina e Paranaguá), cidades turísticas, históricas e culturais (Morretes e Guaraqueçaba) e cidades balneárias (Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná). Dentre as diversas recomendações para a descriminadas para a ZU, destacam-se (ZEE-PR, 2016):

- Implantar infraestrutura de transporte coletivo integrado;
  - ✓ Expandir infraestrutura com especial atenção ao saneamento básico e aos serviços de saúde;
  - ✓ Implantar ciclovias interligando as cidades, sobretudo as balneárias;
  - ✓ Ampliar e qualificar os equipamentos e serviços do turismo.

Todo esse contexto encontra-se intimamente associado ao acesso facilitado entre o município de Guaratuba e as demais regiões do estado, que se vislumbra com a construção do empreendimento em estudo, melhorando o escoamento de produtos de grande importância à cadeia produtiva e facilitando a integração do município à rede de turismo do litoral.

4.10.1.2.3 Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense

O Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável - PDITS-LP é fundamentado no Termo de Referência do Programa Nacional de Desenvolvimento do Turismo Nacional – PRODETUR Nacional, criado a partir de uma parceria entre o Ministério do Turismo e o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

O diagnóstico do Plano apresenta uma série de potencialidades e entraves para o desenvolvimento turístico no litoral paranaense e define que o objetivo geral do PDITS-LP é:

> "Consolidar e integrar o produto turístico regional nos segmentos-meta de cultura, ecoturismo e turismo de sol e praia por meio da qualificação do produto dentro de padrões de sustentabilidade, visando a qualidade da experiência turística e a ampliação da participação econômica da atividade no polo".

Para atender ao Regulamento Operacional do Programa PRODETUR Nacional, as estratégias de atuação foram definidas e categorizadas em 5 componentes, sendo eles:

- Componente 1 – Estratégia de Produto Turístico
  - ✓ Componente 2 – Estratégia de Comercialização
  - ✓ Componente 3 – Fortalecimento Institucional

Processo Agrupado - Página 103 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Componente 4 – Infraestrutura e Serviços Básicos
- ✓ Componente 5 – Gestão Ambiental

No total, foram definidas 56 ações para o desenvolvimento turístico na região, subcategorizadas nos 5 componentes estratégicos supracitados. Destacam-se, no entanto, as ações que mais se relacionam com o empreendimento em estudo (Quadro 9), sendo elas:

Quadro 9 - Quadro síntese das ações estabelecidas para o PDITS-LP que serão realizadas no município de Guaratuba.

COD	AÇÃO	MUNICÍPIOS	CUSTO – R$
COMPONENTE 1 – ESTRATÉGIA DE PRODUTO TURÍSTICO			
1.1	Implantação de Vitrines do Litoral	Paranaguá, Morretes, Guaratuba, Guaraqueçaba, Antonina	600.000,00
1.4	Elaboração de Plano de Sinalização Turística	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	120.000,00
1.9	Implantação de Sinalização Turística		950.000,00
1.15	Criação do Evento Esportivo Anual	Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná	450.000,00
1.19	Elaboração do Plano de Qualificação Urbana e Ambiental do Rio Boguaçu até IATE Clube Guaratuba	Guaratuba	180.000,00
COMPONENTE 2 – ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO			
2.2	Elaboração e Implantação de Plano de Marketing Turístico	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	566.048,00
2.3	Elaboração e Execução de Plano de Endomarketing Regional		650.000,00
COMPONENTE 3 – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL			
3.1	Criação de Sistema Regional de Gestão e Monitoramento do Turismo	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	240.000,00
3.2	Elaboração de Plano de Fortalecimento de Gestão do Turismo		700.000,00
3.3	Qualificação e Capacitação de Servidores e Membros das Estruturas Públicas do Turismo		294.000,00
3.4	Qualificação e Capacitação Profissional dos Serviços Turísticos		86.750,00
3.5	Fortalecimento das Instâncias de Governança		240.000,00
COMPONENTE 4 – INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS BÁSICOS			

Processo Agrupado - Página 104 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

COD	AÇÃO	MUNICÍPIOS	CUSTO – R$
4.4	Construção da Base Náutica Pública em Guaratuba	Guaratuba	700.150,00
4.6	Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Morretes e Paranaguá	445.000,00
4.8	Implantação da Rota Cicloviária Pontal do Paraná/ Matinhos/ Guaratuba	Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná	3.156.678,00
4.11	Implantação e Ampliação de Sistema de Coleta e Tratamento do Esgoto Sanitário	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	185.744.952,00
4.14	Implantação de Transporte Turístico Rodoviário Regular	Antonina, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	1.135.158,00
COMPONENTE 5 – GESTÃO AMBIENTAL			
5.1	Construção de Infraestrutura para visitação nas áreas de Restingas e Mangues	Guaraqueçaba, Guaratuba, Paranaguá, Pontal do Paraná	43.200,00
5.3	Criação de Mecanismos de Redução de Impactos Ambientais nas Trilhas do Litoral	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	266.000,00
5.4	Elaboração de Estudos de Capacidade de carga e Sistema de Fluxo de visitação para as ilhas e áreas Ambientalmente Frágeis	Guaraqueçaba, Guaratuba, Paranaguá, Pontal do Paraná	405.000,00
5.6	Realização de Levantamento Cartográfico Ecológico	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	150.000,00
5.7	Elaboração de Material Informativo sobre Ecossistemas Litorâneos		158.000,00
5.9	Elaborar a Avaliação Ambiental Estratégica do Polo Litoral do Paraná		165.000,00

Fonte: Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense (PDITS-LP), 2010.

O Plano ainda define mecanismos de acompanhamento e avaliação e identifica as atribuições e os responsáveis pela implementação de cada estratégia, bem como o plano de metas definidas a partir dos dados de oferta e demanda disponíveis durante a elaboração do PDITS-LP.

4.10.1.2.4 Plano de Turismo da Paraná

Processo Agrupado - Página 105 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No ano em que foi comemorado o Centenário do Turismo no Paraná (1916-2016), a então Secretaria de Turismo de Estado lançou o masterplan - direcionamento estratégico Paraná Turístico 2026: pacto para um destino inteligente. O referido plano, oriundo da necessidade de atualização do Plano de Turismo do Estado do Paraná 2012-2015, surgiu da criação no âmbito do CEPATUR - Conselho Paranaense de Turismo, do Grupo de Estudos Pró-Planejamento Decenal do Turismo do Paraná, coordenado por uma Comissão Técnica dele proveniente, responsável por definir a metodologia, os recursos, parceiros e ações para sua elaboração (PARANÁ, 2022).

Segundo informações que norteia o referido documento, o masterplan é um instrumento estratégico participativo direcionador de esforços em longo prazo, com uma visão de futuro desafiadora, objetivos, estratégias, macroprogramas e metas a serem atingidos, a partir de uma gestão voltada para promover uma mudança no turismo paranaense, no horizonte temporal de 2016 a 2026, que zele pela sua aplicação prática baseada nos princípios da sustentabilidade, no alinhamento institucional, em orçamentos adequados, em comunicação interna e externa eficazes, e, sobretudo no uso racional do nosso patrimônio, estabelecendo um verdadeiro Pacto para construir um destino turístico inteligente (PARANÁ, 2022).

O plano é guiado pelos seguintes princípios: sustentabilidade, descentralização, regionalização, inclusão social, conhecimento, competitividade, qualidade, parcerias, visão sistêmica e mobilização.

Visto que o Litoral do Paraná, conforme o masterplan, é caracterizado por extensa porção de Mata Atlântica preservada, dotado de belezas naturais, potencialidade quanto ao turismo de lazer, sol e praias, cultural, gastronômico (especialmente, o barreado), o ecoturismo, turismo de aventura e execução de atividades como cicloturismo, caminhadas, montanhismo, arvorismo e rafting, certamente receberá grandes esforços para potencializar a exploração sustentável desta riqueza. O incremento da participação do setor turístico de Guaratuba e Matinhos será potencializado em função da implantação da ponte de Guaratuba e dos programas ambientais associados.

4.10.1.2.5 Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

A zona costeira paranaense, com uma extensão de aproximadamente 90 km, é delimitada pelos municípios de Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Considerada uma das áreas mais bem preservadas da costa brasileira, o Estado do Paraná abriga duas das 18 áreas prioritárias para a conservação marinha no país - o complexo estuarino lagunar de Paranaguá e a planície costeira de Guaratuba. Os dois concentram ecossistemas marinhos de grande diversidade biológica, como manguezais, praias, restingas, marismas, costões rochosos e habitats submersos. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA e as suas autarquias, em parceria com a Força Verde, desenvolvem programas de conscientização para a conservação do bioma, juntamente com o monitoramento e a fiscalização da costa (SEMA-PR, 2015).

Processo Agrupado - Página 106 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC foi criado pela Lei Estadual nº 13.164/2001 que o definiu, em seu art. 1º, como um conjunto de atividades e procedimentos institucionais de planejamento territorial e implementação de políticas públicas estaduais que orientam "o processo de ocupação e utilização racional dos recursos naturais da Zona Costeira do Estado do Paraná" (PARANÁ, 2001). O objetivo geral do PEGC, de acordo com seu art. 3º, consiste em:

> "orientar o processo de ocupação e utilização dos recursos naturais da Zona Costeira, através de instrumentos próprios, visando a melhoria da qualidade de vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros em condições que assegurem a qualidade ambiental" (PARANÁ, 2001).

Complementarmente, o PEGC define 4 objetivos específicos, 3 ações necessárias e 6 diretrizes de atuação. Destacam-se, no entanto, os instrumentos do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, sendo eles:

- Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense;
  - ✓ Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro;
  - ✓ Programas de Monitoramento Ambiental; e
  - ✓ Planos de Gestão.

4.10.1.2.6 Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná – PDS Litoral

O PDS Litoral, de 2019, traz um importante conjunto de informações e diagnósticos a respeito dos elementos de ordenamento territorial do litoral do Paraná, com base nas quais foram elaboradas uma série de propostas e recomendações.

No que tange os elementos de infraestrutura de transporte e mobilidade urbana, o plano desenvolve o diagnóstico a respeito da situação existente e propõe quatro estratégias com o intuito de abordar os déficits de produtividade e de conectividade identificados na rede de transporte atual. Cada estratégia de atuação propõe uma série de propostas, são elas:

- Estratégia 1 - Conectividade do Litoral: estratégia desenvolvida com o intuito de melhorar o acesso para comunidades afastadas, melhorar a permeabilidade rodoviária entre Paraná e Santa Catarina e, consequentemente, facilitar e incentivar o relacionamento social e econômico entre os estados com a expansão do mercado de trabalho, atração de turistas, etc.).

Dentro da Estratégia 1 sugerem-se diversas propostas, como a Implementação da BR-101 no Paraná, a pavimentação da PR-405, requalificação do acesso ao litoral sul, etc. Destaca-se, no entanto, a estratégia denominada Ponte de Guaratuba definida da seguinte forma:

> "Criação de uma ponte na baía de Guaratuba com o objetivo de melhorar a conectividade do tráfego local entre as duas margens da baía. A gestão dos tráfegos nesta nova ligação é fundamental para evitar o incremento de veículos de carga nas vias locais de Guaratuba e Matinhos. Provavelmente, o próprio projeto da ponte de Guaratuba deve ser acompanhado por um outro de acesso ao litoral por trás da baía de Guaratuba, podendo aproveitar a definição da futura BR-101 no Paraná para esse fim. O objetivo é contribuir

Processo Agrupado - Página 107 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

> com uma alternativa ao tráfego de veículos pesados no itinerário da PR-412, deslocando-os para fora dos contínuos urbanos de Guaratuba e Matinhos. [...]".

Estima-se, para a proposta denominada Ponte de Guaratuba, um custo de até R$ 150.000.000,00 (cento e cinquenta milhões de reais).

- Estratégia 2 – Transporte público eficiente e inclusivo e fortalecimento do transporte ativo: estratégia desenvolvida com o intuito de melhorar os serviços de transporte coletivo, rodoviário e hidroviário, além de fortalecer modais de transporte ativo (a pé e de bicicleta) nos municípios do Litoral do Paraná.

Dentro da Estratégia 2, sugerem-se diversas propostas, como o Plano de Ordenação do Transporte Hidroviário de Passageiros, que já consta no calendário do BID, a criação de um Plano de Ordenação do Transporte Rodoviário de Passageiros, o Consórcio Intermunicipal para o transporte interurbano entre Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, entre outros. Destaca-se, no entanto, a proposta de fortalecimento dos modais a pé e de bicicleta nos Municípios do Litoral com o intuito de mitigar as consequências do aumento dos tráfegos através de uma distribuição mais equilibrada entre os modais de transporte. A proposta inclui:

- ✓ A criação de Planos de Mobilidade Urbana (PMU);
- ✓ Elaboração de um estudo que planifique uma malha integrada de ciclovias/ciclofaixas a serem implantadas no Litoral;
- ✓ Fortalecimento do Programa Paranaense de Ciclomobilidade (Cicloparaná);
- ✓ Implantação de um Itinerário Ciclista/Pedestre na Orla Marítima de Guaratuba – Matinhos – Pontal do Paraná;
- ✓ Favorecer o desenvolvimento de roteiros ciclísticos turísticos;
- ✓ Criação de calçadões que atuem como áreas de centralidade nos diferentes núcleos urbanos;
- ✓ Criação do LitoPé, uma associação que fomente o caminhar como modo de deslocamento nas cidades;

Estima-se, para a implementação das diferentes propostas de fortalecimento dos modais a pé e de bicicleta, um custo de aproximadamente R$ 55.000.000,00 (cinquenta e cinco milhões de reais).

- Estratégia 3 – Compatibilização dos tráfegos de curto e longo percurso: tem como objetivo principal melhorar a relação entre os diferentes tipos de usuários das vias do litoral a partir do incremento da segurança dos veículos e das pessoas, permitir melhores condições de circulação, facilitar a requalificação de espaço urbano para pedestres, visitantes, ciclistas e transporte coletivo.

Dentro da Estratégia 3, sugerem-se as propostas de contorno urbano de Pontal do Paraná e Matinhos, contornos urbanos em Morretes e Antonina e especialização da PR-508 e PR-407.

Processo Agrupado - Página 108 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Estratégia 4 – Produtividade portuária: tem como objetivo o melhoramento da integração porto-cidade, a facilitação dos fluxos de mercadorias e criação de entornos urbanos mais qualificados.

Dentro da Estratégia 4, sugerem-se as propostas de condicionamento de acessos viários ao Porto de Paranaguá e ampliação do Pátio de triagem para caminhões do Porto, desenvolvimento das infraestruturas portuárias em Paranaguá, ativação do Brasil-ID e criação do Complexo Náutico no Porto Paranaguá e a nova ferrovia da Serra do Mar.

4.10.1.2.7 Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea

O Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL) tem o objetivo estabelecer diretrizes e intervenções necessárias para garantir o aumento da efetividade e eficácia prática da gestão de recursos hídricos, garantindo a qualidade e quantidade de água adequada para os usos atuais e futuros, prevenindo e solucionando conflitos e buscando a integração entre a gestão de águas continentais com a de sistemas estuarinos e costeiros.

Dentre os diversos produtos apresentados pelo PBHL, destaca-se o Produto 16: Programas de Intervenções, que apresenta um total de 25 programas categorizados em 6 polos de atuação relacionados de forma a simplificar a compreensão das demandas prioritárias da bacia hidrográfica no que concerne aos Recursos Hídricos. Sendo assim, os polos de programas desenvolvidos para concentrar os anseios do Plano são:

- ✓ Estudar: com foco em coleta de dados;
- ✓ Integrar: com foco na integração dos atores;
- ✓ Prevenir: com foco em evitar potenciais vulnerabilidades diagnosticadas;
- ✓ Agir: com foco em promover ações sobre vulnerabilidade que já estão ocorrendo;
- ✓ Viver: com foco em potencializar a vocação da bacia;
- ✓ Acompanhar: com foco em averiguar os polos anteriores.

4.10.1.2.8 Plano de Intervenção na Orla Marítima de Matinhos

O Plano de Intervenção na Orla Marítima de Matinhos faz parte do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, de iniciativa do Ministério do Meio Ambiente – MMA, em parceria com a Secretaria do Patrimônio da União – SPU, e tem como objetivo geral a definição de diretrizes, estratégias, medidas, ações e intervenções que promovam a solução dos problemas e conflitos de uso do espaço da orla marítima do município de Matinhos.

No Plano, foram identificados doze conflitos e problemas de usos na orla de Matinhos e, para cada conflito, uma série de ações e medidas foram propostas de modo a viabilizar o desenvolvimento integrado e sustentável, considerando os aspectos ambientais, socioeconômicos, territoriais e patrimoniais.

Processo Agrupado - Página 109 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.10.1.3 Esfera Federal

4.10.1.3.1 Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) tem como principal objetivo estabelecer normas gerais de gestão ambiental da Zona Costeira do País através da formulação de bases de políticas, planos e programas estaduais e municipais.

O PNGC, que está em sua segunda versão (PNGC II), constituído pela Lei 7.661, de 16/05/88, cujos detalhamentos e operacionalização foram objeto da Resolução no 01/90 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), de 21/11/90, aprovada após audiência do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). O PNGC foi atualizado para sua segunda versão através da resolução n.º 005/97/CIRM através de mecanismos de atualização já previstos na própria Lei, por meio do Grupo de Coordenação do Gerenciamento Costeiro (COGERCO) com coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O Gerenciamento Costeiro, a partir do IV Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (PAF-ZC), de 2017, e do estabelecimento do Macro diagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil, lançado em 2009 pelo MMA, foram previstos projetos que visam responder a vetores de pressão que estão distribuídos, de certa forma concentrada, em trechos particulares da costa brasileira. Entre esses vetores ressaltam-se as grandes estruturas industriais, portuárias e logísticas ligadas à exploração petrolífera offshore, mais concentradas na região Sudeste. Essa demanda de atividade de exploração offshore e da indústria naval, previstas no planejamento estratégico do governo federal (PAF-ZC), apesar de momentaneamente afetadas pelo preço do petróleo no mercado internacional, poderão em um futuro próximo requisitar as modernizações e ampliações da área portuária existente no Paraná.

Considerando o ambiente em que se insere “a ponte de Guaratuba”, e em conformidade com a observância ao uso sustentável dos recursos costeiros, é importante a avaliação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II - PNGC II, que reflete o compromisso governamental com o planejamento integrado da utilização de tais recursos, visando o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos.

O PNGC II tem como princípios fundamentais os a seguir apresentados, segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016):

a) a observância da Política Nacional de Meio Ambiente e da Política Nacional para os Recursos do Mar, de forma articulada e compatibilizada com as demais políticas incidentes na sua área de abrangência e de atuação;

b) a observância dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil na matéria;

c) a observância dos direitos de liberdade de navegação, na forma da legislação vigente;

d) a utilização sustentável dos recursos costeiros em observância aos critérios previstos em Lei e neste Plano;

Processo Agrupado - Página 110 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

e) a gestão integrada dos ambientes terrestres e marinhos da Zona Costeira, com a construção e manutenção de mecanismos transparentes e participativos de tomada de decisões, baseada na melhor informação e tecnologia disponível e na convergência e compatibilização das políticas públicas, em todos os níveis da administração;

f) a necessidade de ser considerada, na faixa marítima, a área de abrangência localizada na plataforma continental interna, na qual os processos de transporte sedimentar e modificação topográfica do fundo marinho constituem parte integrante substancial dos processos costeiros, e ainda aquela porção de mar onde o efeito dos aportes terrestres sobre os ecossistemas marinhos é mais significativo;

g) a não-fragmentação, na faixa terrestre, da unidade natural dos ecossistemas costeiros, de forma a permitir a regulamentação da utilização de seus recursos, respeitando sua integridade;

h) a consideração, na faixa terrestre, das áreas marcadas por atividade socioeconômico cultural de características costeiras e sua área de influência imediata, em função dos efeitos dessas atividades sobre a conformação do território costeiro;

i) a consideração dos limites municipais, dada a operacionalidade das articulações necessárias ao processo de gestão;

j) a preservação, conservação e controle de áreas que sejam representativas dos ecossistemas da Zona Costeira, com recuperação e reabilitação das áreas degradadas ou descaracterizadas;

k) a aplicação do Princípio de Precaução tal como definido na Agenda 21, adotando-se medidas eficazes para impedir ou minimizar a degradação do meio ambiente, sempre que houver perigo de dano grave ou irreversível, mesmo na falta de dados científicos completos e atualizados;

l) a execução em conformidade com o princípio da descentralização, assegurando o comprometimento e a cooperação entre os níveis de governo, e desses com a sociedade, no estabelecimento de políticas, planos e programas estaduais e municipais. (BRASIL, 2016).

4.10.1.3.2 Plano Nacional de Turismo

A concepção do Plano Nacional de Turismo 2017-2022 consolida a Política Nacional de Turismo e apresenta as orientações estratégicas para o desenvolvimento da atividade no Brasil dentro do referido quadriênio. O referido documento resulta do esforço integrado do governo federal, envolvendo a iniciativa privada e o terceiro setor, por meio do Conselho Nacional de Turismo, sob a coordenação do Ministério do Turismo (BRASIL, 2022).

Ainda segundo informações do Ministério do Turismo (BRASIL, 2022), o Plano Nacional de Turismo foi elaborado segundo as orientações do governo federal e alinhado ao Plano Plurianual 2016/2019. Ele define as contribuições do setor para o desenvolvimento econômico, social e a erradicação da pobreza. Tem ainda como insumo básico o Documento Referencial - Turismo no Brasil 2015/2019 e destaca, no âmbito da gestão, as diretrizes que

Processo Agrupado - Página 111 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

devem nortear o desenvolvimento do turismo brasileiro, como a participação e diálogo com a sociedade; a geração de oportunidades de emprego e empreendedorismo; o incentivo à inovação e ao conhecimento; e a regionalização como abordagem territorial e institucional para o planejamento.

4.10.1.3.3 Projeto Orla

O Projeto Orla é uma iniciativa do governo federal, supervisionado pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO) da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), tendo como coordenadores a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente (SQA/MMA) e a Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SPU/MP).

O principal objetivo do projeto é compatibilizar as políticas ambiental e patrimonial do governo federal que infligem sobre as áreas litorâneas de propriedade ou responsabilidade da União. A compatibilização, inicialmente, busca repassar atribuições da gestão dos usos dos terrenos e acrescidos de marinha da esfera federal para as esferas estaduais e municipais.

O Projeto Orla é amparado pelas leis 7.661 de 1988 e pela lei 9.636 de 1998, além do Plano de Ação Federal para a Zona Costeira.

> “Lei 7.661/88: Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, definindo seus princípios, objetivos e instrumentos; entre os quais estão os Planos de Gestão a serem elaborados nas diferentes escalas de atuação (nacional, estadual e municipal). O Plano de Ação Federal para a Zona Costeira, instituído mediante Resolução CIRM 005/98, estabelece como demanda ações voltadas ao “Ordenamento da Ocupação e Uso do Solo” e especifica a orla marítima como um espaço prioritário para seu exercício.
>
> Lei 9.636/98: Versa diretamente sobre o “Patrimônio da União”, do qual fazem parte os terrenos e acrescidos de marinha que constituem parte significativa da orla marítima. Tal Lei opera uma atualização na legislação anterior (que datava de 1946), compatibilizando as normas e diretrizes para a utilização deste patrimônio de acordo com as orientações emanadas da Constituição de 1988. Entre as inovações introduzidas pelo texto constitucional constam exatamente as preocupações relativas à preservação e conservação ambientais, que se traduzem em normas que devem ser incorporadas pela política patrimonial do governo federal.
>
> Plano de Ação Federal – PAF: O PAF visa o planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na zona costeira, buscando responsabilidades compartilhadas de atuação e estabelecendo o referencial acerca da atuação da União na região, com uma síntese das concepções e responsabilidades federais para o seu planejamento e a sua gestão, definidos a partir da avaliação dos aspectos legais, materiais e estratégicos dessa atuação, além dos encargos colocados pelos compromissos internacionais firmados pelo país.

4.10.2 CERTIDÃO DE DIRETRIZES REFERENTES À ADEQUAÇÃO AO SISTEMA VIÁRIO

Tendo em vista que as interferências ocorrerão em rodovias estaduais que, com base na Lei Complementar 018/2023, são classificadas como “Vias de Estruturação Regional”, serão

Processo Agrupado - Página 112 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

seguidas as diretrizes determinadas pelo Departamento Estadual de Estradas e Rodagens (DER), de acordo com o Art. 18 da referida lei, conforme projetos apresentados no ANEXO IV.

4.10.3 VIABILIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTOS E DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A água para abastecimento do canteiro será, preferencialmente, fornecida pela concessionária. Caso não tenha disponibilidade ou quantidade para atendimento de todas as demandas poderá ser utilizado curso hídrico para obtenção ou adquirida de algum fornecedor local que disponha e esteja habilitado para este fornecimento. Para o abastecimento serão instalados reservatórios de água tratada. Cabe ressaltar que quando da necessidade de consumo de água de cursos hídricos esses serão precedidos dos respectivos pedidos de anuência / outorga junto ao órgão competente. As autorizações de ligações de água potável com a concessionária estão em vias de obtenção, não sendo possível apresentar em momento anterior a emissão da licença de instalação.

Para o Tratamento de Efluentes Sanitários na região do canteiro de obras de NOVA PONTE – GUARATUBA, não há disponibilidade de rede pública para interligação e lançamento dos efluentes sanitários gerados no canteiro. Desta forma, será implantado no canteiro uma solução alternativa de tratamento e disposição dos efluentes sanitários. A solução está dimensionada para atender o pico de efluentes gerados no canteiro, considerado todas as instalações geradoras, ou seja, sanitários, vestiários e escritórios. A solução alternativa que será adotada é a utilização de estação de tratamento de efluentes com sistema de reuso. Os aportes de estrutura para implantação desta alternativa serão as bases de tanques e equipamentos elétricos. Além disso, os componentes da solução que compreendem o tratamento dos efluentes são os indicados como "fornecimento contratado". Os principais parâmetros de dimensionamento considerados para esta solução foram a DBO de entrada, com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento), e a SST de entrada, também com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento). Quanto à DBO de saída, foi estabelecido um limite de <60 mg/L, conforme a referência de concentração para lançamento de efluentes definida pelo Decreto Estadual 14.250, de 22 de junho de 2020. Da mesma forma, a SST de saída também deve estar abaixo de <60 mg/L.

A energia elétrica será fornecida pela Concessionária Copel.

4.11 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DURANTE AS FASES DE IMPLEMENTAÇÃO

Os impactos previstos para a instalação e operação do empreendimento foram identificados no EIA/RIMA (Consórcio Maia Melo – Enescil, 2022) e são sintetizados no Quadro 10 abaixo. O ANEXO V apresenta a matriz de avaliação dos impactos identificados.

Processo Agrupado - Página 113 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 10 –Impactos identificados no diagnóstico ambiental.

FASE x MEIO	IMPACTOS
IMPLANTAÇÃO MEIO FÍSICO	Aumento de emissão de ruídos, vibrações, poeiras e gases, incluindo a execução de túnel
	Interferências com a qualidades as águas da baía de Guaratuba
	Alteração nas condições de relevo local e condições geotécnicas
	Extração, movimentação e deposição de rochas, solos e outros materiais inservíveis (bota-foras)
OPERAÇÃO MEIO FÍSICO	Aumento de emissão de ruídos, vibrações, poeiras e gases, incluindo a execução de túnel
	Interferências com a qualidades as águas da baía de Guaratuba
	Alteração nas condições de relevo local e condições geotécnicas
	Extração, movimentação e deposição de rochas, solos e outros materiais inservíveis (bota-foras)
IMPLANTAÇÃO MEIO BIÓTICO	Supressão Vegetal, fragmentação e perda de hábitat
	Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos
	Atropelamento da fauna silvestre
	Comprometimento da fauna associada à baia de Guaratuba e suas margens por contaminação de água
	Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações
	Interferência sobre a fauna aquática da baía de Guaratuba
	Risco de acidentes com animais peçonhentos
OPERAÇÃO MEIO BIÓTICO	Supressão Vegetal, fragmentação e perda de hábitat
	Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos
	Atropelamento da fauna silvestre
	Comprometimento da fauna associada à baia de Guaratuba e suas margens por contaminação de água
	Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações
	Interferência sobre a fauna aquática da baía de Guaratuba
	Risco de acidentes com animais peçonhentos
	Interferência no cotidiano da população, pescadores e equipamentos sociais
	Geração de empregos

Processo Agrupado - Página 114 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

FASE x MEIO	IMPACTOS
IMPLANTAÇÃO MEIO SOCIOECONOMICO	Riscos de acidentes (cargas perigosas), atropelamento e segurança dos moradores
	Aumento na renda local e nas arrecadações públicas
	Aumento na demanda por insumos e materiais
	Alteração de paisagem e das características cênicas
	Aumento de tráfego pesado
	Desapropriação
	Sobrecarga na infraestrutura local
OPERAÇÃO MEIO SOCIOECONOMICO	Interferência no cotidiano da população, pescadores e equipamentos sociais
	Geração de empregos
	Riscos de acidentes (cargas perigosas), atropelamento e segurança dos moradores
	Aumento na renda local e nas arrecadações públicas
	Aumento na demanda por insumos e materiais
	Alteração de paisagem e das características cênicas
	Aumento de tráfego pesado
	Desapropriação
	Sobrecarga na infraestrutura local

Processo Agrupado - Página 115 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.1 DESTINO FINAL DO ENTULHO DA OBRA

Os resíduos de construção civil, referentes à demolição, serão reaproveitados nos aterros necessários, bem como, quando necessário, destinados a bota-esperas devidamente licenciados.

Os resíduos Classe I e II tem previsão de geração indicado conforme o Quadro 11.

Quadro 11 – Volume de resíduos gerado, por tipo.

Categorias		Tipo de resíduo	Volume de geração prevista
Classe I – Perigoso		Óleos e graxas e materiais contaminados	< 10kg/dia
		Resíduos com compostos químicos	
		Resíduos de serviços de saúde	
		Resíduos sujeitos à logística reversa	
Classe II – Não Perigoso	Resíduos Classe II - A Não Inertes	Papéis, papelões, madeiras e metais	65kg/dia
		Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)	
		Resíduos de construção	
	Resíduos Classe II - B Inertes	Vidros, plásticos e borrachas	

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;
  - ✓ Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.

Os resíduos serão gerados na oficina, refeitório, banheiros, ambulatório, laboratório de concreto, carpintaria, armação e área de vivência.

Serão segregados conforme:

- EPI usado;
- Plástico;

Processo Agrupado - Página 116 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Papel;
- Orgânico;
- Borracha;
- Lâmpadas;
- Oleosos; e
- Ambulatorial.

Serão contratadas empresas devidamente licenciadas para coleta e destinação.

4.11.2 EXISTÊNCIA DE ARBORIZAÇÃO E DE COBERTURA VEGETAL NO TERRENO

Tendo em vista se tratar de empreendimento rodoviário, não são previstos investimentos voltados para arborização e paisagismo neste sentido.

Na área do empreendimento e em seu entorno são encontradas as fitofisionomias Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds) e Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha Arbórea (Pf).

Nas áreas de implantação dos canteiros, tendo em vista se tratarem de áreas com instalações pré-existentes, não é prevista supressão vegetal. Já na área de instalação da ponte, a estimativa de supressão é apresentada mais adiantem, no item a seguir.

4.11.3 ESTIMATIVA DA ÁREA TOTAL A SER DESMATADA, PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

De acordo com os dados considerados no EIA do empreendimento (Volume 3, pág. 124), para avaliar as áreas com vegetação lenhosa e não lenhosa a serem suprimidas, nessa etapa de estudos preliminares de engenharia, foi considerada a faixa de domínio para cada alternativa e identificadas as áreas com cobertura vegetal. A Figura 10 apresenta a alternativa preferencial (alternativa 6). A partir dessas delimitações foram calculadas as áreas de terrenos a serem limpos com remoção de vegetação para esta alternativa (Tabela 4).

Processo Agrupado - Página 117 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

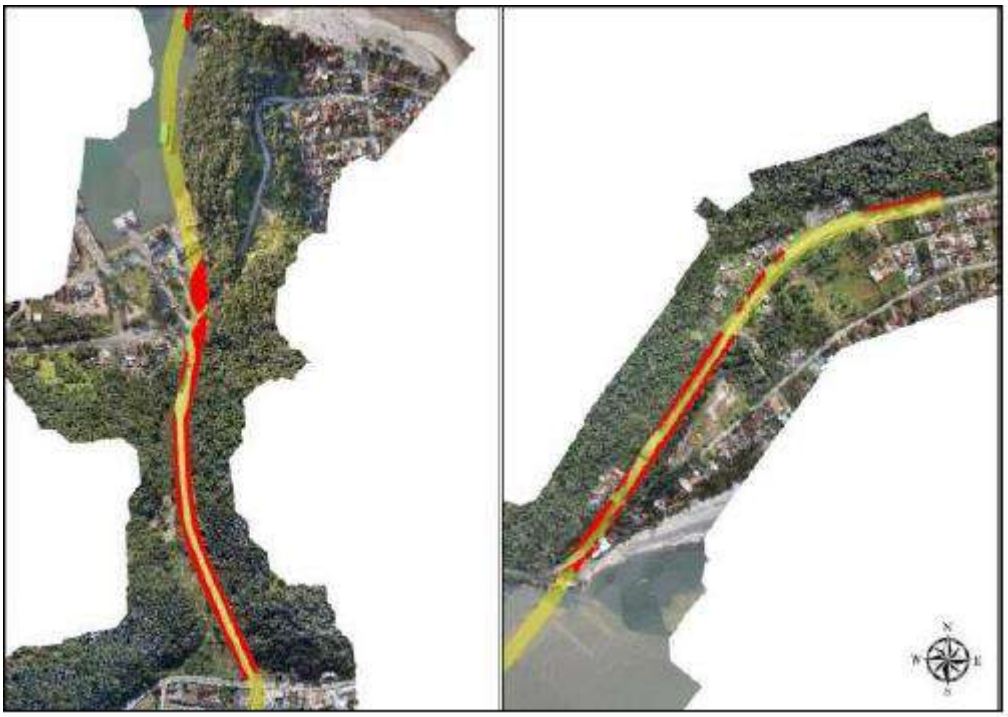


Figura 10 – Áreas (vermelho) com vegetação a ser suprimida pela implantação da alternativa 06.
Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

Tabela 4 - Área com vegetação a ser suprimida (m²) para as alternativas locacionais.

Alternativas	Área com vegetação a ser suprimida (m²)		
	Prainha	Caieiras	TOTAL
Alternativa 6	8.865,52	14.140,02	23.005,54

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

Processo Agrupado - Página 118 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.4 PRODUÇÃO E NÍVEL DE RUÍDO

A partir do levantamento das atividades pertinentes a instalação do empreendimento, bem como de sua operação, é prevista a geração de ruídos em decorrência destas. A geração de ruídos está majoritariamente associada aos incômodos à população e à fauna e, neste sentido, são propostas medidas ambientais e a implantação de programa ambiental de monitoramento específico, que poderão ser visualizados, mais adiante no item 4.11.9.

Assim, no sentido de fornecer subsídio para comparações pontuais com medições futuras realizadas em condições similares, foram realizadas medições prévias, no âmbito do EIA/RIMA. As medições de ruído foram realizadas em dois períodos diferentes, diurno e noturno. Os níveis de ruídos obtidos para o período diurno variaram, em média, entre 63 e 90 dBA, e no período noturno, entre 60 e 91 dBA, sendo a atividade emissora de ruídos predominante a circulação de veículos e a operação do *ferry boat*, o que explica a variação de valores.

4.11.5 DESCRIÇÃO DAS FASES E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO CANTEIRO DE OBRAS

Nesta descrição são apresentadas as estruturas dos Canteiros de Obras conhecidos como Canteiro Industrial, os quais serão utilizados como suporte para a construção da nova Ponte de Guaratuba e seus Acessos. Além das estruturas planejadas nos Canteiros de Obras, também serão abordados neste memorial os equipamentos e métodos de tratamento ambiental para lidar com os resíduos, efluentes e ruídos gerados nesse canteiro, assim como todas as medidas de controle ambiental necessárias.

No que se refere ao local de construção do canteiro industrial, foi selecionada uma área que inclui o terreno principal e suas áreas adjacentes, delimitadas com suas respectivas poligonais. As instalações do canteiro estão dimensionadas para atendimento do público máximo previsto para obra.

No contexto das estruturas gerais, será adotada uma abordagem prática e dinâmica para a distribuição das instalações, visando assegurar uma drenagem adequada e um manejo eficiente das águas servidas. Essas águas serão desviadas, concentradas e conduzidas juntamente com as águas pluviais para as redes existentes na área, a fim de garantir um escoamento adequado. Além disso, os esgotos sanitários serão direcionados para uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Nas frentes de trabalho, serão utilizados contêineres sanitários ou sanitários químicos para atender às necessidades dos trabalhadores.

Com o objetivo de otimizar os serviços e promover um ambiente de trabalho harmonioso, as instalações serão posicionadas o mais próximo possível das frentes de serviço,

Processo Agrupado - Página 119 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

facilitando assim a circulação interna e permitindo acessos independentes para as diferentes unidades. Será priorizada a oferta de boas condições de trabalho, seguindo um rígido esquema de segurança, de forma a garantir a saúde e bem-estar dos trabalhadores.

Além disso, será realizada uma tentativa de minimizar ao máximo os movimentos de terra e a alteração do relevo original, buscando preservar as características naturais do terreno. Isso será feito levando em consideração as restrições e limitações impostas pelo local, a fim de mitigar impactos ambientais desnecessários. Dessa forma, busca-se promover um equilíbrio entre as necessidades de infraestrutura do canteiro de obras e a preservação do ambiente circundante.

No planejamento dos acessos internos, serão considerados diversos aspectos, como a movimentação dos equipamentos, o transporte de pessoal e a minimização de interferências. O dimensionamento das instalações e edificações dos canteiros de obras seguirá as legislações vigentes relacionadas a instalações provisórias. A implantação do canteiro de obras para a execução dos trabalhos civis será regida por certos critérios e premissas. Em primeiro lugar, será priorizada a redução ao máximo dos movimentos de terra e da alteração do relevo original, buscando preservar as características naturais do local. Além disso, serão quantificados os serviços necessários e estabelecidos prazos para sua realização.

A centralização dos serviços de beneficiamento, fabricação, apoio logístico e administração será adotada para uma melhor gestão dos processos, resultando em maior qualidade dos serviços e redução de custos. As edificações e instalações serão projetadas com critérios de economia e flexibilidade, visando a implantação no menor prazo possível.

Uma abordagem industrial será adotada nas instalações de produção, transformando as atividades sequenciais em um processo mais eficiente, visando melhorias na qualidade e produtividade. Também serão estabelecidos meios adequados para atender às necessidades dos recursos humanos, incluindo assistência médica, social, segurança, higiene do trabalho, lazer e outros aspectos relevantes.

No tocante aos escritórios, serão adotadas diversas medidas, incluindo a implantação de áreas com containers apropriados para salas operacionais, tanto utilizando o prédio existente quanto estruturas novas. Serão disponibilizados coletores específicos para os resíduos gerados nas áreas internas dos escritórios. Os resíduos serão devidamente removidos das instalações e armazenados temporariamente, levando em consideração sua natureza, ou seja, separando os recicláveis dos não recicláveis. A destinação adequada dos resíduos será realizada pelo serviço de limpeza municipal, desde que

Processo Agrupado - Página 120 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

disponível na área e devidamente autorizado.

Caso as instalações sanitárias já existentes não atendam aos requisitos necessários, poderão ser substituídas por uma solução alternativa adotada. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema de tratamento específico, que será detalhado e implementado de acordo com as diretrizes estabelecidas.

Sobre as instalações industriais, estas por sua vez, estão implantadas no canteiro industrial, sendo as seguintes áreas: (a) pátio de fabricação de vigas pré-moldado; (b) pátio de fabricação de camisas metálicas; (c) pátio de estocagem de aço beneficiado e (d) oficina mecânica. Todos os dispositivos citados dispõem de dispositivos de proteção ao meio ambiente.

4.11.5.1 Ambulatório

Acerca do ambulatório, que faz parte das instalações, será implantado em um contêiner adequado ou estrutura simples de alvenaria e terá uma estrutura completa para atender às necessidades de saúde. Ele será projetado de forma a abrigar espaços como recepção, consultório médico, sala de medicação, área reservada para o armazenamento de resíduos de serviços de saúde, arquivo e sanitário.

A instalação do ambulatório seguirá os critérios estabelecidos pelas resoluções da vigilância sanitária, garantindo que todas as normas e regulamentos sejam cumpridos. Serão adotadas as melhores práticas em relação ao projeto, buscando proporcionar um ambiente adequado e seguro para o atendimento médico (Figura 11).

Figura 11 - Layout ambulatório.
Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

Processo Agrupado - Página 121 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os resíduos provenientes do serviço de saúde serão devidamente armazenados no "Abrigo Reduzido", localizado na área externa das instalações do ambulatório. Esse armazenamento seguirá as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Esses resíduos serão destinados posteriormente a uma empresa especializada, responsável pelo seu tratamento adequado. A estrutura detalhada na imagem acima foi projetada especificamente para abrigar todos os resíduos provenientes do serviço de saúde, garantindo a sua correta segregação e armazenamento antes do descarte apropriado. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema existente de rede pública existente.

As áreas destinadas ao convívio e lazer dos trabalhadores serão equipadas com instalações recreativas, incluindo televisão, jogos e espaços de convivência. Essas estruturas podem ser do tipo carpa em lona ou containers, proporcionando um ambiente agradável e confortável. Os resíduos gerados nessas áreas serão devidamente removidos e armazenados temporariamente, levando em consideração a sua natureza (reciclável ou não reciclável). O descarte adequado dos resíduos será realizado pelo serviço de limpeza municipal, seguindo as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, garantindo assim um gerenciamento eficiente e sustentável.

4.11.5.2 Almoxarifado

No que está relacionado ao almoxarifado, normalmente, este é implantado através do uso de estruturas metálicas e em lona, podendo inclusive, utilizar-se de instalações pré-existentes na região onde será implantado o canteiro de obras. Nessa estrutura serão armazenados todos os insumos, matérias e ferramentas que requerem controle e armazenamento coberto. A estrutura também considera área específica e padronizada para o armazenamento de produtos químicos de uso geral no canteiro de obras e frentes de serviço. Os resíduos serão removidos das instalações e armazenados temporariamente de acordo com sua natureza (recicláveis e não recicláveis). A destinação será feita pelo serviço de limpeza municipal e o gerenciamento conforme diretrizes do MA – IN.004=127 – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

4.11.5.3 Galpão da mecânica

O galpão da mecânica será construído utilizando estruturas metálicas e poderá ser implantado no próprio canteiro de obras. Essa estrutura contará com um piso impermeável que possui uma canaleta ao redor, direcionando os fluidos para uma caixa separadora de água e óleo (SAO) que terá sua disposição final em um sumidouro adequado. Os óleos e graxas retidos nesse sistema serão destinados de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Quanto aos demais resíduos sólidos não perigosos, serão devidamente separados considerando a possibilidade de reciclagem dos materiais. O serviço de limpeza municipal será responsável pela destinação adequada desses resíduos.

Processo Agrupado - Página 122 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.5.4 Área de geradores e abastecimento

Será realizada a instalação de um grupo de geradores nos locais do canteiro, os quais contarão com uma área apropriada contendo um piso impermeável, uma bacia de contenção e uma cobertura. Adjacente à área dos geradores, haverá uma parede de alvenaria à prova de chamas, que irá separá-la de quatro contentores de 1000 litros destinados ao armazenamento de combustível. Esses recipientes serão utilizados tanto para abastecer os geradores quanto para as máquinas, conforme ilustrado na imagem abaixo. A pista de abastecimento, construída em concreto armado, contará com canaletas periféricas em perfil U, que direcionarão os fluidos para uma caixa de armazenamento ou para um sistema de separação água/óleo.

4.11.5.5 Refeitório

O refeitório e a cozinha serão construídos em alvenaria, utilizando blocos de concreto ou madeira. Essas estruturas foram dimensionadas para atender ao número máximo de trabalhadores durante as refeições em cada turno. Não está prevista a instalação de uma cozinha completa, no entanto, poderá ser adotado o sistema de contratação de serviços de restaurantes ou cantinas locais para fornecer as refeições no canteiro de obras, seja através de sistema de buffet ou marmitas.

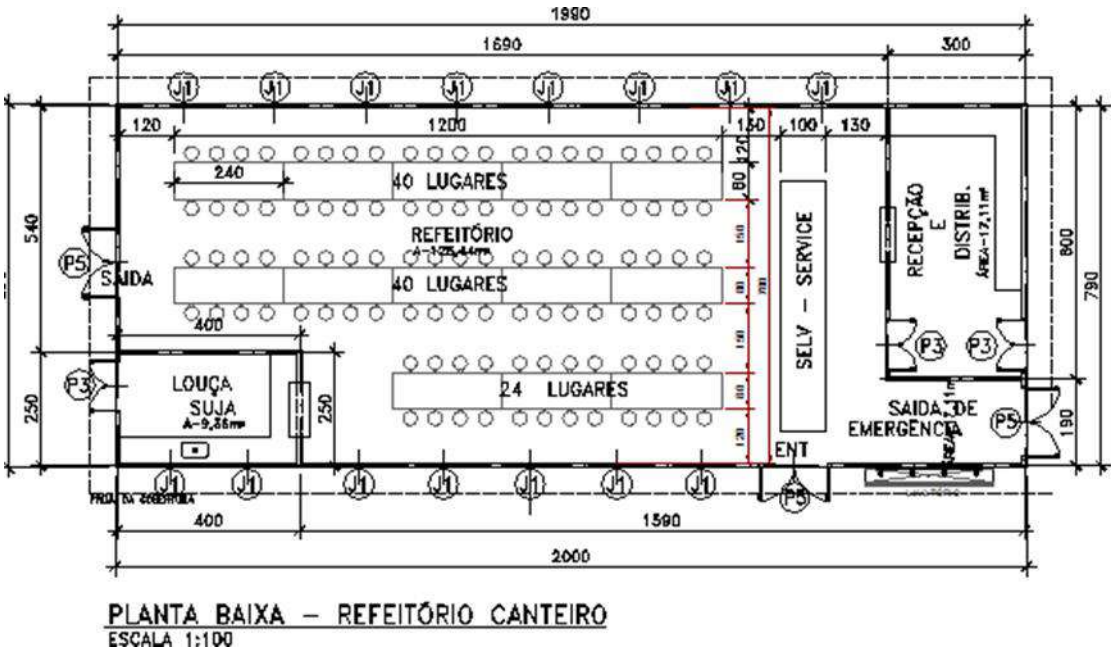


Figura 12 - Layout refeitório.
Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

Processo Agrupado - Página 123 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para os trabalhadores que permanecerem nas frentes de serviço, serão disponibilizadas marmitas para o horário do almoço, enquanto o café da manhã e o jantar serão servidos no refeitório. Os resíduos sólidos serão separados de acordo com a possibilidade de reciclagem dos materiais. A destinação dos resíduos sólidos será realizada pelo serviço de limpeza municipal, seguindo as diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Caso seja instalada a cozinha na área do canteiro, será instalado um sistema de remoção de gorduras vegetais/animais (caixa gordura). O óleo saturado de frituras deverá ter um armazenamento à parte e não poderá ser disposto nas instalações de esgoto. A caixa de gordura deverá estar dimensionada de acordo com vazão dos efluentes e frequência de manutenção e seu posicionamento deverá contemplar a passagem de todo efluente gerado na instalação de cozinha. Não há detalhamento executivo desta alternativa, pois trata-se de uma alternativa, caso não localizados fornecedores na região.

4.11.5.6 Vestiários e banheiros

O Canteiro de Obras contará com vestiários para garantir a higiene dos trabalhadores durante o expediente. Esses vestiários serão equipados com bancos e armários individuais que possuem fechadura ou dispositivo com cadeado para garantir a segurança dos pertences pessoais. Os efluentes produzidos nessas instalações serão direcionados para a rede interna de efluentes sanitários do canteiro, que por sua vez será conectada a um sistema de tratamento biológico próprio a ser montado no local. Dessa forma, os efluentes serão tratados antes de serem encaminhados para a rede de saneamento. Nesta perspectiva, são previstos banheiros convencionais e banheiros químicos dentro do canteiro para atendimento dos escritórios, alojamento, refeitório e áreas de produção. Os mesmos seguirão aos requisitos ABNT 1367/1991 e NR-18. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema alternativo de tratamento de efluentes sanitários próprio do canteiro.

4.11.5.7 Guarita e portaria

Em referência a guarita e a portaria, será instalada em Contêiner ou construída *in loco* e terá sua estrutura composta de sala do vigia e banheiro. A guarita/portaria será instalada em local existente no acesso principal ao canteiro e tem por finalidade abrigar o pessoal de vigilância que controla o fluxo de entrada e saída de pessoas, veículos e materiais.

4.11.5.8 Central de concreto

Com elação a Central de Concreto, esta será composta por diferentes estruturas e áreas, incluindo um laboratório, depósitos para cimento e agregados, depósito para aditivos, depósito para sacos de cimento vazios, pista de carregamento e uma área dedicada à lavagem de betoneiras. Para garantir a segurança e organização, as vias de circulação serão devidamente sinalizadas e demarcadas com corrimãos, fitas, cones ou dispositivos similares. É importante ressaltar que todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área designada para a lavagem de betoneiras. Essa área será

Processo Agrupado - Página 124 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

composta por uma rampa de descarga e lavagem, caixas de decantação e um reservatório para tratamento do efluente. Os resíduos sólidos de concreto removidos durante a lavagem

das betoneiras serão estocados em um leito de secagem antes de serem encaminhados para a destinação final adequada.

Todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área denominada Lavagem de Betoneiras. Caso o concreto seja fornecido por usinas locais, será instalado um lavador de betoneiras conforme ilustrado abaixo (Figura 13):

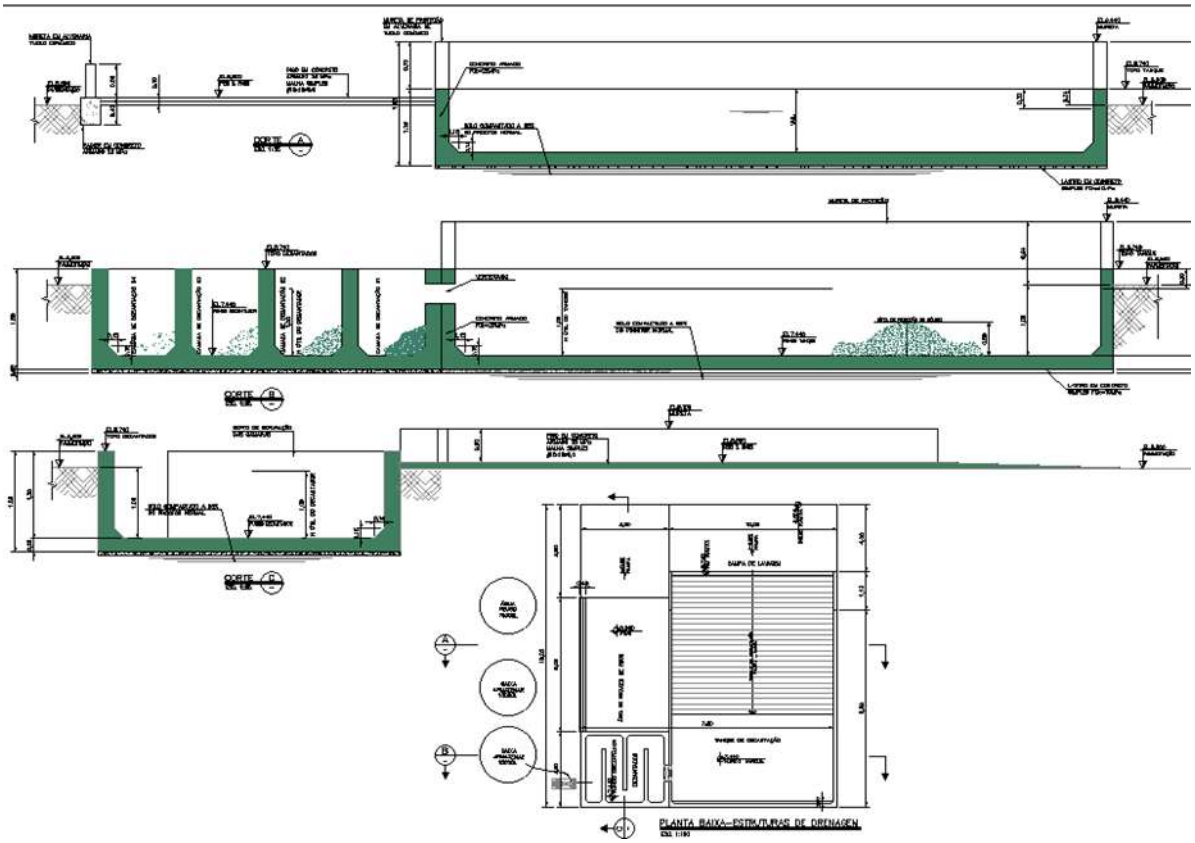


Figura 13 - Sistema lavador de betoneira.
Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

O sistema proposto foi projetado para operar em um circuito fechado, o que significa que não haverá nenhum descarte no ambiente. Isso ocorre porque a água utilizada na lavagem dos caminhões de transporte será suprida pelo efluente tratado proveniente desse sistema de tratamento. Os sedimentos de concreto resultantes da manutenção do sistema serão temporariamente dispostos em um leito de secagem localizado próximo à rampa de lavagem. Nessa instalação, o excesso de umidade será removido e o resíduo de concreto, que já estará em condições adequadas de transporte e aplicação, poderá ser reaproveitado em diferentes demandas, como aterro e forração de acessos e instalações no canteiro.

Processo Agrupado - Página 125 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.5.9 Pátio de fabricação de vigas pré-moldadas

No que diz respeito ao Pátio de Fabricação de Vigas Pré-moldadas, o processo de pré-moldagem terá início com a pré-montagem da armação, que será realizada na central de armação do canteiro industrial. Para a execução das peças pré-moldadas, serão utilizadas formas metálicas ou painéis de madeirite, devidamente dimensionados para suportar as cargas aplicadas. Após a montagem da armação e o fechamento das formas laterais, o concreto proveniente da Central de Concreto instalada no canteiro industrial será despejado diretamente nas formas por meio de caminhões betoneira.

Após atingir a resistência mínima, os cabos de pré-tensão serão cortados e as vigas serão transportadas para o pátio de estoque, aguardando o momento de serem lançadas na ponte. Todos os resíduos resultantes da concretagem nos caminhões betoneira serão direcionados para a bacia de decantação, localizada próxima à central de concreto (Figura 14).

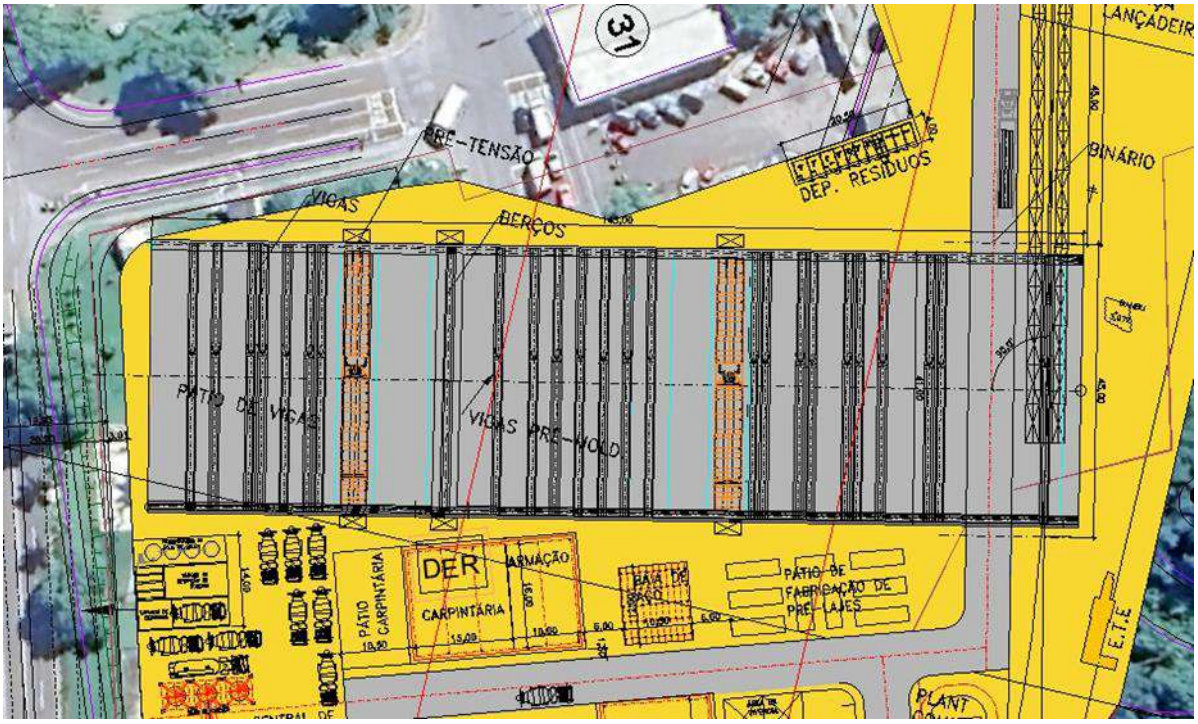


Figura 14 - Pátio de Fabricação de Vigas Pré-moldadas.

4.11.5.10 Pátio de fabricação de estacas metálicas

No que diz respeito à organização do canteiro, a criação de um Pátio de Fabricação de Estacas Metálicas desempenhará um papel fundamental. As estacas metálicas serão produzidas através da junção de tubos camisas ou por solda helicoidal. As estacas terão comprimentos variando de 20 a 50 metros e serão recebidas em módulos de 12 metros, sendo

Processo Agrupado - Página 126 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

emendadas no pátio de conexões de camisas através de soldagem do tipo mig ou arco submerso. O processo de emenda ocorrerá em uma linha industrial composta por uma estrutura de acoplamento, tração e soldagem. Após a soldagem das emendas e a vedação das extremidades, as camisas serão lançadas ao mar pelo cais de embarque e transportadas flutuando com a assistência de rebocadores. O canteiro possuirá também uma área destinada para estocagem ao ar livre de materiais como estruturas metálicas, bobinas, isoladores, ferragens e parafusos que serão utilizadas na obra. Esse Pátio de estocagem de materiais será acondicionado sobre o solo calçado por madeiras. Deve ser localizado de modo a permitir uma fácil distribuição dos materiais pelo canteiro. Toda a área do pátio deverá ser cercada para possibilitar o melhor controle dos materiais.

4.11.5.11 Depósito temporário de resíduos sólidos

Quanto ao sistema de Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Não Perigosos, a estrutura será elaborada em alvenaria com dimensões compatíveis ao efetivo empregado e às estruturas existentes no canteiro, conforme ilustração abaixo (Figura 15). Deverá dispor de subdivisões para que os resíduos sejam segregados distintamente todos os resíduos não perigosos, com exceção de sobras de madeira e sucatas metálicas.

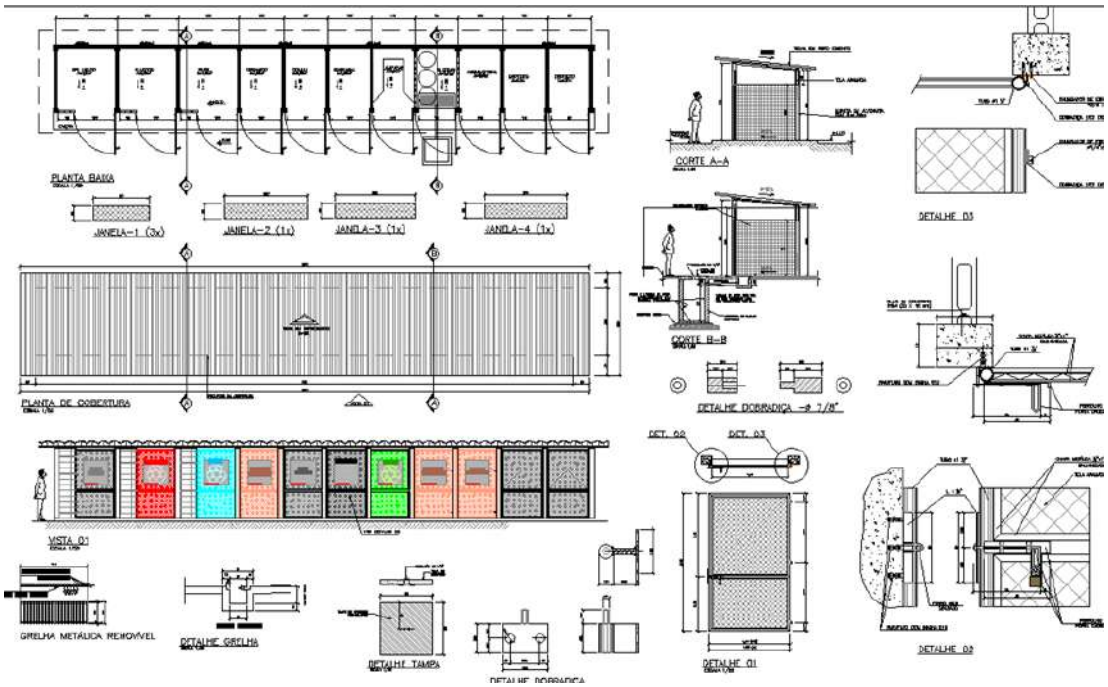


Figura 15 - Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Não Perigosos.

Os resíduos sólidos gerados no Canteiro de Obras serão armazenados temporariamente na estrutura apresentada, para posterior destinação pelos serviços de coleta e destinação municipal.

O canteiro de obras contará com o Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Perigosos e Substâncias Químicas. Essa estrutura em alvenaria terá dimensões adequadas ao número de trabalhadores e às outras instalações existentes no canteiro. O depósito será subdividido

Processo Agrupado - Página 127 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

para permitir a segregação dos diferentes tipos de resíduos. Além dos resíduos perigosos, esse local também servirá para armazenar substâncias químicas fracionadas, como embalagens de tintas, solventes, óleos de motosserra, sprays de pintura, entre outros. Ao lado do depósito de substâncias químicas, haverá um abrigo para armazenar recursos utilizados na contenção de incidentes ambientais. A remoção dos resíduos sólidos perigosos será realizada por uma empresa licenciada, quando for viável economicamente. Toda a estrutura, tanto para o armazenamento de resíduos quanto de substâncias químicas, será composta por piso de concreto, bacias de contenção internas para coletar líquidos e terá uma cobertura adequada.

4.11.5.12 Planta de combustível

O canteiro de obras também contará com uma Planta de Combustível (Plant) para abastecer os veículos e equipamentos utilizados nas atividades de construção e montagem das linhas de transmissão. O abastecimento poderá ser feito em postos de gasolina próximos às frentes de serviço ou diretamente no canteiro. A planta de combustível terá capacidade máxima de

15.000 litros e será equipada com dispositivos de proteção ambiental.

A área da planta de combustível será totalmente pavimentada, e a pista de abastecimento e descarregamento contará com canaletas de escoamento conectadas a uma caixa separadora de água e óleo. O efluente tratado proveniente da caixa separadora poderá ser disposto em um sumidouro. Os efluentes gerados serão tratados por meio de Caixas Separadoras de Água e Óleo (SAO), de acordo com a Instrução Normativa MA – IN.008. Essas caixas serão pré-fabricadas e seguirão as seguintes especificações: modelo ZP-2000, com vazão de 2,0 m³/h, feitas de polietileno e fabricadas pela Zeppini, código 91000400004. A instalação dessa estrutura (kit de abastecimento) seguirá os projetos padrão das empresas distribuidoras de combustível, que incluem estruturas para contenção de vazamentos.

4.11.5.13 Tratamento de efluentes sanitários

Para o Tratamento de Efluentes Sanitários na região do canteiro de obras de NOVA PONTE – GUARATUBA, não há disponibilidade de rede pública para interligação e lançamento dos efluentes sanitários gerados no canteiro. Desta forma, será implantado no canteiro uma solução alternativa de tratamento e disposição dos efluentes sanitários. A solução está dimensionada para atender o pico de efluentes gerados no canteiro, considerado todas as instalações geradoras, ou seja, sanitários, vestiários e escritórios. A solução alternativa que será adotada é a utilização de estação de tratamento de efluentes com sistema de reuso.

Os aportes de estrutura para implantação desta alternativa serão as bases de tanques e equipamentos elétricos. Além disso, os componentes da solução que compreendem o tratamento dos efluentes são os indicados como "fornecimento contratado". Os principais parâmetros de dimensionamento considerados para esta solução foram a DBO de entrada, com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento), e a SST de entrada, também com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento). Quanto à

Processo Agrupado - Página 128 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

DBO de saída, foi estabelecido um limite de <60 mg/L, conforme a referência de concentração para lançamento de efluentes definida pelo Decreto Estadual 14.250, de 22 de junho de 2020. Da mesma forma, a SST de saída também deve estar abaixo de <60 mg/L.

4.11.5.14 Abastecimento de água

A água para abastecimento do canteiro deverá, preferencialmente, ser fornecida pela concessionária. Caso não tenha disponibilidade ou quantidade para atendimento de todas as demandas poderá ser implantado posteriormente um poço artesiano ou adquirida de algum fornecedor local que disponha e esteja habilitado para este fornecimento. Para o abastecimento serão instalados reservatórios de água tratada. Cabe ressaltar que quando da necessidade de perfuração de poços esses serão precedidos dos respectivos pedidos de anuência / outorga junto ao órgão competente. As autorizações de ligações de água potável com a concessionária são obtidas durante a tramitação do alvará de construção do canteiro, desta forma, não sendo possível apresentar em momento anterior a emissão da licença de instalação.

4.11.5.15 Delimitação física do canteiro

Para garantir a segurança externa, serão implantadas Cercas de Divisas Externas. As cercas de vedação com tapume em chapas de aço zincado tipo telhas, contornarão todo o Perímetro do canteiro. Serão utilizados mourões de madeira.

4.11.5.16 Acessos internos

Quanto aos Acessos Internos do Canteiro, serão construídos acessos revestidos com material pétreo nas vias de acesso, garantindo uma superfície adequada para circulação. Durante o funcionamento do canteiro de obras, especialmente em períodos secos, é possível que ocorra a emissão de material particulado devido à movimentação de máquinas e equipamentos sobre os acessos. Para controlar e minimizar esse impacto, será adotada a prática de umectar as vias. Será estabelecida e mantida uma rotina operacional de umectação, levando em consideração a intensidade de utilização de cada via e as condições meteorológicas existentes. A umectação das vias será realizada preferencialmente com o uso de efluentes tratados, que estejam em conformidade com os parâmetros de reuso estabelecidos. Isso contribuirá para reduzir a emissão de material particulado e manter as condições adequadas de tráfego no canteiro de obras.

4.11.5.17 Área para estacionamento de veículos e equipamentos

Por fim, será destinada uma área específica no canteiro para o estacionamento de veículos e equipamentos. De acordo com as medidas preventivas do Plano de Atendimento a Emergência Ambiental (PAEA) estabelecido pelo MA – IN.003=127, serão disponibilizados kits de mitigação em pontos estratégicos dessa área. Esses kits estarão equipados com bandejas de contenção e outros componentes necessários para evitar possíveis vazamentos

Processo Agrupado - Página 129 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

e prevenir a contaminação do solo. Dessa forma, serão adotadas medidas adequadas para garantir a segurança ambiental no canteiro de obras.

4.11.5.18 Drenagem pluvial

A drenagem pluvial será separada dos efluentes líquidos oriundos da obra que porventura possam causar quaisquer tipos de danos ao meio ambiente. As estruturas de trabalho descritas abaixo, oficina e local de lavagem de betoneiras, terão sistema de direcionamento dos efluentes de maneira individual.

O escoamento dos volumes de precipitação será direcionado conforme declividade natural do terreno.

A área de trabalho da Oficina Mecânica possuirá piso impermeável e canaleta condutora dos efluentes líquidos, que serão direcionados para a caixa separadora de água e óleo. As lavadoras de betoneiras possuirão sistema de reuso da água, onde está previsto aproveitamento de 100% dos volumes líquidos gerados.

4.11.5.19 Consumo de água e geração de efluentes

Está previsto que circulem pelo canteiro de obras, no pico de obras da Ponte de Guaratuba, aproximadamente 400 colaboradores. Contudo, nem todos utilizarão a área do Canteiro de Obras. Estes 400 colaboradores (diretos e indiretos) atuarão nos diversos serviços: escritório, construção, apoio técnico, fiscalização etc.

Para suprir as necessidades de todo efetivo, são previstas estruturas em outros locais, como área de apoio administrativo, banheiros químicos licenciados, escritórios locais etc.

A água utilizada nas atividades será fornecida pela SANEPAR, através de ligação da rede pública (Figura 16).

A definição do volume de água a ser utilizado (4 m³/hora) foi obtida através da relação da necessidade da produção de cada uma das estruturas a serem construídas para subsidiar a construção da ponte, seja na produção do concreto, peças, pilares etc.

O volume de 4 m³/hora calculado para os volumes de geração de efluentes de esgotamento sanitário, foram obtidos através da seguinte razão:

Nº de colaboradores: 20;

Nº de colaboradores rotativos: 100 Consumo per capita de água (por dia): 140L.

Consumo adequado ao funcionamento do canteiro: 40 l (equivalente a geração de efluente)

$$Volume\ de\ Efluente\ diário = Nº\ Colab.rotativos\ (A)\ \times Geração\ diária\ (B) \div 1000$$

$$Volume\ de\ Efluente\ diário = 100\ \times 40 \div 1000$$

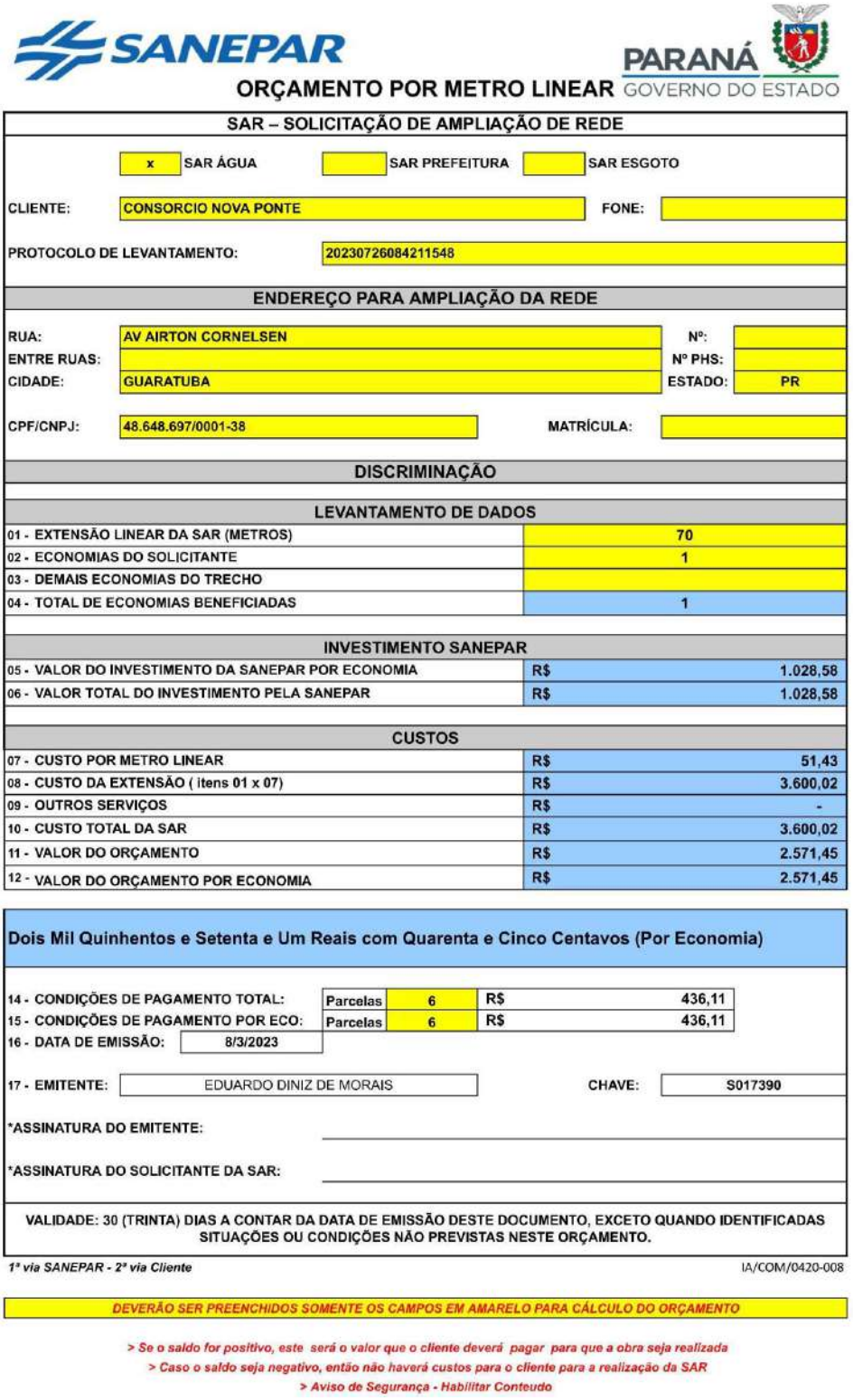
$$\boldsymbol{Volume\ de\ Efluente\ diário = 4\ m^3}$$

Processo Agrupado - Página 130 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Volume aproximado da ETE: 28,26 m³ (memorial descritivo no ANEXO VI);

No tocante ao efluente da lavagem das betoneiras, este será 100% aproveitado. O lodo de concreto gerado será encaminhado para aterro devidamente licenciado para este fim. A água reaproveitada neste processo será utilizada sempre no mesmo processo e possíveis umectações de vias necessárias. Considerando que este efluente não sairá do sistema, não está prevista análise periódica. O efluente sanitário não será reutilizado.

Processo Agrupado - Página 131 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



SANEPAR — PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

ORÇAMENTO POR METRO LINEAR

SAR – SOLICITAÇÃO DE AMPLIAÇÃO DE REDE

x	SAR ÁGUA		SAR PREFEITURA		SAR ESGOTO

CLIENTE:	CONSORCIO NOVA PONTE	FONE:	
PROTOCOLO DE LEVANTAMENTO:	20230726084211548		

ENDEREÇO PARA AMPLIAÇÃO DA REDE

RUA:	AV AIRTON CORNELSEN	Nº:	
ENTRE RUAS:		Nº PHS:	
CIDADE:	GUARATUBA	ESTADO:	PR
CPF/CNPJ:	48.648.697/0001-38	MATRÍCULA:	

DISCRIMINAÇÃO

LEVANTAMENTO DE DADOS

01 - EXTENSÃO LINEAR DA SAR (METROS)	70
02 - ECONOMIAS DO SOLICITANTE	1
03 - DEMAIS ECONOMIAS DO TRECHO	
04 - TOTAL DE ECONOMIAS BENEFICIADAS	1

INVESTIMENTO SANEPAR

05 - VALOR DO INVESTIMENTO DA SANEPAR POR ECONOMIA	R$	1.028,58
06 - VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO PELA SANEPAR	R$	1.028,58

CUSTOS

07 - CUSTO POR METRO LINEAR	R$	51,43
08 - CUSTO DA EXTENSÃO (itens 01 x 07)	R$	3.600,02
09 - OUTROS SERVIÇOS	R$	-
10 - CUSTO TOTAL DA SAR	R$	3.600,02
11 - VALOR DO ORÇAMENTO	R$	2.571,45
12 - VALOR DO ORÇAMENTO POR ECONOMIA	R$	2.571,45

Dois Mil Quinhentos e Setenta e Um Reais com Quarenta e Cinco Centavos (Por Economia)

14 - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO TOTAL:	Parcelas	6	R$	436,11
15 - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO POR ECO:	Parcelas	6	R$	436,11
16 - DATA DE EMISSÃO:	8/3/2023			

17 - EMITENTE:	EDUARDO DINIZ DE MORAIS	CHAVE:	S017390

*ASSINATURA DO EMITENTE:

*ASSINATURA DO SOLICITANTE DA SAR:

VALIDADE: 30 (TRINTA) DIAS A CONTAR DA DATA DE EMISSÃO DESTE DOCUMENTO, EXCETO QUANDO IDENTIFICADAS SITUAÇÕES OU CONDIÇÕES NÃO PREVISTAS NESTE ORÇAMENTO.

1ª via SANEPAR - 2ª via Cliente IA/COM/0420-008

DEVERÃO SER PREENCHIDOS SOMENTE OS CAMPOS EM AMARELO PARA CÁLCULO DO ORÇAMENTO

> Se o saldo for positivo, este será o valor que o cliente deverá pagar para que a obra seja realizada
> Caso o saldo seja negativo, então não haverá custos para o cliente para a realização da SAR
> Aviso de Segurança - Habilitar Conteudo

Figura 16 - Ligação de água SANEPAR.

4.11.5.20 Efetivo

Está previsto que circulem pelo canteiro de obras, no pico de obras da Ponte de Guaratuba, aproximadamente 400 colaboradores. Contudo, nem todos utilizarão a área do Canteiro de

Processo Agrupado - Página 132 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Obras. Estes 400 colaboradores (diretos e indiretos) atuarão nos diversos serviços: escritório, construção, apoio técnico, fiscalização etc.

As obras referentes ao canteiro de obra estão previstas para efetivo de 20 pessoas. Caso esse efetivo sofra alterações, o órgão ambiental será prontamente consultado.

É importante ressaltar que o grande volume de colaboradores estará vinculado as obras da Ponte, como citado no parágrafo inicial deste subitem.

4.11.5.21 Resíduos sólidos

Os resíduos de construção civil, referentes à demolição, serão reaproveitados nos aterros necessários, bem como, quando necessário, destinados a bota-esperas devidamente licenciados.

Os resíduos Classe I e II tem previsão de geração indicado conforme o Quadro 12.

Quadro 12 – Volume de resíduos gerado, por tipo.

Categorias		Tipo de resíduo	Volume de geração prevista
Classe I – Perigoso		Óleos e graxas e materiais contaminados	< 10kg/dia
		Resíduos com compostos químicos	
		Resíduos de serviços de saúde	
		Resíduos sujeitos à logística reversa	
Classe II – Não Perigoso	Resíduos Classe II - A Não Inertes	Papéis, papelões, madeiras e metais	65kg/dia
		Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)	
		Resíduos de construção	
	Resíduos Classe II - B Inertes	Vidros, plásticos e borrachas	

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;

Processo Agrupado - Página 133 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.

Os resíduos serão gerados na oficina, refeitório, banheiros, ambulatório, laboratório de concreto, carpintaria, armação e área de vivência.

Serão segregados conforme:

- EPI usado;
- Plástico;
- Papel;
- Orgânico;
- Borracha;
- Lâmpadas;
- Oleosos; e
- Ambulatorial.

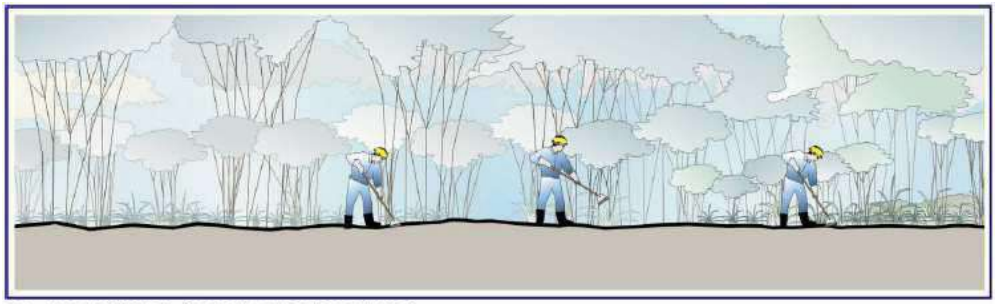
Serão contratadas empresas devidamente licenciadas para coleta e destinação, ainda em fase de busca de mercado.

Processo Agrupado - Página 134 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

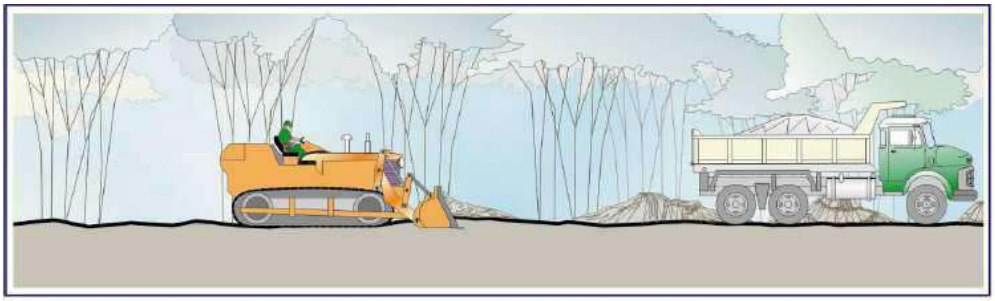
4.11.6 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES DE LIMPEZA DO TERRENO, REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO, TERRAPLENAGEM - CORTE/ATERRO), ETC.

4.11.6.1 Limpeza do terreno e Remoção de Vegetação

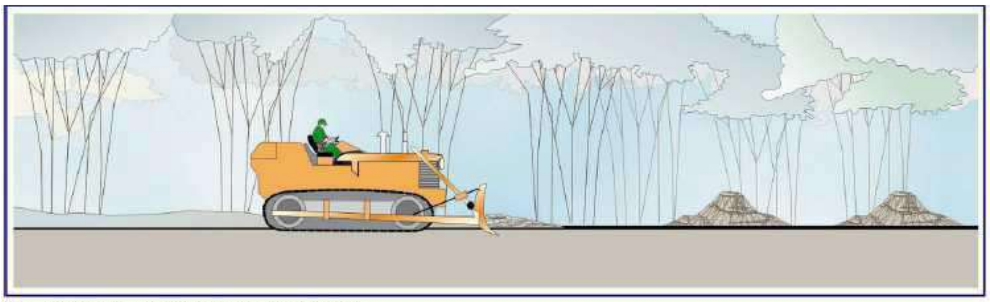
Os serviços de limpeza do terreno serão executados com início e término conforme definido no projeto executivo. O início se dará com a locação topográfica do traçado, marcação dos *offsets* e em seguida se iniciarão os trabalhos de supressão vegetal das áreas liberadas nas regiões dos cortes e aterros, após o corte da vegetação alta, os troncos oriundos de árvores de madeira de lei eventualmente existentes e afetadas pelo desmatamento previsto, serão reduzidos com a utilização de motosserras e removidos para locais próximos dos caminhos de serviços para o transporte para locais apropriados ou de acordo com o PEB.



01 - LOCAÇÃO DA ÁREA A SER DESMATADA.
02 - ABERTURA DE ACESSOS INICIAIS MANUALMENTE COM PODA DA VEGETAÇÃO DE BAIXO PORTE.



03 - EMPILHAMENTO DO MATERIAL DE PODA E TRANSPORTE DO MESMO.



04 - RASPAGEM DA CAMADA VEGETAL.

Processo Agrupado - Página 135 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 17 – Etapas das ações de limpeza.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 023.

A carga e transporte de expurgo material oriundo da limpeza e remoção da camada vegetal, serão feitos com o emprego de escavadeira pá carregadeira e caminhões basculantes, sendo removidos para áreas de bota-foras indicados no termo de referência e/ou documentações da proposta (ADMEs). Em suma, nas áreas destinadas à construção dos aterros, a superfície do terreno natural deverá ser raspada, removendo-se toda a vegetação e capa superficial de solo vegetal, tocos e pedras.

4.11.6.2 Escavações de material de 1º / 2ª categoria

Os equipamentos serão dimensionados de acordo com o tipo de escavação, a carga e o transporte do material dos locais existentes para as frentes de aterros e/ou bota-fora. Os equipamentos previstos para este tipo de serviços são:

- Tratores com lâminas frontais para corte do solo e/ou espalhamento no bota-fora;
- Escavadeiras hidráulicas para o corte e carga diretamente nos caminhões;
- Pás-carregadeiras e caminhões basculantes para a carga dos cortes executados pelo trator de esteiras e para as escavações em terreno não submerso.

O acabamento dos taludes será executado com utilização de escavadeiras hidráulicas ou motoniveladoras, para conformação da seção final dos aterros e regularização da superfície dos cortes (Figura 18).

Serão executadas todas as escavações nos alinhamentos, declividades e dimensões adequadas conforme indicados nos desenhos do projeto executivo ou em suas alterações. Serão tomadas todas as precauções para preservar, sem perda de estabilidade, todo o material abaixo ou além dos limites de escavação indicados nos desenhos.

Durante os serviços de escavações serão tomados todos os cuidados com as fundações executadas e as estruturas dela resultante, bem como com as edificações limítrofes às obras.

Processo Agrupado - Página 136 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 18 - Utilização de escavadeiras hidráulicas ou motoniveladoras, para conformação dos aterros.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As escavações serão executadas de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, projetando e construindo o sistema de coleta e retirada da água, inclusive por bombeamento, se necessário.

As cristas de corte serão sempre protegidas previamente com valetas ou canaletas drenantes, abertas no terreno natural, de forma a captar as águas superficiais, afastando-as dos taludes. No caso de o corte alcançar o lençol freático, será construído uma valeta no pé do talude que coletará a água e conduzirá para o ponto afastado da praça de trabalho. Apresentando o solo a tendência a sofrer erosão regressiva, as valas serão preenchidas com materiais granulares filtrantes.

Ocorrendo matacões parcialmente imersos na superfície do talude com diâmetro superior a 0,5 m, e sempre que o volume remanescente imerso no solo for uma parcela considerável do volume do bloco, estes serão removidos manual ou mecanicamente. Os blocos de rocha, situados acima da linha superior do talude e que se apresentem instáveis, serão removidos, caso seja necessário.

Quando a superfície do terreno, situada acima da crista do corte, apresentar depressões que permitam a acumulação de águas e consequentemente infiltrações que possam comprometer a estabilidade do talude, estas serão preenchidas com material argiloso impermeável ou drenadas.

Caso a construção das estruturas não seja iniciada imediatamente após o término das escavações, a área das fundações será novamente limpa, retirado todo material solto quando da execução destas. Os materiais escavados, que não forem aprovados como materiais de construção serão destinados a bota foras para descarte.

4.11.6.3 Escavações de material de 2ª / 3ª categoria com explosivo

Caso necessário, serão executados os serviços de escavação a fogo a céu aberto tomando todas as precauções possíveis para preservar os limites da escavação definidos no projeto. As detonações serão precedidas de um rigoroso planejamento, se estudará para cada área, o tipo de material a ser desmontado e, com base em sua experiência e nas especificações técnicas próprias a este serviço, preparará o plano de fogo adequado. Em cada plano de fogo a empresa indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos cuidadosamente

Processo Agrupado - Página 137 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

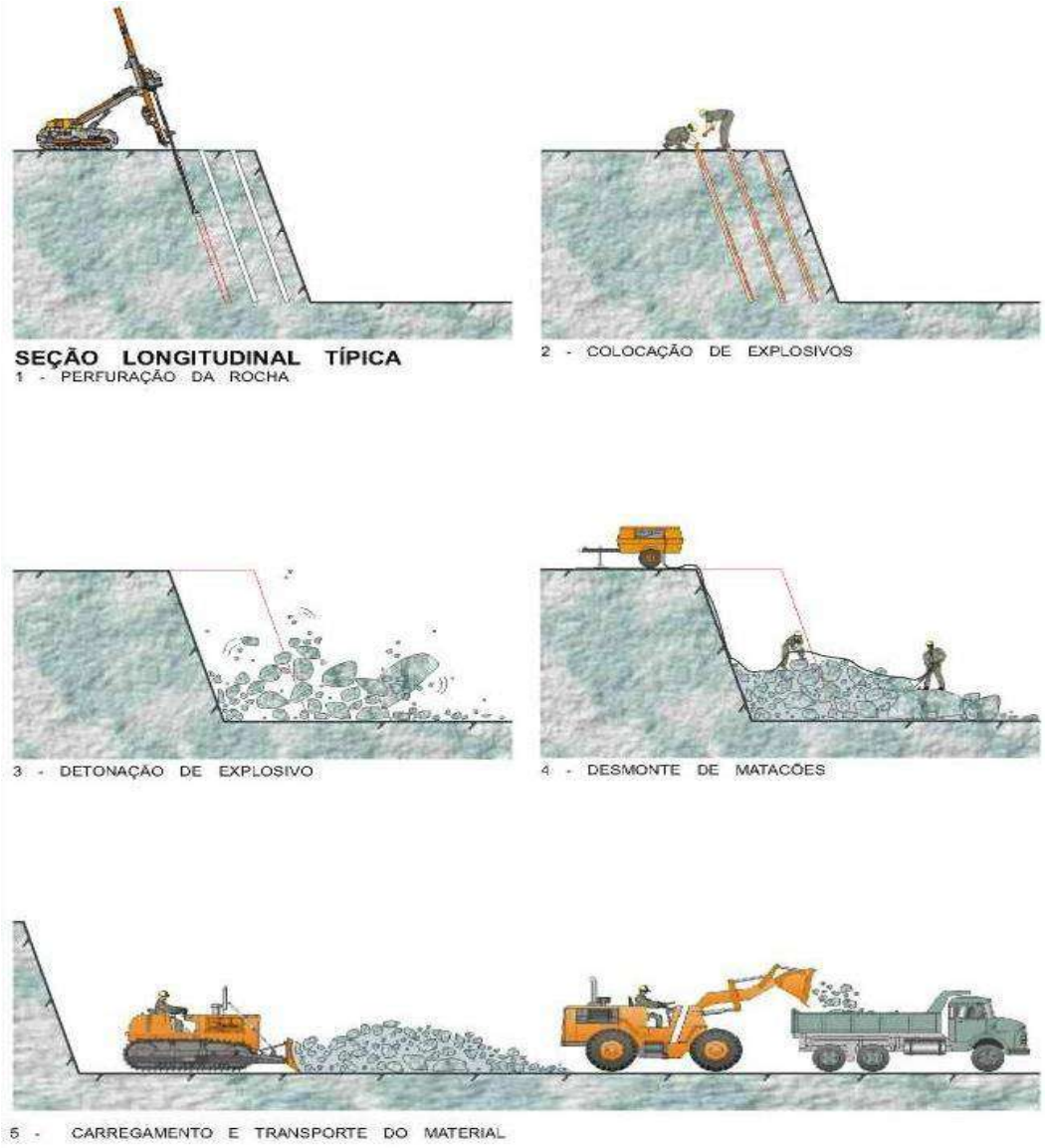


Figura 19 – Escavação de material.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados a fim de preservar a integridade da superfície final para o uso ao qual ela será destinada.

As escavações de material de 2ª e 3ª categoria em função da natureza e da geometria onde os serviços serão executados concomitantemente ao tráfego da rodovia, serão em sua maioria cuidadosa como apresentado abaixo. Procurar-se-á obter o melhor aproveitamento possível dos materiais extraídos para uso direto na construção das estruturas permanentes, na produção de agregados ou para enrocamentos.

Processo Agrupado - Página 138 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Considerando que será executado próximo à pista existente, todas as demolições de rocha serão realizadas de forma cuidadosa e controladas. Todos os eventos serão supervisionados por especialistas em segurança, que tomarão todas as ações, de forma antecipada, relacionadas à evacuação de moradores, bloqueios de trânsito e avisos, através dos meios de comunicação, conforme manuais específicos de segurança.

No que diz respeito à possibilidade de arremessos de fragmentos, provocados pela detonação de explosivos, serão tomados todos os cuidados para que isso não ocorra.

O volume de rocha, em cada evento, será devidamente programado para que a quantidade seja compatível com a capacidade de remoção dos equipamentos de carga no menor tempo possível visando minimizar o impacto com o tráfego normal da rodovia.

4.11.6.4 Compactação de aterros

Nas áreas de colocação do material, o lançamento se dará em camadas horizontais sucessivas na espessura definida em projeto. O espalhamento será realizado por trator de esteira.

Os drenos maciços de aterros serão executados obedecendo os *offsets*, com materiais de qualidade aprovada geotecnicamente, oriundos dos cortes de projeto ou jazidas conforme “Diagrama de Massas” dos projetos.

Nas encostas com declive acentuado, caso existam, antes do início do lançamento das camadas de aterro, será feito o escalonamento da encosta em forma de degraus com o objetivo de estabilizar a base do aterro, para eliminar o risco de deslocamento horizontal e contribuindo para a unificação do material local com o material lançado.

Figura 20 -Execução de aterro.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Os serviços serão executados observando as boas técnicas de engenharia, fidelidade ao projeto executivo, levando em conta os aspectos socioeconômicos e culturais da população ribeirinha, aspectos ambientais, flora, fauna e observância irrestrita ao contrato. O controle de

Processo Agrupado - Página 139 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

execução do aterro será realizado através de ensaios de verificação das porcentagens de compactação em relação à especificação.

A patrulha de equipamentos para a realização da compactação de aterro será constituída por rolo compactador, trator agrícola equipado com grade de disco, motoniveladora e quando necessário caminhão pipa, estes se revezarão sobre a cama a ser compactada a fim de dar o grau necessário de compactação conforme disposições a seguir.

Os aterros serão executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada conforme projeto. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

4.11.6.5 Transporte de terra e rocha

Os transportes em geral, serão feitos por caminhões basculantes com destino ao bota-fora ou locais de aplicação do material. Para materiais eventualmente importados das jazidas, os procedimentos de transporte serão os mesmos.

4.11.6.6 Bota espera para a pista

O material escavado proveniente da demolição da pavimentação e do rebaixo será transportado para áreas identificadas previamente e liberadas pela fiscalização. O material transportado será devidamente acomodado em pilhas, e para realização deste serviço será alocado um trator de esteira e lâmina frontal, pá carregadeira ou outro similar.

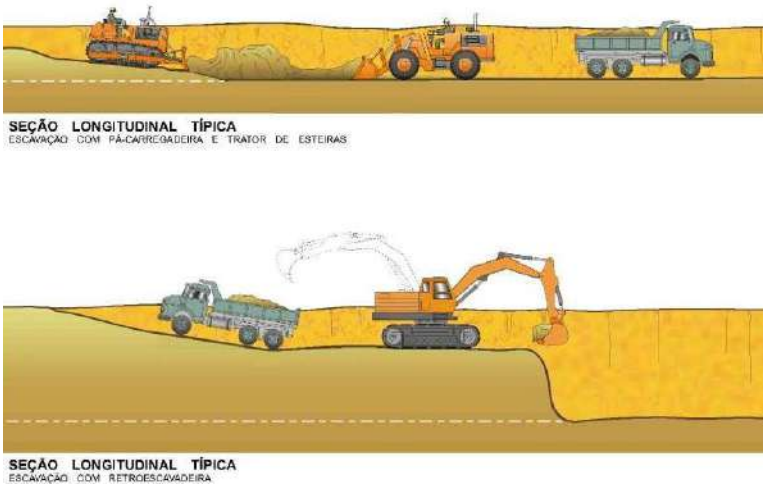


Figura 21 – Transporte de material.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Processo Agrupado - Página 140 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

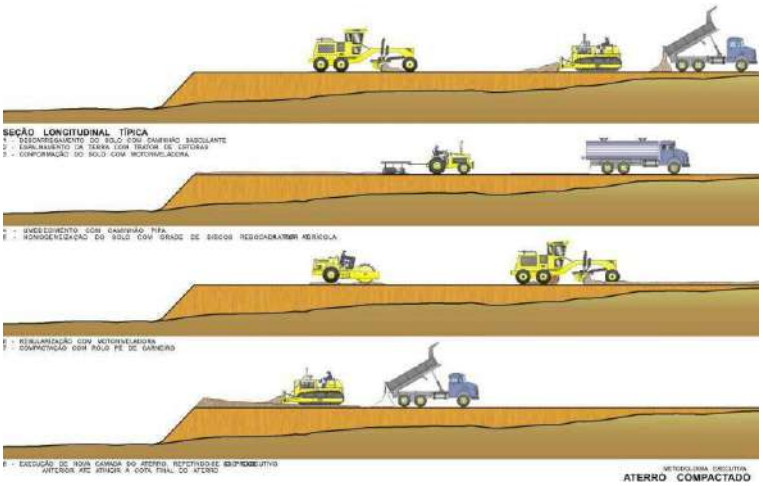


Figura 22 – Transporte de material.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

4.11.6.7 Volumes estimados

Os volumes estimados para todas as atividades pertinentes à terraplenagem podem ser visualizados no ANEXO VII, referente ao projeto específico.

Processo Agrupado - Página 141 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4.11.7 AS ROTAS DE TRANSPORTES E AS CONDIÇÕES DE ESTOCAGEM DO MATERIAL A SER UTILIZADO

Todo armazenamento de insumos será realizado no canteiro industrial e as ações de prevenção e mitigação voltadas ao tráfego estão previstas nos programas ambientais.

4.11.8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPATIBILIZADORAS E COMPENSATÓRIAS

As medidas mitigadoras, compatibilizadoras e compensatórias são apresentadas no ANEXO VIII, referente ao PBA e nos Memoriais Descritivos do Canteiro de Obras e da Ponte (ANEXO VI).

4.11.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IMPACTOS E DA IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Os Programas Ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental para ações de monitoramento e controle dos impactos, bem como, implementação das medidas mitigadoras são apresentadas no ANEXO VIII, referente ao PBA e nos Memoriais Descritivos do Canteiro de Obras e da Ponte (ANEXO VI).

Processo Agrupado - Página 142 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

5 CONCLUSÃO

O empreendimento intitulado Ponte de Guaratuba e Acessos está em fase de licenciamento através de processo trifásico (licença prévia, de instalação e operação). Os impactos ambientais, positivos e negativos, de sua implantação e operação foram mapeados quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ambiental (EIA/RIMA) e foram propostos os programas ambientais voltados a prevenção, mitigação, remediação e compensação ambiental. Nestes impactos, podem ser observadas as pontuações positivas para a sociedade local e regional, como desenvolvimento econômico, melhoria na qualidade de circulação viária, desenvolvimento turístico, entre outros. Os impactos negativos de sua implantação e operação possuem ações de mitigação elencadas nos programas ambientais, voltadas para o meio físico, socioeconômico e biótico. Estes impactos negativos, em sua maioria, estão voltados a fase de implantação do empreendimento.

Em condições extremas, a visibilidade para a navegação da região é prejudicada, criando o cenário de 'não operação' do sistema *ferry boat*. Com o crescimento da região e o aumento do tráfego, conforme indicado no Relatório de Impacto Ambiental do Consórcio Maia Melo - Enescil (2022, p. 6), a instalação de uma ponte surge como a alternativa para melhorar a conexão entre as duas margens da baía, substituindo o sistema de *ferry boat*. Isso se deve à incapacidade do sistema de atender à demanda atual e futura.

A pesquisa de avaliação do sistema de travessia realizada pela Fupef em 2021 revelou que 72% dos entrevistados empregam o sistema para questões relacionadas ao trabalho, enquanto 57% consideraram o tempo de espera para atravessar como inadequado. Além disso, 93% dos participantes responderam afirmativamente à pergunta sobre se acreditam que a ponte representa uma opção vantajosa em comparação com o sistema de *ferry boat*.

Portanto, o presente empreendimento foi estudado e indicado como viável através dos documentos técnicos balizadores deste processo, como o EVTEA e EIA/RIMA.

Por fim, a elaboração do projeto da Ponte de Guaratuba se deu através das prerrogativas de projetos Rodoviários conforme as normas e direcionamentos técnicos do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná, autarquia responsável pela gestão de rodovias estaduais no Paraná, como a PR-412.

Processo Agrupado - Página 143 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6 ANEXOS

6.1 ANEXO I – LICENÇA PRÉVIA DA PONTE DE GUARATUBA E LAS DO CANTEIRO DE OBRAS

Processo Agrupado - Página 144 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	**Licença Prévia** **Nº** 43623 **Validade** 26/04/2028 **Protocolo** 195059810

Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 195059810, expede a presente Licença Prévia à:

01 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ - DER/PR

Endereço

AVENIDA IGUAÇU, 420

Bairro	Município	UF	Cep
REBOUÇAS	CURITIBA	PR	80230020

02 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento

PONTE DE GUARATUBA

Tipo de empreendimento/atividade

PONTE DE GUARATUBA

Endereço	Bairro
PONTE DE GUARATUBA	guaratuba
Município	**Cep**
Guaratuba	00000000

Corpo Hídrico do Entorno	Bacia Hidrográfica
**********	**********
Destino do Esgoto Sanitário	**Destino do Efluente Final**
**********	**********

03 REQUISITOS DO LICENCIAMENTO PRÉVIO

- Súmula desta licença deverá ser publicada no Diário Oficial do Estado e em jornal de grande circulação local ou regional, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, nos termos da Resolução CONAMA nº 006/86.
- Esta LICENÇA PRÉVIA tem a validade acima mensionada, observados os dados do cadastro apresentado, devendo ser atendidos os requisitos abaixo.
- Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pela indústria e alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo IAP.
- Esta LICENÇA PRÉVIA deverá ser afixada em local visível

Detalhamento dos Requisitos de licenciamento

Trata-se de concessão de Licença Ambiental Prévia – LP para o empreendimento denominado Ponte de Guaratuba e acessos na rodovia PR-412, com extensão total do empreendimento de 3,07 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial. O empreendimento promove a continuidade da rodovia estadual, conectando as duas margens da baía de Guaratuba.

O presente procedimento de licenciamento contempla:

- Terraplenagem.
- Drenagem.
- Pavimentação.
- Sinalização.
- Obras de arte especial.
- Contenções.
- Passagem de fauna.
- Iluminação.
- Sistema de proteção atmosférica.
- Remanejamento de interferências.
-

OBS: Todos de acordo com o Projeto Executivo a ser apresentado na fase de Licenciamento de Instalação.

Coordenadas UTM:

- Inicial: E=744.697,311 N=7.138.604,994.
- Final: E =743.690,549 N=7.136.050,454.

CONDICIONANTES

A presente Licença foi emitida de acordo com o que estabelecem a Resolução CEMA nº. 107/2020 e Resolução SEMA nº. 046/2015, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Esta Licença Prévia foi concedida com base nas informações constantes do Cadastro de Empreendimentos Viários, no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, e demais complementações apresentadas pelo requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

1. Apresentar o Plano Básico Ambiental - PBA com todos os planos, projetos e programas propostos no Estudo de Impacto Ambiental - EIA, com as respectivas ART's ou comprovante do registro profissional dos responsáveis pela elaboração/execução dos programas, cronograma físico-financeiro e monitoramentos propostos, com ênfase nas sugestões para compensar, mitigar ou potencializar os impactos ambientais observados/identificados no EIA/RIMA, em especial durante a implantação do empreendimento.
2. O PBA deverá ser elaborado de modo que o cronograma de elaboração e envio dos relatórios dos programas ambientais sejam coincidentes e tenham periodicidade conforme definido em cada Programa, devendo ser priorizado a periodicidade trimestral na etapa das obras de instalação.
3. Apresentar a elaboração de um levantamento da situação ambiental do empreendimento/atividade, inclusive a existência ou não de passivo ambiental, por profissional habilitado acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.
4. Quando da Licença de Instalação deverá apresentar o Plano de Controle Ambiental - PCA, para análise e aprovação do Instituto Água e Terra, elaborado por técnico habilitado, conforme Termo de Referência apresentado no Anexo 03 da Resolução SEMA 46/2015, contendo os aspectos ambientais e seus sistemas de controle, bem como o detalhamentos de todas as intervenções necessárias à instalação do empreendimento, incluindo a metodologia construtiva, a logística dos elementos materiais utilizados, a localização do canteiro de obras, as áreas de empréstimo e destinação final dos resíduos.
5. Apresentar Decreto de Utilidade Pública do empreendimento, quando da solicitação da Licença de Instalação – LI.
6. Apresentar Memorial Descritivo de implantação do empreendimento, contemplando todas as ações necessárias para prevenção de acidentes e danos ambientais na fase de instalação e operação.
7. Apresentar Projeto Executivo da Ponte de Guaratuba e seus acessos.
8. Apresentar cronograma físico - financeiro relativo ao PBA e seus Planos e Programas.
9. Apresentar cronograma físico – financeiro das obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.
10. Apresentar documentação comprobatória de propriedade dos imóveis necessários à implantação do empreendimento, registradas em cartório, e/ou anuência(s) do(os) proprietário(s) envolvido(s) pela implantação do empreendimento, registrada em cartório, ou Decreto de Utilidade Pública - DUP com a respectiva imissão da posse. Na impossibilidade de atendimento, deverá atender o disposto na seção VI, da Resolução CEMA nº 107/2020 (artigos 45 a 54). (Incluir a apresentação de relatório com as anuências, cópia das matrículas e fase da negociação) por ocasião do pedido de Licença de Instalação – LI.
11. Firmar, junto à Câmara Técnica de Compensação Ambiental, Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000, com protocolo específico para tal.
12. Atender na íntegra o cumprimento e as exigências do IPHAN por meio do TERMO DE REFERÊNCIA ESPECÍFICO nº 129/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR, datado de 16 de abril de 2020.
13. Apresentar no momento da Solicitação da Licença de Instalação - LI o documento do IPHAN conclusivo em razão dos aspectos arqueológicos – “Empreendimento apto a receber LI”.
14. Atender na íntegra as exigências elencadas no Ofício n° 722/22/CPPR-MB da Capitania dos Portos do Paraná, em conformidade com as NORMAM-11/DPC e NORMAM- 17/DHN.
15. Atender e dar continuidade as tratativas e comunicações necessárias a Superintendência do Patrimônio da União no Paraná – SPU, conforme manifestação exarada no Ofício SEI n° 314059/2021/ME (mov. 107 do SPI n° 19.505.981-0).
16. Atender na íntegra e apresentar no momento do Requerimento de Licença de Instalação as Complementações solicitadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio por meio do Ofício SEI n° 42/2023-DIBIO/ICMBio datado de 02 de fevereiro de 2023 (SPI n° 20.034.734-0), conforme entendimento exarado na Informação IAT/ATJ n° 780/2023 (mov. 112 do SPI n° 19.505.981-0).
17. Obter as devidas anuências das concessionárias e/ou responsáveis pelos elementos alvo de remanejamento e/ou transpassados na instalação do empreendimento (postes, redes de distribuição, iluminação, caixa de inspeção, linha de distribuição e transmissão, dentre outros).
18. Atender ao disposto no artigo 17 da Lei Federal 11.428/2006 em relação à compensação ambiental,

considerando-se as áreas prioritárias para conservação conforme definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (2010), em conformidade com a Resolução SEMA nº 003/2019, antes da solicitação de licenciamento ambiental de operação.
19. Apresentar pedido (protocolo) de autorização para supressão vegetal emitido pelo órgão competente, na modalidade de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) junto ao Sistema Nacional de Controle de Origem de Produtos Florestais (SINAFLOR), incluindo Inventário Florestal com a devida identificação dos estágios de regeneração da vegetação nativa a sofrer intervenção, de acordo com a Resolução CONAMA nº 02/94 e Portaria IAT n° 300/2022 e seus anexos, identificando as áreas de preservação permanente a sofrer intervenção (se for o caso).
20. No caso do empreendimento vier a atingir áreas de Reserva Legal Averbada, o empreendedor juntamente com o proprietário deverá providenciar a relocação da mesma.
21. A Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) deverá ser apresentada antes da emissão da Licença de Instalação – LI.
22. A supressão de espécies arbóreas da vegetação nativa deverá se restringir apenas às áreas indispensáveis à viabilização do projeto.
23. As estruturas de apoio como canteiro de obras, oficinas de manutenção, central de abastecimento de combustível, central de montagens, bota-espera, estruturas de esgotamento sanitário, etc., deverão ser objeto de licenciamento específico.
24. Os níveis de pressão sonora (ruído) decorrentes da atividade desenvolvida no local do empreendimento deverão estar em conformidade com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA n° 001/90.
25. Para as obras que transponham cursos hídricos será necessária a apresentação da outorga prévia dos recursos hídricos.
26. Deverão ser recuperadas as áreas a serem alteradas pela implantação do empreendimento, inclusive o canteiro de obras e demais áreas necessárias à execução das obras, devendo ao término da implantação ser apresentado o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD nos termos da Portaria IAT nº. 170/2020, retornando as condições próximas as características originais do terreno.
27. Deverá ser previsto, conforme definido em Programa, o adequado manuseio e destinação de todos os resíduos gerados na implantação do empreendimento. Os resíduos que não são passiveis de reutilização e/ou reciclagem na própria obra deverão ser encaminhados para locais devidamente licenciados.
28. Toda matéria-prima mineral utilizados na obra deverão ser provenientes de locais devidamente licenciados.
29. Deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, conforme Termo de Referência (Anexo IX) da Resolução SEDEST 50/2022, observada a Resolução CONAMA 307/2002, elaborado por profissional habilitado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.
30. A área de armazenamento temporário de resíduos perigosos e não perigosos deverá atender a NBR 12.235/1992 e NBR 11174/1990.
31. Fica terminantemente proibido o armazenamento de materiais recicláveis (plásticos, vidros, papéis, papelão, latas, alumínio, metais, etc.) a céu aberto no pátio, os quais deverão ser mantidos dentro de local coberto a fim de evitar acúmulo de águas de chuvas,
proliferação de vetores, geração de chorume, dispersão de materiais leves pelo vento, etc.
32. Quaisquer operações e/ou equipamentos que envolvam a utilização de produtos líquidos poluentes, tais como combustíveis em geral, óleos lubrificantes, hidráulico, de corto, produtos químicos em geral e outros eventuais, quaisquer sejam, deverão ser dotados de dispositivos de contenção adequados, instalados nos locais onde as referidas operações forem realizadas e/o onde os mencionados equipamentos estiverem instalados, para que em casos de vazamentos, estes líquidos permaneçam confinados nos respectivos locais.
33. Viabilizar planos de emergência para eventuais acidentes que possam ocorrer na implantação do empreendimento.
34. Comtemplar no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Sedimentos:

- Amostragens da macrofauna bentônica nos locais das coletas de água e sedimento, ao menos semestralmente.
- Pontos de coleta nas áreas de cultivo de espécies destinadas ao consumo humano, como ostras e mexilhões.
- Estabelecer e propor mecanismos de controle e rastreabilidade, na fase de instalação, para possíveis impactos do carreamento de sedimentos existentes no fundo da baía de Guaratuba em decorrência principalmente na construção das colunas de sustentação da Ponte na qualidade da produção de ostras e mexilhões em Guaratuba/PR.

35. Contemplar em Programa específico o Controle de Erosão, considerando principalmente:
- Medidas de controle de erosão durante as fases de implantação e operação do empreendimento.
- Incluir subprograma de Monitoramento da Eficiência da Drenagem.

36. Contemplar e apresentar no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e do Nível de Pressão Sonora mecanismos que visem atenuar a pressão sonora na operação da futura ponte em relação aos residentes/residências localizados na área de influência
direta e que sofrerão os impactos em ambos os lados do continente, principalmente na entrada e saída dos eixos

nstruídos.
37. Apresentar para aprovação da Divisão de Fauna e Flora do IAT o plano de monitoramento de fauna conforme Portaria IAT nº 051/2023 e Instrução Normativa IAT nº 02/2023 ou quaisquer normas que vier a substituí-las.
38. Executar o Programa de Monitoramento de Atropelamentos de Fauna conforme a Portaria IAT nº 022/2020.
39. Apresentar as propostas para instalação de passa-fauna, com base nos dados obtidos do Programa de Monitoramento de Atropelamentos de Fauna.
40. Identificar no Plano de Monitoramento de Fauna a metodologia de fiscalização da caça e introdução de espécies invasoras.
41. Contemplar no plano de Monitoramento de Fauna:

• Os métodos para avaliar os impactos do sombreamento (shading) decorrente da instalação da ponte sobre a fauna aquática.
• Ações específicas para as espécies listadas nos Planos de Ação Nacional de Conservação que foram identificadas durante o levantamento.
• Ações específicas para o monitoramento de Lontra longicaudis, espécie classificada como quase ameaçada na lista do Estado do Paraná (decreto nº 7264/2010), identificada durante a etapa de levantamento.
• Ações específicas para o monitoramento de espécies residentes, como o boto-cinza (Sotalia guianensis), a toninha (Pontoporia blainvillei), a tartaruga-verde (Chelonia mydas), os mergulhões (Sula leucogaster) e o Guará (Eudocimusruber); assim como para as migratórias, tais como o bobo-pequeno (Puffinu spuffinus) e o albatroz-de-bico-laranja (Thalassarche chlororhynchos), incluindo registros de encalhes como indicadores de ocorrência de fauna na região.
• Programa de monitoramento da fauna exótica e invasora.
• Metodologia para monitoramento da fauna incrustada nas estruturas da ponte, durante a etapa da instalação do empreendimento.
• Incluir análise de cenários acerca da ictiofauna, comparando-se a atividade do ferry boat e o empreendimento da ponte, separados e concomitantes, inclusive no que tange à eventual melhora/piora nos recursos pesqueiros, crustáceos e moluscos, especialmente ostras e ostreicultura, a médio e longo prazos.
• Incluir o monitoramento de megafauna marinha, de quelônios e cetáceos, bem como de peixes, sobretudo do mero e de moluscos, inclusive ostras, especialmente no que tange ao impacto de ruídos e qualidade da água.
42. Prever no Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras, o treinamento dos funcionários quanto ao manuseio de fauna.
43. Contemplar e prever, no Programa de Controle e Fiscalização de Tráfego, o monitoramento do quantitativo de acidentes e atropelamentos de pedestres nas fases de implantação e operação.
44. Contemplar e prever no Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário estudos de viabilidade de instalação e implantação de controles, constando no mínimo:
• Balanças

• Sistemas de monitoramento fotográfico

• Sistemas de monitoramento de imagens,

Estas ações visando o monitoramento de veículos que venham a trafegar pela Ponte e assim permitir ao governo do estado atuar no planejamento necessárias visando garantir a eficácia dos compromissos assumidos no Protocolo de Intenções.
45. Contemplar e prever no Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada o menor impacto decorrente da definição do Projeto Executivo em relação a comunidade e as interferências nas residências localizadas na Prainha.
46. Contemplar e prever no Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada a possibilidade de reassentamento das famílias residentes na ADA e AID identificadas como vulneráveis.
47. Utilizar a expertise da Flotilha Paranaense de Vela Oceânica para identificar, atualizar e monitorar a lista de embarcações náuticas que utilizam o Iate Clube de Guaratuba e de Caiobá, principalmente no contexto dos topos de mastros e seus calados no Projeto Construtivo da Ponte de Guaratuba e as suas restrições.
48. Contemplar e prever no Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas os trabalhadores informais que atualmente se utilizam do funcionamento do ferry boat para obtenção do sustento de suas famílias e para a garantia de renda extra, os quais serão afetados pela desmobilização das estruturas e funcionamento do ferry boat.
49. Contemplar os compromissos assumidos no Licenciamento Ambiental Prévio com as Comunidades Tradicionais afetadas pelo empreendimento, respectivamente adequando as ações nos Programas:
• Programa de Apoio as Comunidades Tradicionais.

- Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
- Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário.

Deverá ser viabilizada a continuidade das reuniões com as comunidades, contando com a participação efetiva do CPICT/PR, para esclarecimentos, entendimentos e agregar a efetividade das contribuições.

50. O empreendedor deverá criar uma página na internet com o nome do empreendimento, na qual deverá conter as informações da Ponte de Guaratuba e seus acessos, tais como, estudos, relatórios, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.

51. As ampliações ou alterações no empreendimento ora licenciado, ensejarão novo licenciamento nos moldes da Resolução CEMA nº 107/2020.

52. A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/1979 - Artigo 7º, § 2º.

53. A presente Licença Ambiental, em conformidade com o que consta do Artigo 19 da Resolução CONAMA n° 237/1997 poderá ser suspensa ou cancelada, na ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, bem como na superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

54. O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal n° 9.605/1998, e seus decretos reguladores.

55. O empreendedor deverá pronunciar-se sobre o aceite das condicionantes acima relacionadas, em prazo de até 30 (trinta) dias do recebimento da presente licença.

Local e data

CURITIBA, 26 de abril de 2023

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Ambiental do Paraná.	Carimbo e assinatura do representante do IAP

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável - SEDEST
Instituto Água e Terra

Número do Protocolo
20.971.686-0

Número do Documento
307989

LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Validade da Licença
20/10/2029

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 20.971.686-0, concede LAS - Licença Ambiental Simplificada nas condições e restrições abaixo especificadas.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

CPF/CNPJ	Nome/Razão Social		
48.648.697/0001-38	**CONSÓRCIO NOVA PONTE**		
RG/Inscrição Estadual	**Logradouro e Número**		
---	Rua Benedito Carollo, 1251		
Bairro		**Município / UF**	**CEP**
Cidade Industrial		Curitiba/PR	81.290-060

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Atividade			Porte
Industrias diversas			Grande
Atividade Específica			
Fabricação de Artefatos de Cimento			
Detalhes da Atividade			
canteiro industrial de apoio as obras da ponte de guaratuba e acessos			
Coordenadas UTM (E-N)	**Logradouro e Número**		
743517.0 - 7136821.4	Av. Antônio dos Santos Miranda, 198, área do ferryboat		
Bacia Hidrográfica	**Bairro**	**Município / UF**	**CEP**
Litorânea	Sem bairro	Guaratuba/PR	83.280-000

3. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 MATÉRIA-PRIMA

Descrição	Quant./Dia
aço (ca 50)	13.50 t
chapas metálicas	9.00 t
concreto	30.00 m3
madeira	111.00 m2

3.2 PRODUTO ELABORADO

Descrição	Quant./Dia
viga pré-moldada	16.00 m3

3.3 ÁGUA UTILIZADA

Origem Água	Tipo de Uso	Volume (m³/hora)	Nº Ourtorga	Coordenadas UTM (E-N)
Rede Pública	Humano e Empreendimento	4,00	--	---

3.4 EFLUENTES LÍQUIDOS

Origem Efluente	Forma Tratamento	Destino Final	Vazão (m³/hora)	N° Outorga	Coordenadas UTM (E-N)
Efluente de esgoto sanitário	ETE-P	ETE-T	0,50	--	---
Higienização de máquinas e equipamentos	AT	Reuso no Processo	10,00	--	---
Higienização de pisos	ETE-P	Galeria de Água Pluvial	0,50	--	---

3.5 LIMITES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES

Parâmetro	Valor Limite	Parâmetro	Valor Limite
DBO5 - Demanda Bioquímica de Oxigênio	50,00 - mg/L	DQO - Demanda Química de Oxigênio	200,00 - mg/L
Toxicidade Aguda (FTbl para Vibrio fischeri)	8,00 -	Toxicidade Aguda (Ftd para Daphnia magna)	8,00 - Nenhum

3.6 CONDIÇÕES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

a) pH entre 5 a 9

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura

c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Inmhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente

3.7 RESÍDUOS SÓLIDOS

Código e Descrição	Quant./Dia	Destino Final
150202 - Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente	3,60 kg	Aterro Industrial Terceiros
150102 - Embalagens de plástico	3,60 kg	Reciclagem externa
200304 - Lodos de fossas sépticas	5,00 kg	Estação de Tratamento de Esgoto
200199 - Outras frações não anteriormente especificadas	65,00 kg	Aterro Sanitário
170504 - Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	84,00 kg	Aterro de resíduos da construção civil

Obs.: As informações das sessões 1, 2 e 3 são de responsabilidade do requerente.

4. CONDICIONANTES

1. A presente Licença Ambiental simplificada foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigos 12, § 1º da Resolução Nº 237/97 - CONAMA, e 3º, Inciso IV da Resolução N° 107/2020 - CEMA, 09 de Setembro de 2020, e aprova a localização e a concepção do empreendimento e, autoriza sua instalação e operação devendo ser observados rigorosamente, durante sua operação, os itens abaixo listados.

2. Trata-se de Licença Ambiental Simplificada, para atividade de industrias diversas, especificamente canteiro industrial de apoio as obras da ponte de guaratuba e acessos, em nome de CONSÓRCIO NOVA PONTE, inscrita no CNPJ 48.648.697/0001-38, localizada na Av. Antônio dos Santos Miranda, 198, área do ferryboat - Sem bairro - 83280-000 - Guaratuba/PR, sob coordenadas UTM (22 J) 743517.00 - 7136821.40. O empreendimento é de porte grande, e terá área construída de 25.000,00 m².

3. A presente Licença Ambiental Simplificada tem a validade acima especificada para obra de caráter temporário, incluindo a fabricação de artefatos de concreto, instalações de apoio e canteiro de obras industrial, vinculada a construção da ponte de Guaratuba e seus acessos, objeto da Licença Prévia n°43623, protocolada sob n° 19.505.981-0.

4. A presente Licença Ambiental Simplificada, em conformidade com o que consta no Art. 19 da Resolução CONAMA N.º 237/97, poderá ser suspensa ou cancelada, na ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, bem como na superveniência de graves riscos ambientais e de saúde, sendo assim deverão ser apresentados os documentos e atendidos os condicionantes estabelecidos.

5. A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme

Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.

6. O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a requerente e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, e seus decretos reguladores.

7. A presente licença não contempla aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

8. As ampliações ou alterações nos processos de produção ou volumes produzidos, ora licenciados, de conformidade com o estabelecido pela Resolução CEMA nº 107, 09 de setembro de 2020, ensejarão novos licenciamentos, prévio de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada.

9. Os critérios adotados para emissão da presente licença poderão ser reformulados e/ou complementados de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental.

10. A presente licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, floresta, ou qualquer outra forma de vegetação.

11. A ocorrência de quaisquer acidentes ou vazamentos deverá ser comunicada imediatamente ao órgão ambiental competente, após a constatação e/ou conhecimento.

12. Após a conclusão da obra, as instalações deverão totalmente desmobilizadas, de modo a não restar nenhum passivo ambiental permanente na área, restabelecendo o estado anterior. Apresentar até a desmobilização Estudo de Passivo Ambiental da Área.

13. Apresentar quando da conclusão da obra o "Laudo de conclusão de obra" contendo registros fotográficos do antes e depois, elaborado por técnico habilitado acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

14. Na hipótese de identificada ação judicial, na esfera estadual ou federal, em conexão com o objeto do licenciamento ambiental, o Instituto Água e Terra após a análise técnica e jurídica poderá suspender a mesma, independente da fase em que se encontra.

15. As condicionantes poderão ser contestadas pelo empreendedor em prazo de até 30 (trinta) dias após a emissão da presente licença.

16. É ônus do projetista e da contratante o cumprimento na integra dos planos e projetos apresentados.

17. O IAT não possui responsabilidade técnica sobre os projetos de sistemas de controle ambiental e programas aprovados, sendo a execução, operação, comprovação de eficiência e/ou gerenciamento dos mesmos, de inteira responsabilidade do próprio empreendedor, seu projetista e/ou prepostos.

18. Em hipótese alguma a atividade poderá ocasionar alteração da qualidade da água da baía de Guaratuba, devendo a mesma ser monitorada na fase antecedente a obra, durante a instalação e quando da desmobilização do canteiro de obras.

19. O monitoramento da qualidade da água deverá ser realizado em frequência mensal e os pontos amostrais devem ser representativos para a área (no mínimo 10 pontos). Os parâmetros a serem analisados devem estar em conformidade com o indicado para a respectiva classe na Resolução CONAMA n° 357/2007.

20. Os resíduos sólidos gerados e relacionados à atividade desenvolvida, quaisquer sejam e em qualquer época, com a finalidade de evitar danos ambientais, deverão ser convenientemente armazenados e reutilizados no próprio local e/ou, encaminhados a terceiros para reutilização e/ou destinação final adequada, em empreendimentos e atividades devidamente licenciados por este instituto para a realização dos referidos serviços.

21. Deve-se apresentar laudos de análises realizadas por laboratório, contendo o Cadastro de Certificação de Laboratório (CCL) do IAT/PR, bem como a análise dos resultados realizada por profissional habilitado, acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) mensalmente, em conjunto com os demais relatórios dos programas de controle ambiental a serem executados.

22. O sistema de controle do efluente gerado no processo, deverá ser dotado de dispositivos adequados de bloqueio, para que contaminantes e/ou poluentes, quaisquer que sejam, obrigatoriamente permaneçam retidos dentro da área do canteiro, inibindo-se assim a possibilidade de poluição ambiental.

23. Não deverá ocorrer, em qualquer época, o descarte no meio ambiente de efluentes líquidos originados diretamente no processo produtivo, uma vez que tais efluentes não foram previstos na documentação apresentada pela requerente, para análise por parte deste Instituto Água e Terra.

24. É ônus do empreendedor o perfeito funcionamento da unidade, bem como, dos efluentes líquidos gerados decorrentes de todo o processo e demais efluentes, o qual deverá garantir o não lançamento em corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

25. A drenagem da área do canteiro deverá ser eficiente, e possuir caixa de sedimentação para retenção de possíveis sólidos anteriores ao(s) ponto(s) de menor(es) cota(s).

26. Fica proibida a infiltração direta no solo de efluentes provenientes da área de lavagem e manutenção de veículos e do setor de abastecimento, mesmo que tratados. Deste modo, os efluentes do galpão de mecânica, área de geradores, área de abastecimento, planta de combustível e/ou outros eventuais locais onde sejam utilizados produtos líquidos com potencial poluidor, deverão ser armazenados em recipiente estanque, sob piso impermeabilizado, preferencialmente coberto e dotado de dispositivos de contenção em para casos eventuais vazamentos.

27. Os efluentes que serão armazenados deverão ser encaminhados para tratamento e disposição final adequada, as empresas responsáveis pelo gerenciamento deverão possuir licenciamento ambiental para a atividade exercida, bem como deverá atender a Portaria IAP n° 212/2019 e Portaria IAT n°33/2022.

28. As áreas de tanque de combustível e área de abastecimento, oficina mecânica, pátio de estacionamento de veículos pesados, e/ou outros eventuais locais onde sejam utilizados produtos líquidos com potencial poluidor, deverão possuir piso impermeabilizado, dotado de canaletas e/ou contenção.

29. Os efluentes sanitários gerados na área do canteiro de obras deverão ser tratados por ETE própria e encaminhados para ETE terceirizada, em conformidade com o plano apresentado. A empresa transportadora, bem como a ETE terceirizada deverão possuir licenciamento ambiental para atividade exercida.

30. Os efluentes e resíduos sanitários gerados nos banheiros químicos deverão ser destinados para local devidamente licenciado, devendo ser apresentados os Certificados de Destinação Final.

31. Em caso da existência de Áreas de Preservação Permanente no local, deverá ser rigorosamente observado o que estabelecem sobre a matéria a Legislação vigente.

32. Prever a devida preservação de áreas não impermeabilizadas que favoreçam a infiltração das águas pluviais.

33. As águas pluviais incidentes sobre áreas cobertas e impermeabilizadas deverão ser encaminhadas para o respectivo sistema de drenagem, o qual deverá ser completamente isolado de outros sistemas diversos, eventualmente, existentes. Deverá ser dotado também de dispositivos adequados de bloqueio, para que contaminantes e/ou poluentes, quaisquer sejam, provenientes dos outros sistemas citados, obrigatoriamente, permaneçam retidos dentro da área da empresa, inibindo-se assim a possibilidade de poluição ambiental, mediante o escoamento dos aludidos contaminantes e/ou poluentes, através do sistema de drenagem de águas pluviais.

34. Deverá ser atendido o princípio da minimização da geração de resíduos, através da adoção de processos de baixa geração de resíduos sólidos, bem como de sua reutilização e/ou reciclagem, dando-se prioridade à reutilização e/ou reciclagem a despeito de outras formas de tratamento e destinação final, exceto nos casos em que não exista tecnologia viável.

35. Eventuais resíduos sólidos gerados, que não são passiveis de reutilização na própria obra, deverão ser destinados de forma correta para empresas devidamente licenciadas.

36. Os resíduos sólidos gerados durante a construção, quaisquer que sejam, deverão ser separados, adequadamente armazenados no local e, posteriormente,

encaminhados para reutilização e/ou destinação final adequada autorizada.

37. No caso da destinação final de resíduos sólidos, deverão ser atendidos os requisitos da Portaria IAP 212/2019 e/ou Resolução CEMA 076/2009 ou outras que venham substitui-las, observando a necessidade de solicitação de Autorização Ambiental.

38. Outros resíduos líquidos, eventualmente gerados, em outas operações e atividades diversas levadas a efeito, de forma permanente ou sazonalmente no local, deverão ser objeto de procedimentos idênticos aos conferidos aos resíduos sólidos, devendo atender a Portaria IAP 212/2019 ou a que venha substitui-la.

39. A área de armazenamento temporário de resíduos perigosos e não perigosos deverá atender às ABNT NBR n° 12.235/1992 e ABNT NBR n° 11174/1190.

40. Fica proibida a disposição final de resíduos que apresentem características de inflamabilidade, em aterros industriais localizados no Estado do Paraná.

41. Antes do início das atividades, deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos - PGRS, elaborado por profissional habilitado, acompanhado da respectiva ART.

42. Quando da conclusão da obra, deverá apresentar o relatório consolidado da geração de resíduos sólidos, elaborado por profissional habilitado, acompanhado da ART, contemplando: origem, tipo do resíduo, quantidade, destinação final (reutilização), registro fotográfico, licenças de operação e autorizações ambientais das empresas que gerenciaram os resíduos, os Manifestos de Transporte de Resíduos, bem como os Certificados de Destinação Final.

43. Fica proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material, exceto nos casos definidos no artigo 15 da Resolução SEMA nº 016/14.

44. Durante a fase operacional do empreendimento, é essencial realizar o controle apropriado de Materiais Particulados (MP), implementando barreiras de contenção, umectação do solo e/ou utilizando outras técnicas viáveis de controle.

45. Os níveis de pressão sonora (ruídos) decorrentes da atividade desenvolvida no local do empreendimento deverão estar em conformidade com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA N.º 001/90.

46. Apresentar semestralmente os resultados das medições dos níveis de ruído a serem realizadas na operação do empreendimento, e caso necessário, apresentar propostas de minimização dos níveis de ruído.

47. Apresentar mensalmente a este Instituto Água e Terra relatório de acompanhamento dos programas apresentados como medidas de controle de impactos ambientais, tais como: PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÃO, PROGRAMA DE SEGURANÇA, SAÚDE DOS TRABALHADORES E CONTINGÊNCIA, PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC, PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM, PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.

48. Apresentar relatório descritivo e fotográfico conclusivo do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras comprovando a realização das atividades previstas, as eventuais não conformidades identificadas e respectivas medidas corretivas adotadas.

49. No caso de armazenamento de produtos químicos, deverão ser atendidas as medidas de controle, manuseio e armazenamento da ABNT NBR 14725-4.

50. Quaisquer operações e/ou equipamentos que envolvam a utilização de produtos líquidos poluentes, tais como combustíveis em geral, óleo lubrificante, hidráulico, de corte, produtos químicos em geral e outros eventuais, quaisquer sejam, deverão ser dotados de dispositivos de contenção adequados, instalados nos locais onde a referidas operações forem realizadas e/ou onde os mencionados equipamentos estiverem instalados, para que em casos de vazamentos, estes líquidos permaneçam confinados nos respectivos locais.

EM BRANCO

Curitiba, 20 de Outubro de 2023

Esta LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA, tem a validade acima mencionada, devendo em sua renovação ser solicitada ao Instituto Água e Terra com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias. Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pela indústria e alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo Instituto Água e Terra. Esta LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA deverá ser afixada em local visível.

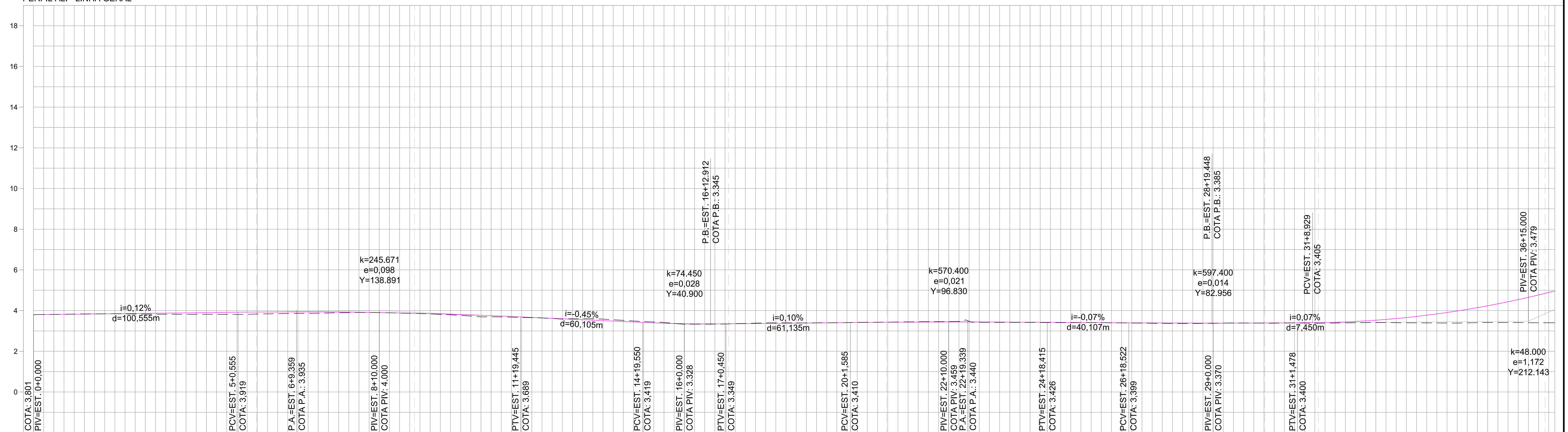
Assinatura do Representante

EVERTON LUIZ DA COSTA SOUZA
Gabinete da Presidencia

6.2 ANEXO II – PROJETO FUNCIONAL PLANTA E PERFIL

Processo Agrupado - Página 153 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PERFIL ALI - LINHA GERAL



ESTACA	COTAS TERRENO/ PROJETO	
0	3,801	3,801
1	3,824	3,824
2	3,848	3,848
3	3,871	3,871
4	3,894	3,894
5	3,918	3,918
6	3,934	3,934
7	3,933	3,933
8	3,916	3,916
9	3,883	3,883
10	3,834	3,834
11	3,768	3,768
12	3,686	3,686
13	3,597	3,597
14	3,507	3,507
15	3,417	3,417
16	3,356	3,356
17	3,348	3,348
18	3,368	3,368
19	3,389	3,389
20	3,409	3,409
21	3,426	3,426
22	3,436	3,436
23	3,440	3,440
24	3,436	3,436
25	3,425	3,425
26	3,412	3,412
27	3,398	3,398
28	3,388	3,388
29	3,385	3,385
30	3,388	3,388
31	3,399	3,399
32	3,425	3,425
33	3,527	3,527
34	3,712	3,712
35	3,981	3,981
36	4,333	4,333
37	4,768	4,768
37	4,965	4,965

PLANIMETRIA

TANGENTE L=109.603 — Lc= 77.760 — R=300,000 D=154,299 — Lc= 77.760 — TANGENTE L=185.984 — R=1300,000 D=26,313 — TANGENTE L=111.514 — R=1300,0 D=111,09

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A — NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL
DATA:	AGO/2023
ESCALA:	1:1000
PRANCHA:	04/08

CNP-02-100-04-PF-814-DE-004 — DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0004

ESTACA	COTAS ERRENO/ ROJETO	
37	4,965	4,965
38	5,287	5,287
39	5,888	5,888
40	6,574	6,574
41	7,342	7,342
42	8,194	8,194
43	9,092	9,092
44	9,990	9,990
45	10,888	10,888
46	11,786	11,786
47	12,684	12,684
48	13,582	13,582
49	14,480	14,480
50	15,378	15,378
51	16,276	16,276
52	17,174	17,174
53	18,072	18,072
54	18,970	18,970
55	19,868	19,868
56	20,758	20,758
57	21,560	21,560
58	22,256	22,256
59	22,844	22,844
60	23,326	23,326
61	23,700	23,700
62	23,968	23,968
63	24,128	24,128
64	24,182	24,182
65	24,128	24,128
66	23,968	23,968
67	23,700	23,700
68	23,326	23,326
69	22,844	22,844
70	22,256	22,256
71	21,560	21,560
72	20,758	20,758
73	19,868	19,868
74	18,970	18,970
74	18,252	18,252

ANIMETRIA: R=1300,000 D=111,092 — TANGENTE L=734.283

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A — NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023 Lucas Rattmann Vieira Theulen CREA 191707/D-PR

AGO/2023 Hallisson Jorge da Silva CREA 116872/D-PR

AGO/2023 Luciano Ribeiro Pizzatto CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA: AGO/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA	
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA: 1:1000
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL	
CNP-02-100-04-PF-814-DE-005	DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0005	PRANCHA: 05/08

PERFIL ALI - LINHA GERAL

ESTACA	COTAS TERRENO	COTAS PROJETO
74	18,252	18,252
75	18,072	18,072
76	17,174	17,174
77	16,276	16,276
78	15,397	15,397
79	14,608	14,608
80	13,913	13,913
81	13,315	13,315
82	12,812	12,812
83	12,404	12,404
84	12,085	12,085
85	11,786	11,786
86	11,487	11,487
87	11,187	11,187
88	10,888	10,888
89	10,589	10,589
90	10,289	10,289
91	9,990	9,990
92	9,691	9,691
93	9,391	9,391
94	9,092	9,092
95	8,793	8,793
96	8,493	8,493
97	8,194	8,194
98	7,895	7,895
99	7,595	7,595
100	7,296	7,296
101	6,997	6,997
102	6,697	6,697
103	6,398	6,398
104	6,099	6,099
105	5,799	5,799
106	5,500	5,500
107	5,201	5,201
108	4,907	4,907
109	4,757	4,757
110	4,807	4,807
111	5,058	5,058
	5,508	5,508
112	5,622	5,622

PLANIMETRIA: TANGENTE L=734.283 — Lc= 80.000 — R=500,000 D=352,842 — Lc= 80.000 — TANGENTE L=35.363 — Lc= 58.000 — R=250,000 D=13,799 — Lc= 58.000

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A — NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023 Lucas Rattmann Vieira Theulen CREA 191707/D-PR

AGO/2023 Hallisson Jorge da Silva CREA 116872/D-PR

AGO/2023 Luciano Ribeiro Pizzatto CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA: AGO/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA	
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA: 1:1000
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL	
CNP-02-100-04-PF-814-DE-006	DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0006	PRANCHA: 06/08

ESTACA	COTAS TERRENO/PROJETO	
112	5,622	5,622
113	6,158	6,158
114	7,008	7,008
115	8,001	8,001
116	9,037	9,037
117	10,258	10,258
118	11,664	11,664
119	13,107	13,107
120	14,549	14,549
121	15,992	15,992
122	17,435	17,435
123	18,878	18,878
124	20,320	20,320
125	21,763	21,763
126	23,206	23,206
127	24,636	24,636
128	25,860	25,860
129	26,807	26,807
130	27,479	27,479
131	27,874	27,874
132	27,994	27,994
133	27,838	27,838
134	27,406	27,406
135	26,698	26,698
136	25,714	25,714
137	24,455	24,455
138	22,988	22,988
139	21,509	21,509
140	20,030	20,030
141	18,551	18,551
142	17,072	17,072
143	15,593	15,593
144	14,114	14,114
145	12,635	12,635
146	11,156	11,156
147	9,677	9,677
148	8,269	8,269
149	7,111	7,111
149	6,541	6,541

PLANIMETRIA: Lc= 58.000 — TANGENTE L=190.454 — Lc= 32.660 — R=250,000 D=1,566 — Lc= 32.660 — TANGENTE L=106.914 — Lc= 60.000 — R=225,000 D=11,209 — Lc= 60.000 — TANGENTE L=101.602 — R=2000,000 D=86,638 — TANGENTE L=74.690

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

N.A
NÍVEL DA AGUA

REVISÃO Nº:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

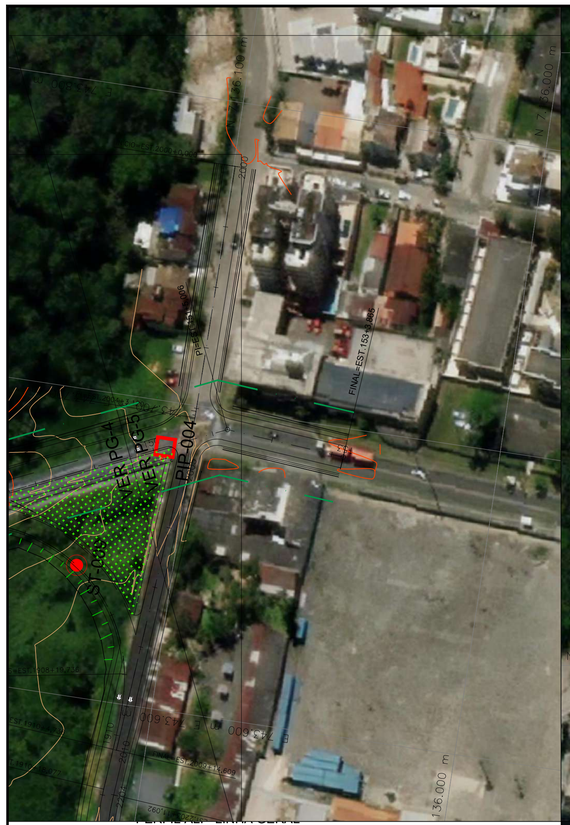
CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA: PR- 412
TRECHO: MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO: LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO: PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL
DATA: AGO/2023
ESCALA: 1:1000
PRANCHA: 07/08

CNP-02-100-04-PF-814-DE-007 | DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0007


PIP-004
ST-009
PIP-005
ST-005
ST-012
ST-010
ST-011
PIP-003
N 7.136.000 m
N 7.136.100 m
N 7.136.800 m
N 7.136.900 m
N 7.136.700 m
E 743.600 m
E 743.700 m
E 743.800 m
E 743.900 m
E 744.000 m
FINAL-EST.153+0,000
FINAL-EST.2103+2,000
FINAL-EST.1503+2,000
FINAL-EST.1403+11,738
FINAL-EST.1503+2,166
FINAL-EST.1503+4,322
FINAL-EST.1503+6,478
FINAL-EST.1503+8,634
FINAL-EST.1503+10,790
FINAL-EST.1503+12,946
FINAL-EST.1503+15,102
FINAL-EST.1503+17,258
FINAL-EST.1503+19,414
FINAL-EST.1503+21,570
FINAL-EST.1503+23,726
FINAL-EST.1503+25,882
FINAL-EST.1503+28,038
FINAL-EST.1503+30,194
FINAL-EST.1503+32,350
FINAL-EST.1503+34,506
FINAL-EST.1503+36,662
FINAL-EST.1503+38,818
FINAL-EST.1503+40,974
FINAL-EST.1503+43,130
FINAL-EST.1503+45,286
FINAL-EST.1503+47,442
FINAL-EST.1503+49,598
FINAL-EST.1503+51,754
FINAL-EST.1503+53,910
FINAL-EST.1503+56,066
FINAL-EST.1503+58,222
FINAL-EST.1503+60,378
FINAL-EST.1503+62,534
FINAL-EST.1503+64,690
FINAL-EST.1503+66,846
FINAL-EST.1503+69,002
FINAL-EST.1503+71,158
FINAL-EST.1503+73,314
FINAL-EST.1503+75,470
FINAL-EST.1503+77,626
FINAL-EST.1503+79,782
FINAL-EST.1503+81,938
FINAL-EST.1503+84,094
FINAL-EST.1503+86,250
FINAL-EST.1503+88,406
FINAL-EST.1503+90,562
FINAL-EST.1503+92,718
FINAL-EST.1503+94,874
FINAL-EST.1503+97,030
FINAL-EST.1503+99,186
FINAL-EST.1503+101,342
FINAL-EST.1503+103,498
FINAL-EST.1503+105,654
FINAL-EST.1503+107,810
FINAL-EST.1503+109,966
FINAL-EST.1503+112,122
FINAL-EST.1503+114,278
FINAL-EST.1503+116,434
FINAL-EST.1503+118,590
FINAL-EST.1503+120,746
FINAL-EST.1503+122,902
FINAL-EST.1503+125,058
FINAL-EST.1503+127,214
FINAL-EST.1503+129,370
FINAL-EST.1503+131,526
FINAL-EST.1503+133,682
FINAL-EST.1503+135,838
FINAL-EST.1503+137,994
FINAL-EST.1503+140,150
FINAL-EST.1503+142,306
FINAL-EST.1503+144,462
FINAL-EST.1503+146,618
FINAL-EST.1503+148,774
FINAL-EST.1503+150,930
FINAL-EST.1503+153,086
FINAL-EST.1503+155,242
FINAL-EST.1503+157,398
FINAL-EST.1503+159,554
FINAL-EST.1503+161,710
FINAL-EST.1503+163,866
FINAL-EST.1503+166,022
FINAL-EST.1503+168,178
FINAL-EST.1503+170,334
FINAL-EST.1503+172,490
FINAL-EST.1503+174,646
FINAL-EST.1503+176,802
FINAL-EST.1503+178,958
FINAL-EST.1503+181,114
FINAL-EST.1503+183,270
FINAL-EST.1503+185,426
FINAL-EST.1503+187,582
FINAL-EST.1503+189,738
FINAL-EST.1503+191,894
FINAL-EST.1503+194,050
FINAL-EST.1503+196,206
FINAL-EST.1503+198,362
FINAL-EST.1503+200,518
FINAL-EST.1503+202,674
FINAL-EST.1503+204,830
FINAL-EST.1503+206,986
FINAL-EST.1503+209,142
FINAL-EST.1503+211,298
FINAL-EST.1503+213,454
FINAL-EST.1503+215,610
FINAL-EST.1503+217,766
FINAL-EST.1503+219,922
FINAL-EST.1503+222,078
FINAL-EST.1503+224,234
FINAL-EST.1503+226,390
FINAL-EST.1503+228,546
FINAL-EST.1503+230,702
FINAL-EST.1503+232,858
FINAL-EST.1503+235,014
FINAL-EST.1503+237,170
FINAL-EST.1503+239,326
FINAL-EST.1503+241,482
FINAL-EST.1503+243,638
FINAL-EST.1503+245,794
FINAL-EST.1503+247,950
FINAL-EST.1503+250,106
FINAL-EST.1503+252,262
FINAL-EST.1503+254,418
FINAL-EST.1503+256,574
FINAL-EST.1503+258,730
FINAL-EST.1503+260,886
FINAL-EST.1503+263,042
FINAL-EST.1503+265,198
FINAL-EST.1503+267,354
FINAL-EST.1503+269,510
FINAL-EST.1503+271,666
FINAL-EST.1503+273,822
FINAL-EST.1503+275,978
FINAL-EST.1503+278,134
FINAL-EST.1503+280,290
FINAL-EST.1503+282,446
FINAL-EST.1503+284,602
FINAL-EST.1503+286,758
FINAL-EST.1503+288,914
FINAL-EST.1503+291,070
FINAL-EST.1503+293,226
FINAL-EST.1503+295,382
FINAL-EST.1503+297,538
FINAL-EST.1503+299,694
FINAL-EST.1503+301,850
FINAL-EST.1503+304,006
FINAL-EST.1503+306,162
FINAL-EST.1503+308,318
FINAL-EST.1503+310,474
FINAL-EST.1503+312,630
FINAL-EST.1503+314,786
FINAL-EST.1503+316,942
FINAL-EST.1503+319,098
FINAL-EST.1503+321,254
FINAL-EST.1503+323,410
FINAL-EST.1503+325,566
FINAL-EST.1503+327,722
FINAL-EST.1503+329,878
FINAL-EST.1503+332,034
FINAL-EST.1503+334,190
FINAL-EST.1503+336,346
FINAL-EST.1503+338,502
FINAL-EST.1503+340,658
FINAL-EST.1503+342,814
FINAL-EST.1503+344,970
FINAL-EST.1503+347,126
FINAL-EST.1503+349,282
FINAL-EST.1503+351,438
FINAL-EST.1503+353,594
FINAL-EST.1503+355,750
FINAL-EST.1503+357,906
FINAL-EST.1503+360,062
FINAL-EST.1503+362,218
FINAL-EST.1503+364,374
FINAL-EST.1503+366,530
FINAL-EST.1503+368,686
FINAL-EST.1503+370,842
FINAL-EST.1503+372,998
FINAL-EST.1503+375,154
FINAL-EST.1503+377,310
FINAL-EST.1503+379,466
FINAL-EST.1503+381,622
FINAL-EST.1503+383,778
FINAL-EST.1503+385,934
FINAL-EST.1503+388,090
FINAL-EST.1503+390,246
FINAL-EST.1503+392,402
FINAL-EST.1503+394,558
FINAL-EST.1503+396,714
FINAL-EST.1503+398,870
FINAL-EST.1503+401,026
FINAL-EST.1503+403,182
FINAL-EST.1503+405,338
FINAL-EST.1503+407,494
FINAL-EST.1503+409,650
FINAL-EST.1503+411,806
FINAL-EST.1503+413,962
FINAL-EST.1503+416,118
FINAL-EST.1503+418,274
FINAL-EST.1503+420,430
FINAL-EST.1503+422,586
FINAL-EST.1503+424,742
FINAL-EST.1503+426,898
FINAL-EST.1503+429,054
FINAL-EST.1503+431,210
FINAL-EST.1503+433,366
FINAL-EST.1503+435,522
FINAL-EST.1503+437,678
FINAL-EST.1503+439,834
FINAL-EST.1503+441,990
FINAL-EST.1503+444,146
FINAL-EST.1503+446,302
FINAL-EST.1503+448,458
FINAL-EST.1503+450,614
FINAL-EST.1503+452,770
FINAL-EST.1503+454,926
FINAL-EST.1503+457,082
FINAL-EST.1503+459,238
FINAL-EST.1503+461,394
FINAL-EST.1503+463,550
FINAL-EST.1503+465,706
FINAL-EST.1503+467,862
FINAL-EST.1503+470,018
FINAL-EST.1503+472,174
FINAL-EST.1503+474,330
FINAL-EST.1503+476,486
FINAL-EST.1503+478,642
FINAL-EST.1503+480,798
FINAL-EST.1503+482,954
FINAL-EST.1503+485,110
FINAL-EST.1503+487,266
FINAL-EST.1503+489,422
FINAL-EST.1503+491,578
FINAL-EST.1503+493,734
FINAL-EST.1503+495,890
FINAL-EST.1503+498,046
FINAL-EST.1503+500,202
FINAL-EST.1503+502,358
FINAL-EST.1503+504,514
FINAL-EST.1503+506,670
FINAL-EST.1503+508,826
FINAL-EST.1503+510,982
FINAL-EST.1503+513,138
FINAL-EST.1503+515,294
FINAL-EST.1503+517,450
FINAL-EST.1503+519,606
FINAL-EST.1503+521,762
FINAL-EST.1503+523,918
FINAL-EST.1503+526,074
FINAL-EST.1503+528,230
FINAL-EST.1503+530,386
FINAL-EST.1503+532,542
FINAL-EST.1503+534,698
FINAL-EST.1503+536,854
FINAL-EST.1503+539,010
FINAL-EST.1503+541,166
FINAL-EST.1503+543,322
FINAL-EST.1503+545,478
FINAL-EST.1503+547,634
FINAL-EST.1503+549,790
FINAL-EST.1503+551,946
FINAL-EST.1503+554,102
FINAL-EST.1503+556,258
FINAL-EST.1503+558,414
FINAL-EST.1503+560,570
FINAL-EST.1503+562,726
FINAL-EST.1503+564,882
FINAL-EST.1503+567,038
FINAL-EST.1503+569,194
FINAL-EST.1503+571,350
FINAL-EST.1503+573,506
FINAL-EST.1503+575,662
FINAL-EST.1503+577,818
FINAL-EST.1503+579,974
FINAL-EST.1503+582,130
FINAL-EST.1503+584,286
FINAL-EST.1503+586,442
FINAL-EST.1503+588,598
FINAL-EST.1503+590,754
FINAL-EST.1503+592,910
FINAL-EST.1503+595,066
FINAL-EST.1503+597,222
FINAL-EST.1503+599,378
FINAL-EST.1503+601,534
FINAL-EST.1503+603,690
FINAL-EST.1503+605,846
FINAL-EST.1503+608,002
FINAL-EST.1503+610,158
FINAL-EST.1503+612,314
FINAL-EST.1503+614,470
FINAL-EST.1503+616,626
FINAL-EST.1503+618,782
FINAL-EST.1503+620,938
FINAL-EST.1503+623,094
FINAL-EST.1503+625,250
FINAL-EST.1503+627,406
FINAL-EST.1503+629,562
FINAL-EST.1503+631,718
FINAL-EST.1503+633,874
FINAL-EST.1503+636,030
FINAL-EST.1503+638,186
FINAL-EST.1503+640,342
FINAL-EST.1503+642,498
FINAL-EST.1503+644,654
FINAL-EST.1503+646,810
FINAL-EST.1503+648,966
FINAL-EST.1503+651,122
FINAL-EST.1503+653,278
FINAL-EST.1503+655,434
FINAL-EST.1503+657,590
FINAL-EST.1503+659,746
FINAL-EST.1503+661,902
FINAL-EST.1503+664,058
FINAL-EST.1503+666,214
FINAL-EST.1503+668,370
FINAL-EST.1503+670,526
FINAL-EST.1503+672,682
FINAL-EST.1503+674,838
FINAL-EST.1503+676,994
FINAL-EST.1503+679,150
FINAL-EST.1503+681,306
FINAL-EST.1503+683,462
FINAL-EST.1503+685,618
FINAL-EST.1503+687,774
FINAL-EST.1503+689,930
FINAL-EST.1503+692,086
FINAL-EST.1503+694,242
FINAL-EST.1503+696,398
FINAL-EST.1503+698,554
FINAL-EST.1503+700,710
FINAL-EST.1503+702,866
FINAL-EST.1503+705,022
FINAL-EST.1503+707,178
FINAL-EST.1503+709,334
FINAL-EST.1503+711,490
FINAL-EST.1503+713,646
FINAL-EST.1503+715,802
FINAL-EST.1503+717,958
FINAL-EST.1503+720,114
FINAL-EST.1503+722,270
FINAL-EST.1503+724,426
FINAL-EST.1503+726,582
FINAL-EST.1503+728,738
FINAL-EST.1503+730,894
FINAL-EST.1503+733,050
FINAL-EST.1503+735,206
FINAL-EST.1503+737,362
FINAL-EST.1503+739,518
FINAL-EST.1503+741,674
FINAL-EST.1503+743,830
FINAL-EST.1503+745,986
FINAL-EST.1503+748,142
FINAL-EST.1503+750,298
FINAL-EST.1503+752,454
FINAL-EST.1503+754,610
FINAL-EST.1503+756,766
FINAL-EST.1503+758,922
FINAL-EST.1503+761,078
FINAL-EST.1503+763,234
FINAL-EST.1503+765,390
FINAL-EST.1503+767,546
FINAL-EST.1503+769,702
FINAL-EST.1503+771,858
FINAL-EST.1503+774,014
FINAL-EST.1503+776,170
FINAL-EST.1503+778,326
FINAL-EST.1503+780,482
FINAL-EST.1503+782,638
FINAL-EST.1503+784,794
FINAL-EST.1503+786,950
FINAL-EST.1503+789,106
FINAL-EST.1503+791,262
FINAL-EST.1503+793,418
FINAL-EST.1503+795,574
FINAL-EST.1503+797,730
FINAL-EST.1503+799,886
FINAL-EST.1503+802,042
FINAL-EST.1503+804,198
FINAL-EST.1503+806,354
FINAL-EST.1503+808,510
FINAL-EST.1503+810,666
FINAL-EST.1503+812,822
FINAL-EST.1503+814,978
FINAL-EST.1503+817,134
FINAL-EST.1503+819,290
FINAL-EST.1503+821,446
FINAL-EST.1503+823,602
FINAL-EST.1503+825,758
FINAL-EST.1503+827,914
FINAL-EST.1503+830,070
FINAL-EST.1503+832,226
FINAL-EST.1503+834,382
FINAL-EST.1503+836,538
FINAL-EST.1503+838,694
FINAL-EST.1503+840,850
FINAL-EST.1503+843,006
FINAL-EST.1503+845,162
FINAL-EST.1503+847,318
FINAL-EST.1503+849,474
FINAL-EST.1503+851,630
FINAL-EST.1503+853,786
FINAL-EST.1503+855,942
FINAL-EST.1503+858,098
FINAL-EST.1503+860,254
FINAL-EST.1503+862,410
FINAL-EST.1503+864,566
FINAL-EST.1503+866,722
FINAL-EST.1503+868,878
FINAL-EST.1503+871,034
FINAL-EST.1503+873,190
FINAL-EST.1503+875,346
FINAL-EST.1503+877,502
FINAL-EST.1503+879,658
FINAL-EST.1503+881,814
FINAL-EST.1503+883,970
FINAL-EST.1503+886,126
FINAL-EST.1503+888,282
FINAL-EST.1503+890,438
FINAL-EST.1503+892,594
FINAL-EST.1503+894,750
FINAL-EST.1503+896,906
FINAL-EST.1503+899,062
FINAL-EST.1503+901,218
FINAL-EST.1503+903,374
FINAL-EST.1503+905,530
FINAL-EST.1503+907,686
FINAL-EST.1503+909,842
FINAL-EST.1503+911,998
FINAL-EST.1503+914,154
FINAL-EST.1503+916,310
FINAL-EST.1503+918,466
FINAL-EST.1503+920,622
FINAL-EST.1503+922,778
FINAL-EST.1503+924,934
FINAL-EST.1503+927,090
FINAL-EST.1503+929,246
FINAL-EST.1503+931,402
FINAL-EST.1503+933,558
FINAL-EST.1503+935,714
FINAL-EST.1503+937,870
FINAL-EST.1503+940,026
FINAL-EST.1503+942,182
FINAL-EST.1503+944,338
FINAL-EST.1503+946,494
FINAL-EST.1503+948,650
FINAL-EST.1503+950,806
FINAL-EST.1503+952,962
FINAL-EST.1503+955,118
FINAL-EST.1503+957,274
FINAL-EST.1503+959,430
FINAL-EST.1503+961,586
FINAL-EST.1503+963,742
FINAL-EST.1503+965,898
FINAL-EST.1503+968,054
FINAL-EST.1503+970,210
FINAL-EST.1503+972,366
FINAL-EST.1503+974,522
FINAL-EST.1503+976,678
FINAL-EST.1503+978,834
FINAL-EST.1503+980,990
FINAL-EST.1503+983,146
FINAL-EST.1503+985,302
FINAL-EST.1503+987,458
FINAL-EST.1503+989,614
FINAL-EST.1503+991,770
FINAL-EST.1503+993,926
FINAL-EST.1503+996,082
FINAL-EST.1503+998,238
FINAL-EST.1504+000,394
FINAL-EST.1504+002,550
FINAL-EST.1504+004,706
FINAL-EST.1504+006,862
FINAL-EST.1504+009,018
FINAL-EST.1504+011,174
FINAL-EST.1504+013,330
FINAL-EST.1504+015,486
FINAL-EST.1504+017,642
FINAL-EST.1504+019,798
FINAL-EST.1504+021,954
FINAL-EST.1504+024,110
FINAL-EST.1504+026,266
FINAL-EST.1504+028,422
FINAL-EST.1504+030,578
FINAL-EST.1504+032,734
FINAL-EST.1504+034,890
FINAL-EST.1504+037,046
FINAL-EST.1504+039,202
FINAL-EST.1504+041,358
FINAL-EST.1504+043,514
FINAL-EST.1504+045,670
FINAL-EST.1504+047,826
FINAL-EST.1504+049,982
FINAL-EST.1504+052,138
FINAL-EST.1504+054,294
FINAL-EST.1504+056,450
FINAL-EST.1504+058,606
FINAL-EST.1504+060,762
FINAL-EST.1504+062,918
FINAL-EST.1504+065,074
FINAL-EST.1504+067,230
FINAL-EST.1504+069,386
FINAL-EST.1504+071,542
FINAL-EST.1504+073,698
FINAL-EST.1504+075,854
FINAL-EST.1504+078,010
FINAL-EST.1504+080,166
FINAL-EST.1504+082,322
FINAL-EST.1504+084,478
FINAL-EST.1504+086,634
FINAL-EST.1504+088,790
FINAL-EST.1504+090,946
FINAL-EST.1504+093,102
FINAL-EST.1504+095,258
FINAL-EST.1504+097,414
FINAL-EST.1504+099,570
FINAL-EST.1504+101,726
FINAL-EST.1504+103,882
FINAL-EST.1504+106,038
FINAL-EST.1504+108,194
FINAL-EST.1504+110,350
FINAL-EST.1504+112,506
FINAL-EST.1504+114,662
FINAL-EST.1504+116,818
FINAL-EST.1504+118,974
FINAL-EST.1504+121,130
FINAL-EST.1504+123,286
FINAL-EST.1504+125,442
FINAL-EST.1504+127,598
FINAL-EST.1504+129,754
FINAL-EST.1504+131,910
FINAL-EST.1504+134,066
FINAL-EST.1504+136,222
FINAL-EST.1504+138,378
FINAL-EST.1504+140,534
FINAL-EST.1504+142,690
FINAL-EST.1504+144,846
FINAL-EST.1504+147,002
FINAL-EST.1504+149,158
FINAL-EST.1504+151,314
FINAL-EST.1504+153,470
FINAL-EST.1504+155,626
FINAL-EST.1504+157,782
FINAL-EST.1504+159,938
FINAL-EST.1504+162,094
FINAL-EST.1504+164,250
FINAL-EST.1504+166,406
FINAL-EST.1504+168,562
FINAL-EST.1504+170,718
FINAL-EST.1504+172,874
FINAL-EST.1504+175,030
FINAL-EST.1504+177,186
FINAL-EST.1504+179,342
FINAL-EST.1504+181,498
FINAL-EST.1504+183,654
FINAL-EST.1504+185,810
FINAL-EST.1504+187,966
FINAL-EST.1504+190,122
FINAL-EST.1504+192,278
FINAL-EST.1504+194,434
FINAL-EST.1504+196,590
FINAL-EST.1504+198,746
FINAL-EST.1504+200,902
FINAL-EST.1504+203,058
FINAL-EST.1504+205,214
FINAL-EST.1504+207,370
FINAL-EST.1504+209,526
FINAL-EST.1504+211,682
FINAL-EST.1504+213,838
FINAL-EST.1504+215,994
FINAL-EST.1504+218,150
FINAL-EST.1504+220,306
FINAL-EST.1504+222,462
FINAL-EST.1504+224,618
FINAL-EST.1504+226,774
FINAL-EST.1504+228,930
FINAL-EST.1504+231,086
FINAL-EST.1504+233,242
FINAL-EST.1504+235,398
FINAL-EST.1504+237,554
FINAL-EST.1504+239,710
FINAL-EST.1504+241,866
FINAL-EST.1504+244,022
FINAL-EST.1504+246,178
FINAL-EST.1504+248,334
FINAL-EST.1504+250,490
FINAL-EST.1504+252,646
FINAL-EST.1504+254,802
FINAL-EST.1504+256,958
FINAL-EST.1504+259,114
FINAL-EST.1504+261,270
FINAL-EST.1504+263,426
FINAL-EST.1504+265,582
FINAL-EST.1504+267,738
FINAL-EST.1504+269,894
FINAL-EST.1504+272,050
FINAL-EST.1504+274,206
FINAL-EST.1504+276,362
FINAL-EST.1504+278,518
FINAL-EST.1504+280,674
FINAL-EST.1504+282,830
FINAL-EST.1504+284,986
FINAL-EST.1504+287,142
FINAL-EST.1504+289,298
FINAL-EST.1504+291,454
FINAL-EST.1504+293,610
FINAL-EST.1504+295,766
FINAL-EST.1504+297,922
FINAL-EST.1504+300,078
FINAL-EST.1504+302,234
FINAL-EST.1504+304,390
FINAL-EST.1504+306,546
FINAL-EST.1504+308,702
FINAL-EST.1504+310,858
FINAL-EST.1504+313,014
FINAL-EST.1504+315,170
FINAL-EST.1504+317,326
FINAL-EST.1504+319,482
FINAL-EST.1504+321,638
FINAL-EST.1504+323,794
FINAL-EST.1504+325,950
FINAL-EST.1504+328,106
FINAL-EST.1504+330,262
FINAL-EST.1504+332,418
FINAL-EST.1504+334,574
FINAL-EST.1504+336,730
FINAL-EST.1504+338,886
FINAL-EST.1504+341,042
FINAL-EST.1504+343,198
FINAL-EST.1504+345,354
FINAL-EST.1504+347,510
FINAL-EST.1504+349,666
FINAL-EST.1504+351,822
FINAL-EST.1504+353,978
FINAL-EST.1504+356,134
FINAL-EST.1504+358,290
FINAL-EST.1504+360,446
FINAL-EST.1504+362,602
FINAL-EST.1504+364,758
FINAL-EST.1504+366,914
FINAL-EST.1504+369,070
FINAL-EST.1504+371,226
FINAL-EST.1504+373,382
FINAL-EST.1504+375,538
FINAL-EST.1504+377,694
FINAL-EST.1504+379,850
FINAL-EST.1504+382,006
FINAL-EST.1504+384,162
FINAL-EST.1504+386,318
FINAL-EST.1504+388,474
FINAL-EST.1504+390,630
FINAL-EST.1504+392,786
FINAL-EST.1504+394,942
FINAL-EST.1504+397,098
FINAL-EST.1504+399,254
FINAL-EST.1504+401,410
FINAL-EST.1504+403,566
FINAL-EST.1504+405,722
FINAL-EST.1504+407,878
FINAL-EST.1504+410,034
FINAL-EST.1504+412,190
FINAL-EST.1504+414,346
FINAL-EST.1504+416,502
FINAL-EST.1504+418,658
FINAL-EST.1504+420,814
FINAL-EST.1504+422,970
FINAL-EST.1504+425,126
FINAL-EST.1504+427,282
FINAL-EST.1504+429,438
FINAL-EST.1504+431,594
FINAL-EST.1504+433,750
FINAL-EST.1504+435,906
FINAL-EST.1504+438,062
FINAL-EST.1504+440,218
FINAL-EST.1504+442,374
FINAL-EST.1504+444,530
FINAL-EST.1504+446,686
FINAL-EST.1504+448,842
FINAL-EST.1504+450,998
FINAL-EST.1504+453,154
FINAL-EST.1504+455,310
FINAL-EST.1504+457,466
FINAL-EST.1504+459,622
FINAL-EST.1504+461,778
FINAL-EST.1504+463,934
FINAL-EST.1504+466,090
FINAL-EST.1504+468,246
FINAL-EST.1504+470,402
FINAL-EST.1504+472,558
FINAL-EST.1504+474,714
FINAL-EST.1504+476,870
FINAL-EST.1504+479,026
FINAL-EST.1504+481,182
FINAL-EST.1504+483,338
FINAL-EST.1504+485,494
FINAL-EST.1504+487,650
FINAL-EST.1504+489,806
FINAL-EST.1504+491,962
FINAL-EST.1504+494,118
FINAL-EST.1504+496,274
FINAL-EST.1504+498,430
FINAL-EST.1504+500,586
FINAL-EST.1504+502,742
FINAL-EST.1504+504,898
FINAL-EST.1504+507,054
FINAL-EST.1504+509,210
FINAL-EST.1504+511,366
FINAL-EST.1504+513,522
FINAL-EST.1504+515,678
FINAL-EST.1504+517,834
FINAL-EST.1504+519,990
FINAL-EST.1504+522,146
FINAL-EST.1504+524,302
FINAL-EST.1504+526,458
FINAL-EST.1504+528,614
FINAL-EST.1504+530,770
FINAL-EST.1504+532,926
FINAL-EST.1504+535,082
FINAL-EST.1504+537,238
FINAL-EST.1504+539,394
FINAL-EST.1504+541,550
FINAL-EST.1504+543,706
FINAL-EST.1504+545,862
FINAL-EST.1504+548,018
FINAL-EST.1504+550,174
FINAL-EST.1504+552,330
FINAL-EST.1504+554,486
FINAL-EST.1504+556,642
FINAL-EST.1504+558,798
FINAL-EST.1504+560,954
FINAL-EST.1504+563,110
FINAL-EST.1504+565,266
FINAL-EST.1504+567,422
FINAL-EST.1504+569,578
FINAL-EST.1504+571,734
FINAL-EST.1504+573,890
FINAL-EST.1504+576,046
FINAL-EST.1504+578,202
FINAL-EST.1504+580,358
FINAL-EST.1504+582,514
FINAL-EST.1504+584,670
FINAL-EST.1504+586,826
FINAL-EST.1504+588,982
FINAL-EST.1504+591,138
FINAL-EST.1504+593,294
FINAL-EST.1504+595,450
FINAL-EST.1504+597,606
FINAL-EST.1504+599,762
FINAL-EST.1504+601,918
FINAL-EST.1504+604,074
FINAL-EST.1504+606,230
FINAL-EST.1504+608,386
FINAL-EST.1504+610,542
FINAL-EST.1504+612,698
FINAL-EST.1504+614,854
FINAL-EST.1504+617,010
FINAL-EST.1504+619,166
FINAL-EST.1504+621,322
FINAL-EST.1504+623,478
FINAL-EST.1504+625,634
FINAL-EST.1504+627,790
FINAL-EST.1504+629,946
FINAL-EST.1504+632,102
FINAL-EST.1504+634,258
FINAL-EST.1504+636,414
FINAL-EST.1504+638,570
FINAL-EST.1504+640,726
FINAL-EST.1504+642,882
FINAL-EST.1504+645,038
FINAL-EST.1504+647,194
FINAL-EST.1504+649,350
FINAL-EST.1504+651,506
FINAL-EST.1504+653,662
FINAL-EST.1504+655,818
FINAL-EST.1504+657,974
FINAL-EST.1504+660,130
FINAL-EST.1504+662,286
FINAL-EST.1504+664,442
FINAL-EST.1504+666,598
FINAL-EST.1504+668,754
FINAL-EST.1504+670,910
FINAL-EST.1504+673,066
FINAL-EST.1504+675,222
FINAL-EST.1504+677,378
FINAL-EST.1504+679,534
FINAL-EST.1504+681,690
FINAL-EST.1504+683,846
FINAL-EST.1504+686,002
FINAL-EST.1504+688,158
FINAL-EST.1504+690,314
FINAL-EST.1504+692,470
FINAL-EST.1504+694,626
FINAL-EST.1504+696,782
FINAL-EST.1504+698,938
FINAL-EST.1504+701,094
FINAL-EST.1504+703,250
FINAL-EST.1504+705,406
FINAL-EST.1504+707,562
FINAL-EST.1504+709,718
FINAL-EST.1504+711,874
FINAL-EST.1504+714,030
FINAL-EST.1504+716,186
FINAL-EST.1504+718,342
FINAL-EST.1504+720,498
FINAL-EST.1504+722,654
FINAL-EST.1504+724,810
FINAL-EST.1504+726,966
FINAL-EST.1504+729,122
FINAL-EST.1504+731,278
FINAL-EST.1504+733,434
FINAL-EST.1504+735,590
FINAL-EST.1504+737,746
FINAL-EST.1504+739,902
FINAL-EST.1504+742,058
FINAL-EST.1504+744,214
FINAL-EST.1504+746,370
FINAL-EST.1504+748,526
FINAL-EST.1504+750,682
FINAL-EST.1504+752,838
FINAL-EST.1504+754,994
FINAL-EST.1504+757,150
FINAL-EST.1504+759,306
FINAL-EST.1504+761,462
FINAL-EST.1504+763,618
FINAL-EST.1504+765,774
FINAL-EST.1504+767,930
FINAL-EST.1504+770,086
FINAL-EST.1504+772,242
FINAL-EST.1504+774,398
FINAL-EST.1504+776,554
FINAL-EST.1504+778,710
FINAL-EST.1504+780,866
FINAL-EST.1504+783,022
FINAL-EST.1504+785,178
FINAL-EST.1504+787,334
FINAL-EST.1504+789,490
FINAL-EST.1504+791,646
FINAL-EST.1504+793,802
FINAL-EST.1504+795,958
FINAL-EST.1504+798,114
FINAL-EST.1504+800,270
FINAL-EST.1504+802,426
FINAL-EST.1504+804,582
FINAL-EST.1504+806,738
FINAL-EST.1504+808,894
FINAL-EST.1504+811,050
FINAL-EST.1504+813,206
FINAL-EST.1504+815,362
FINAL-EST.1504+817,518
FINAL-EST.1504+819,674
FINAL-EST.1504+821,830
FINAL-EST.1504+823,986
FINAL-EST.1504+826,142
FINAL-EST.1504+828,298
FINAL-EST.1504+830,454
FINAL-EST.1504+832,610
FINAL-EST.1504+834,766
FINAL-EST.1504+836,922
FINAL-EST.1504+839,078
FINAL-EST.1504+841,234
FINAL-EST.1504+843,390
FINAL-EST.1504+845,546
FINAL-EST.1504+847,702
FINAL-EST.1504+849,858
FINAL-EST.1504+852,014
FINAL-EST.1504+854,170
FINAL-EST.1504+856,326
FINAL-EST.1504+858,482
FINAL-EST.1504+860,638
FINAL-EST.1504+862,794
FINAL-EST.1504+864,950
FINAL-EST.1504+867,106
FINAL-EST.1504+869,262
FINAL-EST.1504+871,418
FINAL-EST.1504+873,574
FINAL-EST.1504+875,730
FINAL-EST.1504+877,886
FINAL-EST.1504+880,042
FINAL-EST.1504+882,198
FINAL-EST.1504+884,354
FINAL-EST.1504+886,510
FINAL-EST.1504+888,666
FINAL-EST.1504+890,822
FINAL-EST.1504+892,978
FINAL-EST.1504+895,134
FINAL-EST.1504+897,290
FINAL-EST.1504+899,446
FINAL-EST.1504+901,602
FINAL-EST.1504+903,758
FINAL-EST.1504+905,914
FINAL-EST.1504+908,070
FINAL-EST.1504+910,226
FINAL-EST.1504+912,382
FINAL-EST.1504+914,538
FINAL-EST.1504+916,694
FINAL-EST.1504+918,850
FINAL-EST.1504+921,006
FINAL-EST.1504+923,162
FINAL-EST.1504+925,318
FINAL-EST.1504+927,474
FINAL-EST.1504+929,630
FINAL-EST.1504+931,786
FINAL-EST.1504+933,942
FINAL-EST.1504+936,098
FINAL-EST.1504+938,254
FINAL-EST.1504+940,410
FINAL-EST.1504+942,566
FINAL-EST.1504+944,722
FINAL-EST.1504+946,878
FINAL-EST.1504+949,034
FINAL-EST.1504+951,190
FINAL-EST.1504+953,346
FINAL-EST.1504+955,502
FINAL-EST.1504+957,658
FINAL-EST.1504+959,814
FINAL-EST.1504+961,970
FINAL-EST.1504+964,126
FINAL-EST.1504+966,282
FINAL-EST.1504+968,438
FINAL-EST.1504+970,594
FINAL-EST.1504+972,750
FINAL-EST.1504+974,906
FINAL-EST.1504+977,062
FINAL-EST.1504+979,218
FINAL-EST.1504+981,374
FINAL-EST.1504+983,530
FINAL-EST.1504+985,686
FINAL-EST.1504+987,842
FINAL-EST.1504+989,998
FINAL-EST.1504+992,154
FINAL-EST.1504+994,310
FINAL-EST.1504+996,466
FINAL-EST.1504+998,622
FINAL-EST.1505+000,778
FINAL-EST.1505+002,934
FINAL-EST.1505+005,090
FINAL-EST.1505+007,246
FINAL-EST.1505+009,402
FINAL-EST.1505+011,558
FINAL-EST.1505+013,714
FINAL-EST.1505+015,870
FINAL-EST.1505+018,026
FINAL-EST.1505+020,182
FINAL-EST.1505+022,338
FINAL-EST.1505+024,494
FINAL-EST.1505+026,650
FINAL-EST.1505+028,806
FINAL-EST.1505+030,962
FINAL-EST.1505+033,118
FINAL-EST.1505+035,274
FINAL-EST.1505+037,430
FINAL-EST.1505+039,586
FINAL-EST.1505+041,742
FINAL-EST.1505+043,898
FINAL-EST.1505+046,054
FINAL-EST.1505+048,210
FINAL-EST.1505+050,366
FINAL-EST.1505+052,522
FINAL-EST.1505+054,678
FINAL-EST.1505+056,834
FINAL-EST.1505+058,990
FINAL-EST.1505+061,146
FINAL-EST.1505+063,302
FINAL-EST.1505+065,458
FINAL-EST.1505+067,614
FINAL-EST.1505+069,770
FINAL-EST.1505+071,926
FINAL-EST.1505+074,082
FINAL-EST.1505+076,238
FINAL-EST.1505+078,394
FINAL-EST.1505+080,550
FINAL-EST.1505+082,706
FINAL-EST.1505+084,862
FINAL-EST.1505+087,018
FINAL-EST.1505+089,174
FINAL-EST.1505+091,330
FINAL-EST.1505+093,486
FINAL-EST.1505+095,642
FINAL-EST.1505+097,798
FINAL-EST.1505+099,954
FINAL-EST.1505+102,110
FINAL-EST.1505+104,266
FINAL-EST.1505+106,422
FINAL-EST.1505+108,578
FINAL-EST.1505+110,734
FINAL-EST.1505+112,890
FINAL-EST.1505+115,046
FINAL-EST.1505+117,202
FINAL-EST.1505+119,358
FINAL-EST.1505+121,514
FINAL-EST.1505+123,670
FINAL-EST.1505+125,826
FINAL-EST.1505+127,982
FINAL-EST.1505+130,138
FINAL-EST.1505+132,294
FINAL-EST.1505+134,450
FINAL-EST.1505+136,606
FINAL-EST.1505+138,762
FINAL-EST.1505+140,918
FINAL-EST.1505+143,074
FINAL-EST.1505+145,230
FINAL-EST.1505+147,386
FINAL-EST.1505+149,542
FINAL-EST.1505+151,698
FINAL-EST.1505+153,854
FINAL-EST.1505+156,010
FINAL-EST.1505+158,166
FINAL-EST.1505+160,322
FINAL-EST.1505+162,478
FINAL-EST.1505+164,634
FINAL-EST.1505+166,790
FINAL-EST.1505+168,946
FINAL-EST.1505+171,102
FINAL-EST.1505+173,258
FINAL-EST.1505+175,414
FINAL-EST.1505+177,570
FINAL-EST.1505+179,726
FINAL-EST.1505+181,882
FINAL-EST.1505+184,038
FINAL-EST.1505+186,194
FINAL-EST.1505+188,350
FINAL-EST.1505+190,506
FINAL-EST.1505+192,662
FINAL-EST.1505+194,818
FINAL-EST.1505+196,974
FINAL-EST.1505+199,130
FINAL-EST.1505+201,286
FINAL-EST.1505+203,442
FINAL-EST.1505+205,598
FINAL-EST.1505+207,754
FINAL-EST.1505+209,910
FINAL-EST.1505+212,066
FINAL-EST.1505+214,222
FINAL-EST.1505+216,378
FINAL-EST.1505+218,534
FINAL-EST.1505+220,690
FINAL-EST.1505+222,846
FINAL-EST.1505+225,002
FINAL-EST.1505+227,158
FINAL-EST.1505+229,314
FINAL-EST.1505+231,470
FINAL-EST.1505+233,626
FINAL-EST.1505+235,782
FINAL-EST.1505+237,938
FINAL-EST.1505+240,094
FINAL-EST.1505+242,250
FINAL-EST.1505+244,406
FINAL-EST.1505+246,562
FINAL-EST.1505+248,718
FINAL-EST.1505+250,874
FINAL-EST.1505+253,030
FINAL-EST.1505+255,186
FINAL-EST.1505+257,342
FINAL-EST.1505+259,498
FINAL-EST.1505+261,654
FINAL-EST.1505+263,810
FINAL-EST.1505+265,

6.3 ANEXO III – PROJETO FUNCIONAL DA NOVA PONTE E SEUS ACESSOS

Processo Agrupado - Página 159 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTRA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER

PROJETO FUNCIONAL DA PONTE

DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

RODOVIA: PR-412

MUNICÍPIO: MATINHOS E GUARATUBA – PR

TRECHO: MATINHOS - GUARATUBA

SEGMENTO: EST 000+00,000 A 153+03,865

EXTENSÃO: APROX. 3060m

PLANO FUNCIONAL

MEMORIAL DESCRITIVO

CÓDIGO DER: MD-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0001

CÓDIGO CONSORCIO: CNP-02-100-04-PF-814-MD-001

AGOSTO/2023

SUMÁRIO

1 MAPA DE SITUAÇÃO 3

2 PLANO FUNCIONAL 4

2.1 Escopo do Serviço 4

2.2 Estudos Topográficos 4

2.3 Características Técnicas 4

2.4 Veículo Tipo 5

2.5 Traçado Planimétrico 6

2.6 Seção Transversal 8

2.7 Contenções 9

2.8 Passa Fauna 9

2.9 Geologia Geral 9

2.10 Plano de Sondagem 12

2.11 Estudo de Tráfego 24

2.12 Estudo Hidrológico 62

2.13 Estudo Topográfico 91

2.14 Anexo I – Sondagens Executadas 117

2.15 Anexo II – Relatório de Análise de Projeto – Respostas (RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0) 117

1 MAPA DE SITUAÇÃO

Figura 1 - Localização do município de Guaratuba no estado do Paraná (PR)

2 PLANO FUNCIONAL

2.1 Escopo do Serviço

Conforme elencado no Termo de Referência para elaboração do Projeto referente a rodovia PR-412 – Ponte de Guaratuba, deve ser considerado nesta etapa, a concepção do estudo de traçado, seguindo as diretrizes apresentadas no anteprojeto, considerando melhorias para o mesmo.

2.2 Estudos Topográficos

O Plano Funcional do geométrico foi elaborado a partir da análise de curvas de nível elaboradas pelo estudo topográfico, sendo realizado a modelagem 3D com o software Autodesk Civil 3D da área geral do projeto.

A alternativa foi elaborada tendo como parâmetros adotados às características técnicas apresentadas no Anteprojeto, e nas características solicitadas no termo de referência para atender a Classe IB com velocidade diretriz de 60 km/h e relevo montanhoso.

2.3 Características Técnicas

As seguintes premissas foram consideradas na elaboração Plano Funcional geométrico:

- Classe da rodovia: Classe I – B;
- Velocidade diretriz: 60 km/h;
- Rampa máxima: 6,00% para a ponte e 8,00% para acessos;
- Raio mínimo: 125 m;
- Superelevação máxima: 8%;
- Veículo de Projeto: BT9 (Bitrem de 9 eixos);
- Declividade transversal em tangente da pista: 2%;
- Declividade transversal em tangente do acostamento: 2%;
- Largura da pista: 7,20 m (duas faixas de 3,60 m);
- Largura do acostamento: variável (mín de 2,50 m);
- Faixa de domínio: 30 m (15 metros para cada lado a partir do eixo existente).

2.4 Veículo Tipo

O veículo tipo para o projeto foi adotado o BT9, Bitrem de 9 eixos, apresentado na Figura 2, a adoção deste veículo é pelo entendimento que o projeto é uma obra permanente, e não se deve ser restrito aos veículos de restrição de circulação, pois o mesmo pode ser alterado com futuras melhorias na região.

Atualmente o BT9 é um dos maiores veículos em circulação no país, sendo o veículo de carga pesada em circulação no estado do Paraná.

Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas

Figura 57 – Veículo de Projeto BT9

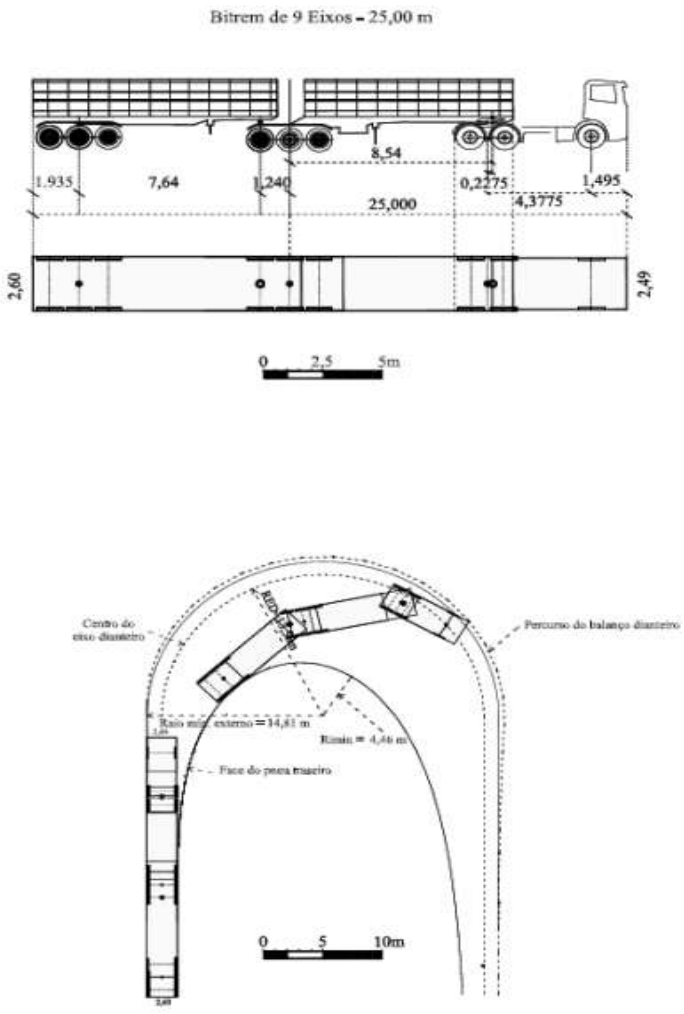


Figura 2 – BT9 bitrem de 9 eixos

2.5 Traçado Planimétrico

O traçado do estudo realizado, tem o seu sentido Norte/Sul da rodovia PR-412 com início 150m após a ponte sobre o rio Prainha, no município de Matinhos/PR. Sendo neste seguimento a realização do alargamento da faixa para que o mesmo se adeque a seção tipo do projetada. O encerramento sendo no município de Guaratuba/PR, no entroncamento entre a rua Nossa Sra. De Lourdes, rua Alois Cicatka e a Rua Antônio Rocha, sendo previsto a implantação de um Binário para que não seja gerado tráfego no centro do município de Guaratuba.

O estudo contempla em sua linha geral a distância total de estacas 153+3,865m ou 3.063,865m, sendo este estudo composto por 24 alinhamentos, deste 23 sendo ramos. Todas as distancias e alinhamentos estão relacionados no quadro abaixo:

LOCALIZAÇÃO	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (M)
Matinhos/Guaratuba	Linha Geral	0+000,000	153+3,865	3063,865
Matinhos	RAMO 100	100+000,000	118+14,840	374,840
Matinhos	RAMO 200	200+000,000	217+16,171	356,171
Matinhos	RAMO 300	300+000,000	313+9,571	269,571
Matinhos	RAMO 400	400+000,000	414+11,405	291,405
Matinhos	RAMO 500	500+000,000	524+4,836	484,836
Matinhos	RAMO 600	600+000,000	622+1,830	441,830
Matinhos	RAMO 700	700+000,000	708+7,225	167,225
Matinhos/Guaratuba	RAMO 800	800+000,000	888+11,949	1771,949
Matinhos/Guaratuba	RAMO 900	900+000,000	988+6,330	1766,330
Guaratuba	RAMO 1000	1000+000,000	1020+1,072	401,072
Guaratuba	RAMO 1100	1100+000,000	1109+6,070	186,070
Guaratuba	RAMO 1200	1200+000,000	1202+2,698	42,698
Guaratuba	RAMO 1300	1300+000,000	1303+10,251	70,251
Guaratuba	RAMO 1400	1400+000,000	1409+6,118	186,118
Guaratuba	RAMO 1500	1500+000,000	1505+10,150	110,150
Guaratuba	RAMO 1600	1600+000,000	1609+8,078	188,078
Guaratuba	RAMO 1700	1700+000,000	1702+16,021	56,021
Guaratuba	RAMO 1800	1800+000,000	1810+16,447	216,447
Guaratuba	RAMO 1900	1900+000,000	1916+0,169	320,169
Guaratuba	RAMO 2000	2000+000,000	2009+14,609	194,609
Guaratuba	RAMO 2100	2100+000,000	2103+2,004	62,004
Guaratuba	RAMO 2200	2200+000,000	2203+11,092	71,092
Guaratuba	RAMO 2300	2300+000,000	2306+9,513	129,513

O anteprojeto de engenharia previa 4 dispositivos de interseção, para melhor acomodar o tráfego e garantir a fluidez da circulação em todos os acessos. Sendo que a validação desses dispositivos está vinculada diretamente ao estudo de tráfego.

É apresentado uma interseção em nível de retorno em X, concebidos nas estadas 6 a 20 da linha geral, sendo de fundamental utilização, previamente ao retorno para acesso ao Posto de Saúde que existe na região, sendo de grande apresso pela população local de Matinhos/PR.

Foram incluídas duas regiões de Taper, para acesso e saída as marginais, paralelas a cabeceira da Ponte no município de Matinhos, tendo o intuito de ser trabalhado em níveis diferentes, se a cabeceira da ponte se elevando, para garantir a navegabilidade, e os ramos seguindo o terreno natural, para preservação do parque Ambiental, e não utilização de materiais de aterro.

Em comparação com o anteprojeto, o funcional adequou o traçado para manter o giro dos veículos de forma segura, e de maior fluidez, proporcionando segurança ao motorista.

Na cabeceira da Ponte do lado de Guaratuba, é encontrado uma interseção do tipo rotula alongada, com o intuído de fornecer o acesso para o Bairro de Caieiras, e para quem irá acessar o Ferry Boat, durante os períodos de execução da obra, sendo que adjacente a Rotula, existe uma Rotatória de acesso exclusivo para conversão ao Ferry Boat.

As pistas existentes para acesso ao Bairro de Caieiras, apresentam rampas com extrema declividade, chegando a mais de 10% de inclinação, portanto sendo utilizado estas mesmas inclinações para o encaixe com a pista existente.

Está sendo considerado a realização da Ponte com extensão aproximada de 1.240m, sendo incluído uma barreira no eixo da ponte, para maior segurança do usuário, e evitar que que ocorro o impedimento da mobilidade na Ponte em ambos os sentidos, em caso de acidente.

Para a realização do ajuste do Greide, no Município de Guaratuba, onde a pista existente hoje é 11,25%, será realizado o corte em material de 3º Categoria, com o princípio de contenção em ambos os lados.

2.6 Seção Transversal

De acordo com a configuração da rodovia existente PR-412 verificado pelo levantamento topográfico e largura da pista 6,80m e acostamento 1,50m.

A rodovia existente apresenta características técnicas compatíveis com Classe II com relevo montanhoso segundo o Manual de Projeto Geométrico do DNIT, com deficiência na largura dos acostamentos, que estão reajustados no Projeto Funcional.

O Anteprojeto propõe a adequação da rodovia para atender a Classe IB com características técnicas velocidade diretriz é de 60 km/h, com pistas de rolamento de 3,60m de largura e acostamentos com larguras mínimas de 2,50m, a qual será validade com o estudo de tráfego.

Nos Locais onde está sendo considerado Duplicação, não está sendo implantado acostamento, porém existe a adição de 60 centímetros de faixa de segurança, o mesmo está sendo considerado nos ramos de interseção.

Por ser tratar de um eixo urbano e turístico para a região, tento a ter grande movimento de pedestre, está sendo considerado a inclusão de área de passeio, de 3,00m de largura, considerando que o passeio está contemplando a ciclovia.

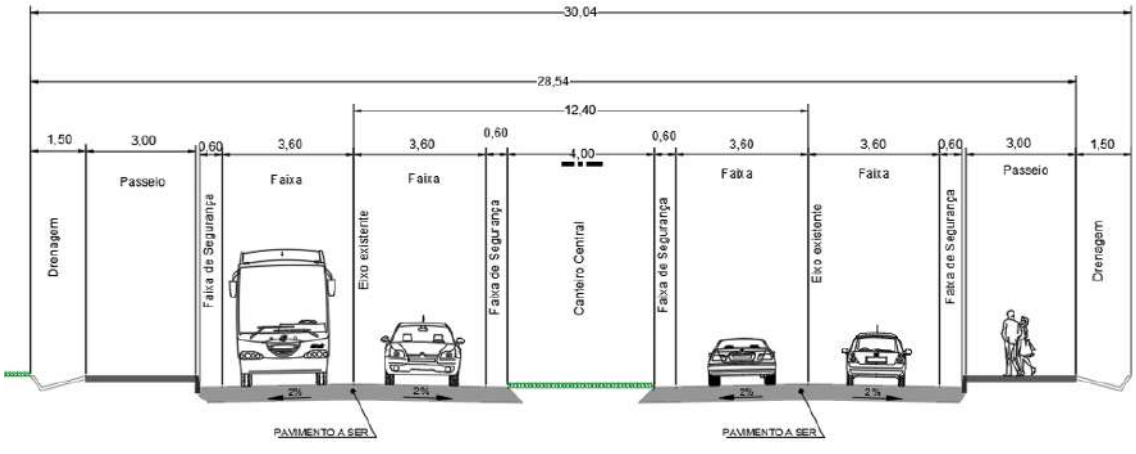


Figura 3 – Seção típica

2.7 Contenções

Será necessário a inclusão de duas contenções, ambas localizadas do lado de Guaratuba, na região da via que atravessa o morro das Caieiras.

A contenção do lado leste tem extensão aproximada de 440 metros e a o lado oeste 410 metros, totalizando uma área de contenção de aproximadamente 5 mil metros quadrados.

A solução de engenharia adotada será a contenção por meio de cortinas do tipo atirantadas. Esse método consiste na instalação de tirantes ancorados no solo ou nas rochas, com o propósito de fornecer suporte e evitar o deslizamento ou colapso da estrutura contida na encosta.

2.8 Passa Fauna

Foram previstas duas OAEs para a passagem de fauna, ambas localizadas do lado de Guaratuba, nos pontos identificados no projeto funcional.

A infraestrutura/mesoestrutura idealizada para as OAEs será formada por vigas travessas que servem como encontros, apoiadas sobre estacas.

A superestrutura será formada por vigas longarinas protendidas interligadas, nas suas extremidades, por vigas transversinas. A laje do tabuleiro será formada por placas pré-moldadas de concreto armado com posterior solidarização in-loco.

2.9 Geologia Geral

Conforme descrito no anteprojeto, a área destinada à construção da ponte de Guaratuba e suas respectivas vias de acesso destacam-se pela marcante heterogeneidade, tanto em termos de formação geológica quanto em composição mineral. Nesta região, notamos a presença de depósitos sedimentares não consolidados que repousam sobre as sólidas rochas cristalinas do embasamento, aqui referidas no anteprojeto como Complexos Migmatíticos.

As rochas migmatíticas do embasamento cristalino, que remontam a uma era pré-cambriana distante, apresentam manifestações claras de intemperismo em suas rochas fraturadas. Esse processo frequentemente conduz à formação de solos substanciais devido à extensa alteração das rochas, resultando em camadas espessas de rochas altamente intemperizadas. Essa peculiar formação geológica é notável na região do morro de Caieiras.

As unidades sedimentares visíveis na superfície da planície costeira têm origens diversas, abarcando tanto fontes continentais como costeiras. Os sedimentos de origem continental compreendem leques aluviais, cones aluviais, tálus, colúvios e sedimentos fluviais, com idades que abrangem desde o Mioceno Inferior até o Holoceno. Por outro lado, os sedimentos costeiros são categorizados em sedimentos da planície costeira, cordões litorâneos e estuarinos. Em ambos os casos, podemos discernir entre os ambientes contemporâneos e os antigos, formados durante as transgressões e subsequente regressão durante os períodos do Pleistoceno Superior e Holoceno. Os principais ambientes associados à planície com cordões incluem praias, brejos entre os cordões e dunas frontais. Já os ambientes relacionados aos estuários abrangem a planície de maré, áreas de águas rasas, deltas de maré e os sedimentos paleo-estuarinos (ANGULO, 1992).

Em toda extensão da ponte e suas vias de acesso, foram identificados depósitos quaternários compostos por sedimentos continentais e marinhos. Esses depósitos forram as encostas nas regiões sujeitas à influência das marés e nas áreas que um dia foram praias. Nesta zona geográfica, é típico encontrar solos de natureza arenosa, com camadas de argila de espessura variável, assentados sobre as rochas migmatíticas que compõem o embasamento cristalino.

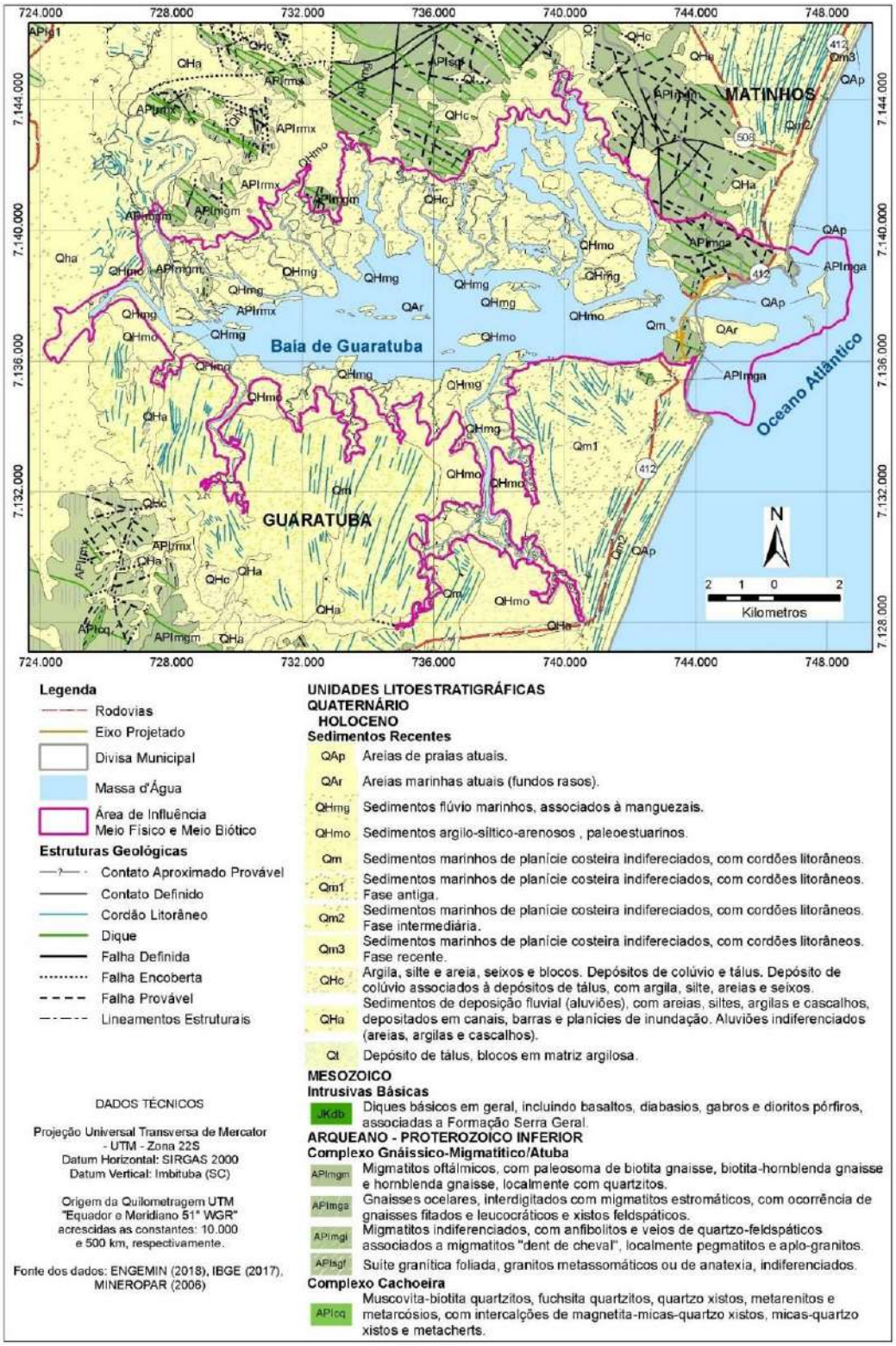


Figura 4 – Recorte do Mapa Geológico, dados constantes no Tomo I do EVTEA

2.10 Plano de Sondagem

O plano de sondagem visa apresentar a localização das sondagens manuais e/ou mecânicas, visando fornecer subsídios para elaboração dos projetos de pavimentação, estabilização de taludes, obras de artes especiais (ponte e passa-fauna) e contenções.

2.10.1 Estudo do Subleito e Pavimento Existente

Para a fase de elaboração do projeto de pavimentação, deverão ser realizadas sondagens a trado e poços de inspeção, visando apresentar informações relativas ao do subleito existente, através de ensaios do material coletado, bem como apresentar as camadas do pavimento existente, visando a compatibilização do pavimento projetado com as camadas existentes.

a) Sondagens a trado

Inicialmente estão sendo programados 12 furos de sondagens diretas a trado, com coleta de material para ensaios, atingindo profundidades iguais ou superiores a 1,50 m, e na fase complementar foram realizadas 38 sondagens a trado.

Para cada furo, deverão ser realizados ensaios in situ de densidade e umidade e ensaios laboratoriais de caracterização, compactação e de suporte Califórnia, além da determinação das espessuras dos materiais constituintes do pavimento e o nível d'água do lençol freático.

Para a camada compreendida entre 1m e 1,5m de profundidade abaixo do greide projetado, deverão ser realizados ensaios para caracterização do subleito:

- Análises Granulométrica;
- Determinação dos índices físicos;
- Ensaios de Compactação do Solo;
- Determinação dos Índices de Suporte Califórnia – ISC;
- Determinação das Densidades In situ e umidade natural (Ensaios de Campo).

b) Estudo do Pavimento Existente

O estudo do pavimento existente consiste na execução de poços de inspeção escavados verticalmente a partir do corte do revestimento betuminoso, permitindo o acesso à estrutura do pavimento atual, para coleta de amostras e efetivação das seguintes determinações:

- Medição das espessuras das camadas;
- Coleta de amostras do revestimento existente, tipo pré-misturado, e pavimentos de concreto cimento e camadas betuminosas estabilizadas com aditivos e granulares;
- Em determinados casos será necessária a retirada de amostras indeformadas com o emprego de sonda rotativa;
- Determinação da massa específica aparente in situ das camadas granulares de base, sub-base, reforço do subleito e subleito;
- As amostras de solos serão submetidas a execução dos ensaios de caracterização (limite de liquidez, plasticidade e granulometria) e de resistência (compactação na energia pertinente a função de cada camada granular e ao subleito e de índice suporte California). O ISC será, também, determinado para as condições in situ do pavimento (umidade e densidade), visando o cálculo do Número estrutural corrigido-SNC.
- As amostras provenientes dos revestimentos betuminosos serão submetidas aos ensaios de extração de betume e granulometria.

2.10.2 Estudo para Fundação da Ponte de Guaratuba

Ao todo foram programadas 19 sondagens, totalizando 565 metros investigados, onde com isto, foi possível a caracterização do substrato deste segmento geotécnico.

Abaixo estão apresentadas a locação dos pontos de sondagem com base google Earth:

Figura 5 – Localização das Sondagens Mar – 1/3

Figura 6 – Localização das Sondagens Mar – 2/3

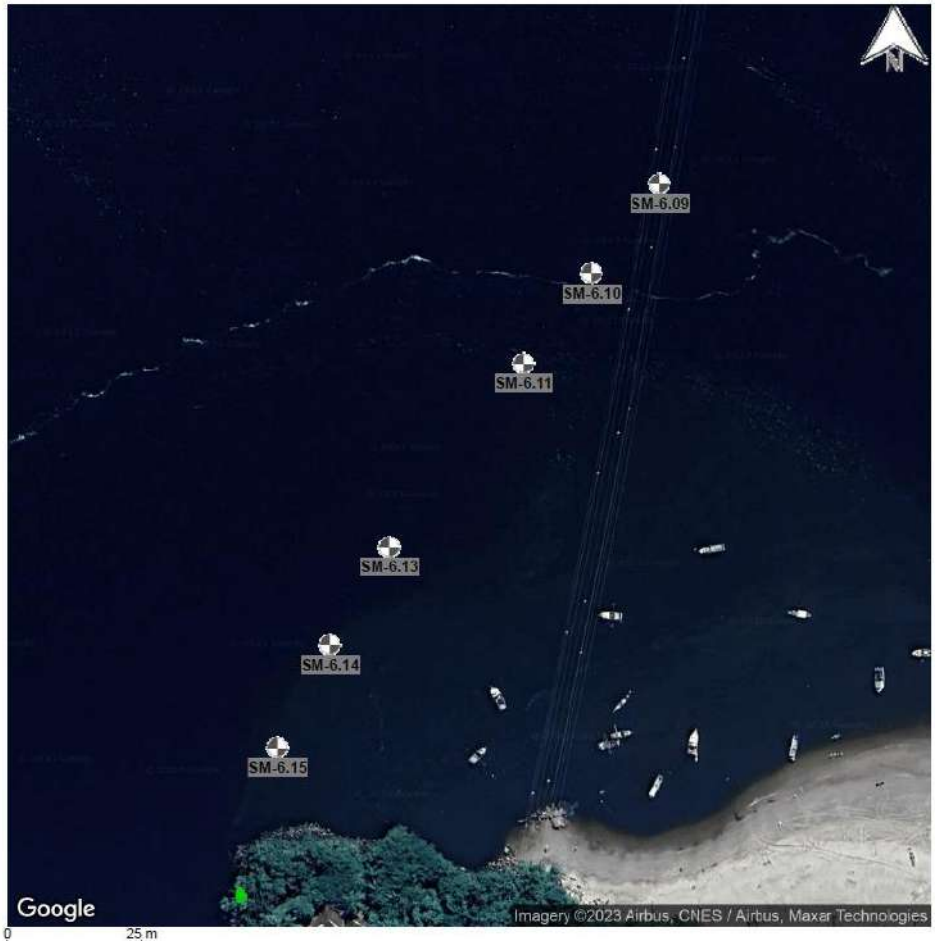


Figura 7 – Localização das Sondagens Mar – 3/3

2.10.2.1 Serviços Realizados

Os serviços realizados de campo na área avaliada consistiram na realização de sondagens rotativas, baseando nas seguintes normas:

- ABNT NBR 6483: Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio. Estabelece o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solos, com SPT.
- ABNT NBR 6502: Define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra.
- ABNT NBR 6490: Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas.

- DNER -PRO 102/97 – Descreve o procedimento de sondagem de reconhecimento pelo método rotativo para fins de engenharia rodoviária, a amostragem e acondicionamento de testemunhos, assim como a apresentação dos resultados da sondagem.

As sondagens rotativas foram realizadas com a finalidade de caracterizar o substrato marinho e definir a qualidade do embasamento rochoso para definição de projeto executivo das fundações da Ponte de Guaratuba.

Os serviços objeto do presente relatório foram realizados de acordo com as normas da ABNT e “Diretrizes para Execução de Sondagens”, publicada pela ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, em 1990.

As sondagens rotativas foram executadas com diâmetro HQ, em equipamento hidráulico segundo metodologia wire line, com barrilete duplo livre e coroas diamantadas, de acordo com norma da ABNT “NBR – 6490 Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas”. A sondagem à percussão foi realizada conforme a norma da ABNT “NBR – 6484 Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio”.

2.10.2.2 Apresentação dos Resultados

A cada furo de sondagem corresponde um perfil individual indicando: recuperação da rocha em percentagem; diâmetro da coroa utilizada na perfuração; profundidade da lâmina d’água e das diversas camadas encontradas em relação à cota 0,00 m; classificação das camadas atravessadas de acordo com a nomenclatura da ABNT (NBR – 6502 e NBR – 13441); características das descontinuidades observadas; RQD; graus de alteração, consistência e fraturamento. Os perfis individuais dos furos de sondagem, são apresentados no ANEXO I deste relatório.

2.10.2.3 Critérios na Descrição dos Testemunhos

A avaliação dos parâmetros a seguir apresentados depende, na maioria dos casos, de critérios subjetivos. Alguns recursos básicos foram utilizados para reduzir a subjetividade. Os parâmetros considerados na caracterização dos testemunhos são:

- Parâmetros relativos ao maciço rochoso: coerência e alteração mineralógica.
- Parâmetros relativos às descontinuidades: grau de fraturamento, características da superfície e inclinação das descontinuidades.
- Parâmetros mistos: condutividade hidráulica, “Rock Quality Designation” (RQD).

2.10.2.4 Coerência

Este parâmetro destina-se a avaliar, de forma indireta, as características de resistência da rocha. Foram estabelecidos quatro graus de coerência:

C1 – Muito coerente

Quebra com dificuldade ao golpe do martelo, produzindo poucos fragmentos de bordos cortantes. Superfície dificilmente riscável em aço.

C2 – Coerente

Quebra facilmente ao golpe do martelo, produzindo vários fragmentos de bordos quebradiços por pressão dos dedos. Superfície riscável com aço, deixando sulcos leves.

C3 – Pouco coerente

Quebra com muita facilidade ao golpe do martelo (esfarela), produzindo muitos fragmentos que podem ser partidos manualmente. Superfície facilmente riscável com aço, deixando sulcos profundos.

C4 – Friável

Quebra facilmente com a pressão dos dedos, desagregando-se. Pode ser cortado com aço.

2.10.2.5 Alteração

Este parâmetro destina-se a avaliar a alteração mineralógica e o decréscimo da resistência mecânica, devido ao intemperismo ou efeitos hidrotermais. Os graus são definidos por comparação com o espécime são. No caso de rochas duras (a maioria das ígneas) os graus de alteração podem ser correlacionados com os graus de coerência. Foram estabelecidos cinco graus deste parâmetro, a saber:

A1 – Rocha sã

Não apresenta vestígios de ter sofrido alterações físicas e químicas dos minerais principais, sem apresentar indícios de decomposição com juntas ligeiramente oxidadas e sem haver perda de sua resistência mecânica. Só pode ser escavada a fogo.

A2 – Rocha pouco alterada

Rocha que pode apresentar-se pouco alterada, com sinais incipientes ao longo das fraturas e minerais primários; em geral é ligeiramente descolorida. Apresenta propriedades físicas e mecânicas pouco abaixo à da rocha sã. Só pode ser escavada a fogo.

A3 – Rocha medianamente alterada

Apresenta-se com os minerais medianamente alterados onde 1/3 da espessura do corpo da rocha está alterada; é bastante descolorida e as superfícies das descontinuidades mostram de forma parcial a ação do intemperismo, e suas propriedades, físicas e mecânicas são inferiores às da rocha sã, sendo entretanto, uma rocha bastante resistente, quebrando-se com relativa dificuldade sob ação de martelo. Quando pouco fraturada, só pode ser escavada a fogo.

A4 – Rocha muito alterada

Rocha apresentando uma decomposição não uniforme de matriz, com 2/3 do corpo da rocha apresentando alteração, alguns minerais originais acham-se totalmente ou parcialmente transformados em outros. Apresenta-se com os minerais muito decompostos, às vezes pulvurulentos e friáveis, possuindo cores bastante modificadas. Suas propriedades físicas e mecânicas são acentuadamente inferiores às da rocha medianamente alterada. Quebra-se facilmente com as mãos e é escavável a picareta.

A5 – Rocha extremamente alterada ou solo de alteração (saprolito)

Rocha decomposta ou solo de alteração (saprolito) proveniente da alteração “in situ”, no qual as estruturas originais da rocha estão preservadas. Os minerais resistentes encontram-se totalmente transformados ou com decomposição nítida. Os demais se apresentam totalmente transformados em argilo-minerais. Pode ser escavado por qualquer meio manual ou mecânico convencional.

A avaliação da alteração, bem como da coerência é subjetiva e pode acarretar dificuldades. Entretanto, em ambos os casos, os graus extremos (A1 e A5 para alteração e C1 e C4 para coerência) podem ser identificados com segurança, facilitando o estabelecimento dos demais por comparação. Os graus A5 e C4 correspondem ao solo de alteração, ou seja, o estágio mais avançado de alteração e perda de resistência da rocha.

2.10.2.6 Grau de Fraturamento

Este parâmetro indica o número de descontinuidades por trecho de faturamento homogêneo, independentemente das manobras. Por descontinuidades entendem-se fraturas, diaclases, juntas e micro-falhas. Planos de xistosidade ou estratificação não são considerados.

Consideram-se como descontinuidades, todas as estruturas que promovam a separação física do testemunho, ao longo do plano de descontinuidade. Não são, portanto, consideradas as estruturas onde injeções de material pétreo (quartzo, calcita, etc.) promoveram a soldagem das paredes, conferindo ao conjunto rocha-fratura uma resistência igual ou superior à da rocha.

Entretanto, computam-se como fraturas (na avaliação do grau de fraturamento e RQD) as fraturas soldadas que foram instaladas, isto é, promoveram a separação física do testemunho durante a operação de sondagem. Desta forma, admite-se que o efeito de solda foi insuficiente para manter ou elevar a resistência do maciço.

Foram, portanto, computadas todas as descontinuidades existentes, instaladas, com exceção de:

- Fraturas artificiais produzidas pela operação da máquina.
- Fraturas não instaladas, soldadas por material pétreo, de resistência igual ou superior à da rocha. Foram adotados cinco graus de fraturamento, apresentados a seguir:

GRAU DE FRATURAMENTO	**NÚMERO DE FRATURAS POR METRO**
F1 – Rocha pouco fraturada	0 a 1
F2 – Rocha fraturada	*2 a 5*
F3 – Rocha muito fraturada	6 a 10
F4 – Rocha extremamente fraturada	11 a 20
F5 – Rocha fragmentada	>20

2.10.2.7 Qualidade da Rocha – Rock Quality Design (RQD)

Trata-se de uma medida de recuperação de testemunhos modificada que considera, simultaneamente, o grau de fraturamento e o grau de alteração da rocha. O RQD é definido como sendo a somatória dos comprimentos dos tarugos de testemunhos de rocha sã ou alterada dura, maiores ou iguais a 10cm, dividido pelo comprimento total do trecho, expresso em percentagem. Os graus de RQD são:

GRAU	%	QUALIDADE DA ROCHA
R1	100-91	Excelente
R2	90-76	Boa
R3	75-51	Regular
R4	50-26	Má
R5	25-0	Péssima

2.10.2.8 Definição da Cota Zero

Visto que não foi fornecido levantamento batimétrico para definição da cota zero homologada pela DHN, para definição da cota de referência foi adotada a seguinte metodologia:

- Medição da profundidade da lâmina d'água, de preferência nos momentos de baixa-mares, em horários definidos;
- Obtenção da altura da maré no momento da medição da profundidade da lâmina d'água a partir da tábua de marés da estação maregráfica da BARRA DE PARANAGUÁ - CANAL DA GALHETA, de 2023, referente à carta náutica 1821, com coordenadas geográficas: Latitude 25º 34'.0 S e Longitude 048º 19'.0 W;
- Redução da lâmina d'água à cota de referência, de acordo com o seguinte: PROFUNDIDADE DA LÂMINA D'ÁGUA MEDIDA – ALTURA DA MARÉ NO MOMENTO DA MEDIÇÃO = COTA DE REFERÊNCIA (0 m);
- Definição da cota da boca do furo a partir da altura de maré máxima durante a execução da sondagem, somada à altura do vão entre o convés da embarcação e a lâmina d'água.

2.10.3 Estudo para Fundação de Contenções

Para a fase de elaboração do projeto de contenções, deverão ser realizadas 12 sondagens do tipo mistas com profundidade mínima de 12 metros, sendo no mínimo 2 metros em rocha com RQD ≥ 90%.

No contexto do trecho de sondagem em solo, é necessário obter informações sobre a classificação dos materiais, a resistência das camadas e o nível do lençol freático.

Já em relação ao trecho de sondagem em rocha, é fundamental adquirir dados sobre as classificações geológicas e geotécnicas, além de parâmetros geomecânicos das rochas, tais como recuperação, grau de coerência, fraturamento, alteração e a qualidade da rocha, representada pelo índice RQD (Rock Quality Designation).

A descrição de cada um dos parâmetros geomecânicos das rochas e sua respectiva classificação, estão demonstrados no capítulo 2.10 desse documento.

2.10.4 Estudo para Fundação de Passa-Fauna

Para a fase de elaboração do projeto de contenções, deverão ser realizadas 4 sondagens do tipo mistas com profundidade mínima de 12 metros, sendo no mínimo 2 metros em rocha com RQD ≥ 90%.

No contexto do trecho de sondagem em solo, é necessário obter informações sobre a classificação dos materiais, a resistência das camadas e o nível do lençol freático.

Já em relação ao trecho de sondagem em rocha, é fundamental adquirir dados sobre as classificações geológicas e geotécnicas, além de parâmetros geomecânicos das rochas, tais como recuperação, grau de coerência, fraturamento, alteração e a qualidade da rocha, representada pelo índice RQD (Rock Quality Designation).

A descrição de cada um dos parâmetros geomecânicos das rochas e sua respectiva classificação, estão demonstrados no capítulo 2.10 desse documento.

2.10.5 Quadro de localização das sondagens

Abaixo está apresentado quadro com a locação das sondagens geotécnicas e poços de inspeção, necessários ao desenvolvimento do projeto.

SONDAGEM	COORDENADAS	
	N	E
SM-6.01	7.138.032,00	744.089,00
SM-6.02	7.137.980,00	744.045,00
SM-6.03	7.137.895,72	743.985,60
SM-6.04B	7.137.842,60	743.945,43
SM-6.05	7.137.777,93	743.896,00
SM-6.06	7.137.650,59	743.799,13

SONDAGEM	COORDENADAS	
	N	E
SM-6.09	7.137.552,40	743.727,19
SM-6.10	7.137.519,42	743.701,19
SM-6.11	7.137.486,44	743.675,18
SM-6.13	7.137.419,30	743.623,84
SM-6.14	7.137.373,17	743.601,09
SM-6.15	7.137.345,43	743.580,80
SM-6.17	7.137.265,14	743.550,92
SM-6.18A	7.137.208,00	743.538,00
SM-6.19	7.137.180,94	743.535,19
SM-6.20	7.137.138,14	743.532,79
SM-6.21	7.137.099,17	743.519,57
SM-6.22	7.137.052,70	743.539,00
SM-6.23	7.136.969,69	743.555,78
SM-001	7.136.641,39	743.576,92
SM-002	7.136.597,80	743.569,32
SM-003	7.136.569,21	743.544,95
SM-004	7.136.543,78	743.566,75
SM-005	7.136.515,98	743.548,86
SM-006	7.136.496,69	743.568,98
SM-007	7.136.453,17	743.572,02
SM-008	7.136.451,99	743.553,52
SM-009	7.136.405,71	743.578,56
SM-010	7.136.374,89	743.563,85
SM-011	7.136.361,30	743.590,06
SM-012	7.136.319,33	743.606,19
SM-013	7.136.313,34	743.588,76
SM-014	7.136.283,25	743.600,67
SM-015	7.136.268,18	743.626,34
SM-016	7.136.239,74	743.618,14
ST-001	7.138.570,22	744.500,31
ST-002	7.138.401,11	744.347,82
ST-003	7.138.246,79	744.219,32
ST-004	7.138.065,98	744.129,19
ST-005	7.136.887,43	743.542,36
ST-006	7.136.718,91	743.593,91
ST-007	7.136.524,89	743.547,77
ST-008	7.136.326,86	743.604,63
ST-009	7.136.131,22	743.642,64
ST-010	7.136.837,00	743.408,64
ST-011	7.136.723,85	743.505,01
ST-012	7.136.879,20	743.673,95

SONDAGEM	COORDENADAS	
	N	E
PIP-001	7.138.599,61	744.702,32
PIP-002	7.137.973,88	743.807,60
PIP-003	7.136.708,59	743.393,00
PIP-004	7.136.108,36	743.685,09
PIP-005	7.136.077,03	743.482,44

2.11 Estudo de Tráfego

2.11.1 Introdução

O funcionamento de um sistema de transportes depende da interação entre elementos como usuários, veículos, infraestrutura viária e condições ambientais. Os estudos de tráfego têm o objetivo de medir e qualificar o fluxo de veículos em um determinado intervalo de tempo, fornecendo dados para avaliar aspectos específicos de sua operação.

Este documento apresenta as análises realizadas associadas à implementação da Ponte Guaratuba, conectando dois segmentos da PR-412, concebido para circulação de veículos leves, em substituição à operação do Ferry Boat. A Figura 8 a seguir ilustra a área onde se localiza a ponte.

Neste documento estão compiladas pesquisas desenvolvidas para análise da viabilidade técnico-econômica e ambiental da implementação da Ponte e estudos elaborados para análise da operação do Ferry Boat, de modo a permitir uma análise atualizada do comportamento esperado para o fluxo viário do empreendimento.

Serão apresentados, neste documento, representativos do segmento:

- Definição dos veículos representativos do segmento;
- Características do tráfego na região;
- Determinação do tráfego atual;
- Estudo das projeções de crescimento do tráfego.

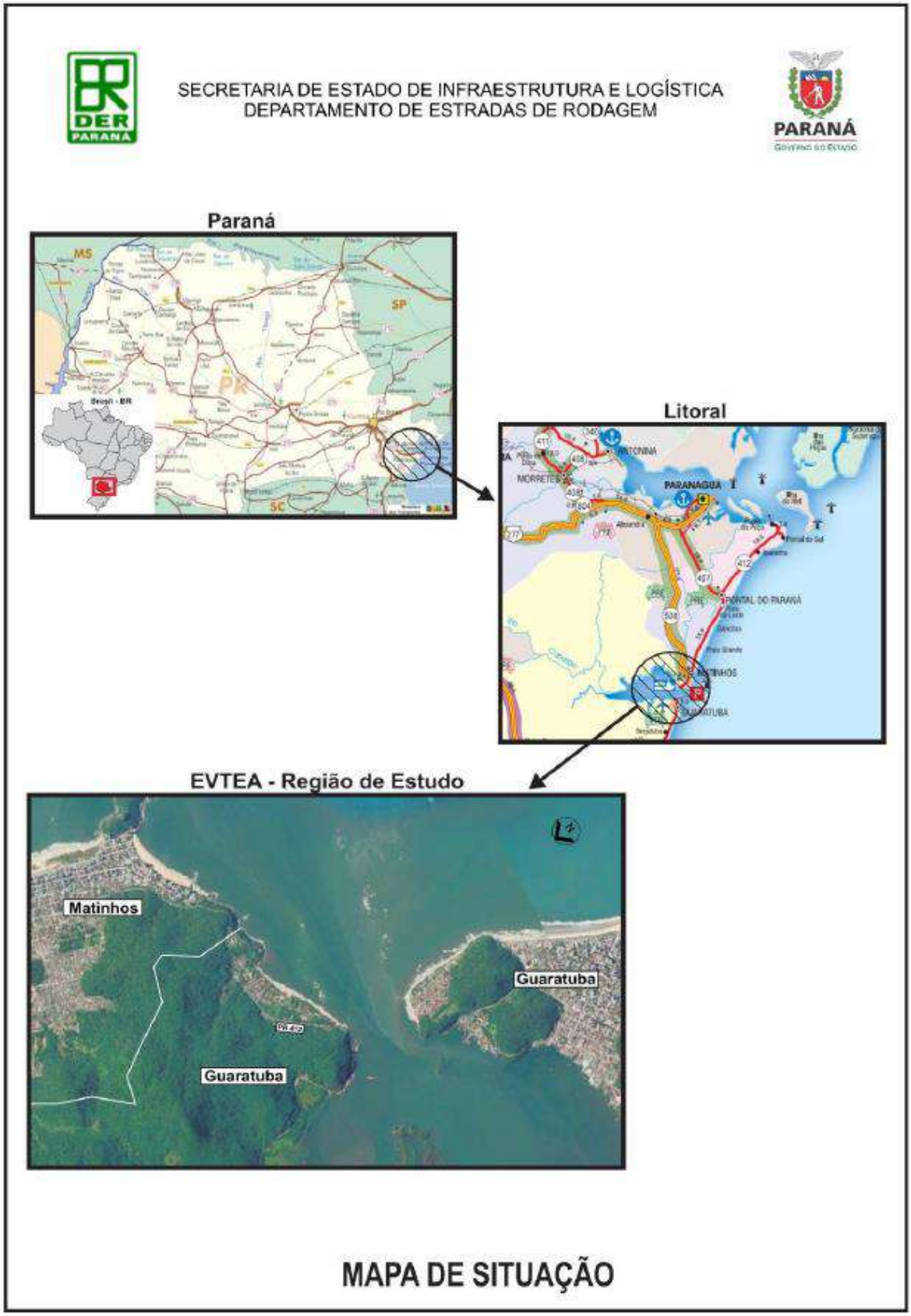


Figura 8 – Área de Estudo

2.11.2 Metodologia Aplicada

Neste estudo de tráfego foram utilizadas contagens volumétricas classificatórias previamente desenvolvidas e utilizadas em estudos desenvolvidos anteriormente. Este documento explicita os métodos utilizados e compila os resultados que serão utilizados na análise de fluxo de interseções e segmentos de interesse, representando os parâmetros quantitativos de análise.

Da mesma forma, foram utilizadas pesquisas de Origem e Destino previamente desenvolvidas, com a finalidade de identificar os interesses de viagens, sendo este o parâmetro qualitativo da pesquisa. Estas entrevistas são expandidas com base no indicador obtido a partir da pesquisa de contagem volumétrica do local, para que sejam obtidas as matrizes de viagens utilizadas nas avaliações.

2.11.2.1 Tipologia dos Veículos Adotados na Classificação

As vias com características geométricas idênticas podem ter diferentes capacidades de tráfego, pois a composição do tráfego que as utiliza também influencia. Para avaliar estas condições, foram utilizados dois níveis de classificação veicular: em um nível mais detalhado, especificações de veículos do Quadro de Fabricantes de Veículos, elaborado pelo DNIT (2007) (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte); para uma análise geral da tipologia de frota na região, a classificação veicular é agrupada em uma classificação agregada. As contagens volumétricas classificatórias utilizaram as classes veiculares apresentadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Classes de veículos considerados na contagem volumétrica classificatória

Grupo veicular	Cód.	Eixos	Classe veicular
Carro	VP	2	Carro de Passeio ou Veículo Utilitário
Ônibus	O2C	2	Ônibus 2 eixos (2CB)
	O3C	3	Ônibus 3 eixos (3CB)
	O4C	4	Ônibus 4 eixos (4CB)
Caminhões	2C	2	Caminhão
	3C	3	Caminhão trucado
	4C	4	Caminhão simples
	4CD	4	Caminhão duplo direcional trucado
Reboques - Semirreboques	2S1	3	Caminhão trucado
	2S2	4	Caminhão trator + Semirreboque
	2I2	4	Caminhão trator + Semirreboque
	3S1		Caminhão trator trucado + Semirreboque
	2C2	4	Caminhão trator + Reboque
	2S3	5	Caminhão trator + Semirreboque
	3S2	5	Caminhão trator trucado + Semirreboque
	2I3		Caminhão trator + Semirreboque
	2J3	5	Caminhão trator trucado + Semirreboque
	3I2		Caminhão trator trucado + Semirreboque
	2C3	5	Caminhão + Reboque
	3C2	5	Caminhão trucado + Reboque
	3I3	6	Caminhão trator trucado + Semirreboque
	3S3	6	Caminhão trator trucado + Semirreboque
	3J3	6	Caminhão trator trucado + Semirreboque
	3C3/3D3	6	Caminhão trucado + Reboque/2 Semirreboques
	3D4	7	Romeu e Julieta
	3Q4	7	Treminhão
	3T6	9	Rodotrem
	3M6	9	Caminhão trucado + 2 Semirreboques
Moto			Motocicleta

2.11.2.2 Veículos Definidos para Estudo de Capacidade

As medidas estabelecidas nas contagens volumétricas classificatórias resultam em um dado denominado como Unidades de Tráfego Misto, indicadas em números absolutos para cada tipo de veículo. Entretanto, para uso destes dados na análise do padrão de mobilidade, é inviável estabelecer indicadores separados para cada tipo de veículo, particularmente, porque eles exercem influência sobre o tráfego como um todo. Assim, para continuidade do processo, em algumas etapas, a contagem classificatória passa a ser agregada em um valor único, denominado como Unidades de Carro de Passeio (UCP), que referência todos os veículos com a base no veículo de passeio, suas dimensões e características operacionais.

Dessa maneira, a ponderação aplicada visa instituir uniformidade aos diferentes tipos de veículos, convertendo-os nesta unidade padrão denominada UCP. Para isto, o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), recomenda o uso da tabela de equivalência de estudos alemães Handbuch für die Bemessung von Strassenverkehrsanlagen – comumente denominada como HBS, do ano 2000, com valores indicados na Tabela 2. Para algumas análises, estes valores são compatíveis também com as recomendações do Highway Capacity Manual (HCM, 1994).

Tabela 2 – Tabela de equivalência em carros de passeio

Veículos	Fator de equivalência (UCP)
Bicicletas	0,50
Motos	1,00
Automóveis	1,00
Ônibus	1,50
Caminhões	1,50
Reboques/Semirreboques	2,00
Sem identificação	1,10

2.11.2.3 Período das Pesquisas de Campo

Um dos aspectos importantes para a determinação da capacidade viária é a variação do seu fluxo no período crítico: uma das características do fluxo de tráfego são suas sazonalidades. Estas variações oscilam em períodos de hora, do dia, da semana, do mês e anualmente.

Para a análise dos fluxos nos segmentos que serão mais impactados pela implantação da Ponte de Guaratuba, são as utilizadas contagens volumétricas classificatórias realizadas durante o período de 7 (três) dias consecutivos durante 24 horas, iniciando a 00h00min e encerrando às 23h59min dos dias 17 a 23 de novembro de 2022.

As pesquisas de origem e destino, foram realizadas nos mesmos dias, ao longo do período diurno, em localizações próximas às contagens volumétricas (o que possibilita a expansão da amostra).

2.11.2.4 Localização dos Pontos de Pesquisa

Na Figura 9 está apresentada a localização dos pontos de pesquisa, complementados pelas respectivas descrições indicadas a seguir na Tabela 3. Sua localização também é representada na sequência.

Tabela 3 – Pontos de pesquisa de contagens volumétricas

Ponto	Local: Guaratuba-PR	Latitude	Longitude
P1	PR-412 PRE Coroados SRE 412S0012EPR	25° 57.128'S	48° 38.036'O
P2	Píer de Guaratuba	25° 51.981'S	48° 34.207'O
P3	Píer de Matinhos	25° 51.332'S	48° 34.152'O
P4	PR-417 PRE Pontal SRE 407S0020EPR	25° 41.049'S	48° 29.748'O
P5	PR-518 PRE Alexandra SRE 508D00110EPR	25° 41.535'S	48° 34.464'O

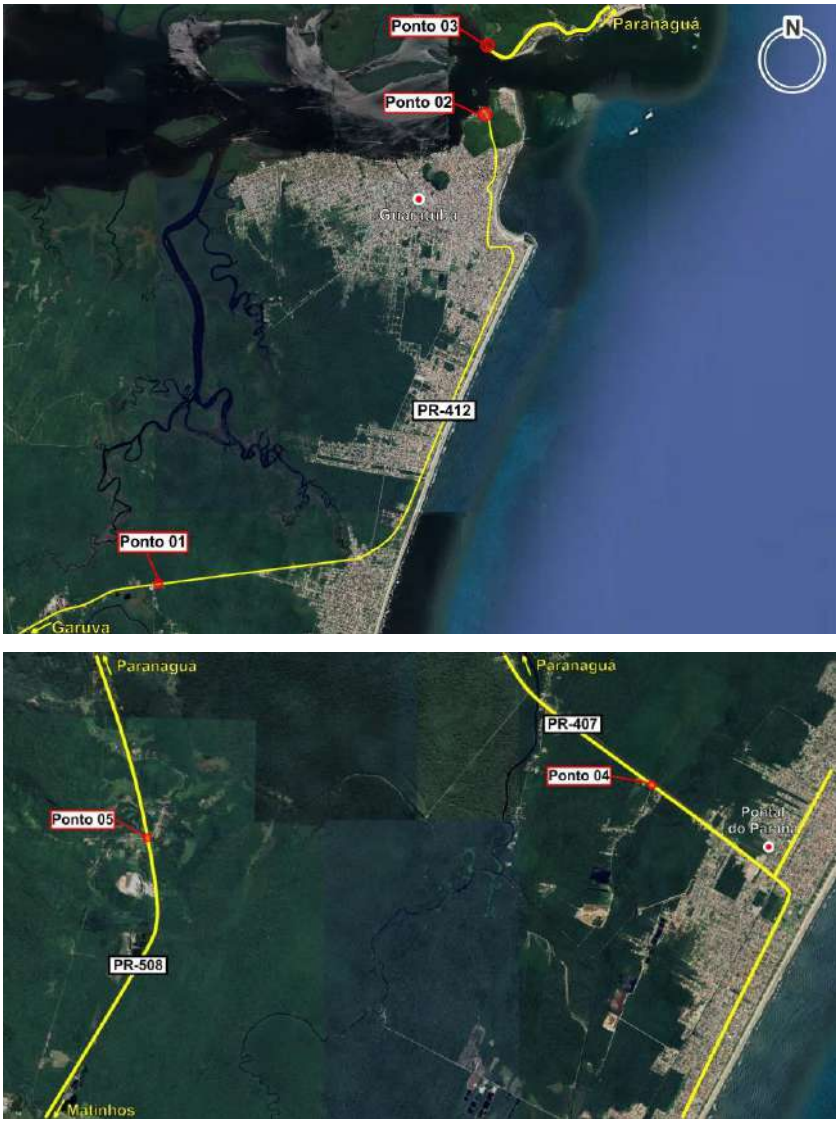


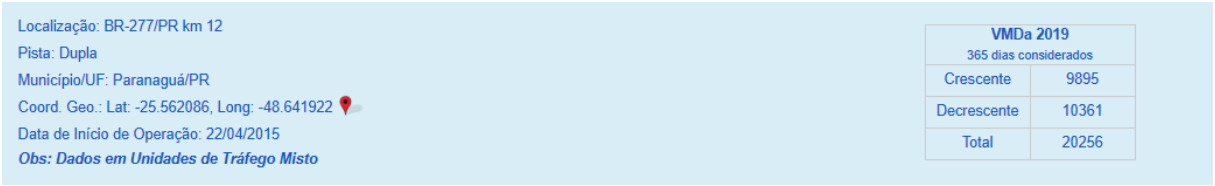
Figura 9 – Localização dos pontos da pesquisa de contagem de tráfego

2.11.2.5 Coleta de Dados Existentes

O Plano Nacional de Contagem de Tráfego é um programa de identificação de comportamento de tráfego consolidado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), planejado e sistematizado com apoio de diversas universidades e institutos de pesquisa e realizado em parceria com o Comando de Operações Terrestres (COTER), do Exército Brasileiro. Conta atualmente com 320 locações de tomadas de dados permanentes, o que possibilita análises a respeito de aspectos operacionais do tráfego.

Uma das possibilidades é a avaliação do comportamento sazonal da região. Nas proximidades, considerando usos de solo, perfis socioeconômicos e hábitos culturais semelhantes, é natural admitir que as variações de fluxo ao longo de um ano sejam compatíveis. Dessa maneira, dados coletados permanentemente, ao longo de um ano, podem garantir que sejam realizados ajustes que normalizem dados tomados durante um período restrito.

O ponto permanente de contagem mais próximo, e com características similares ao da região avaliada neste estudo localiza-se na Rodovia BR-277/PR km 12, no município de Paranaguá/PR. Seus dados, disponibilizados no sítio do PNCT, são apresentados a seguir, na Figura 10. O levantamento contempla os 365 dias de 2019.


Localização: BR-277/PR km 12
Pista: Dupla
Município/UF: Paranaguá/PR
Coord. Geo.: Lat: -25.562086, Long: -48.641922
Data de Início de Operação: 22/04/2015
Obs: Dados em Unidades de Tráfego Misto

VMDa 2019 365 dias considerados	
Crescente	9895
Decrescente	10361
Total	20256

Figura 10 – Dados de 2019 do Ponto de Contagem Contínuo BR-277/PR km 12

Um dos parâmetros de sazonalidade que merece destaque no processo de análise de tráfego é a variação mensal, que indica os diferentes fluxos em períodos diversos do ano, influenciados por períodos de safra e entressafra, períodos letivos e veraneios, por exemplo. O ajuste em contagens parciais é dado através do fator de ajuste sazonal, que correlaciona os valores máximos à média anual. A variação do volume médio diário mensal, apresentado na Figura 11, indica que a região tem fluxo anual bastante homogêneo, com acréscimo do volume circulante nos meses associados a temperaturas mais quentes (novembro, dezembro, janeiro e fevereiro), compatíveis com a atividade turística local. As curvas que representam os sentidos apresentam-se sobrepostas, portanto, com pouca distinção de fluxo nos dois sentidos.

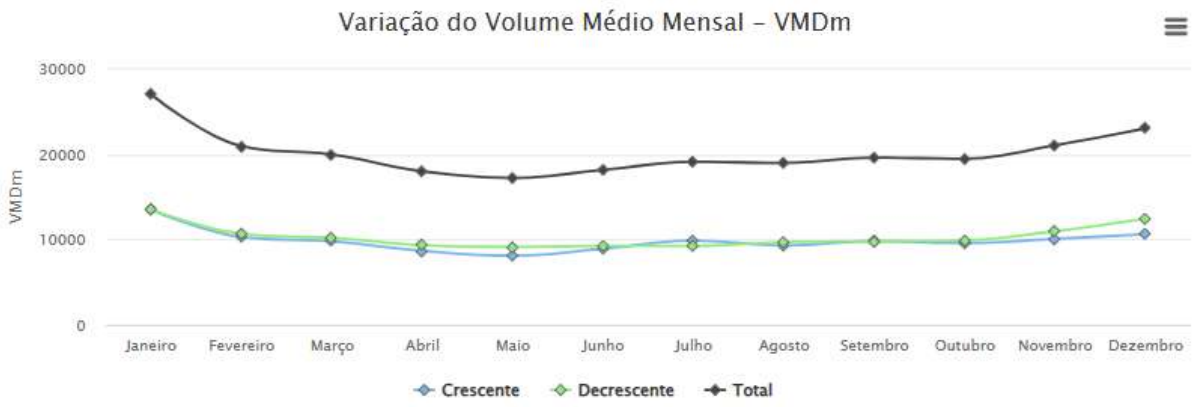


Figura 11 – Volume Médio Diário Mensal 2019

Quando separado por tipo de dia da semana, de maneira similar ao que ocorre quanto às variações mensais, o Volume Médio Diário apresenta fluxo mais intenso nos fins de semana, com volume menos significativo no período entre segunda e quarta-feira, como é possível observar na Figura 12. Às pesquisas serão aplicados os Fatores de Ajustamento Semanal, de modo a normalizar as contagens de tráfego desenvolvidas.

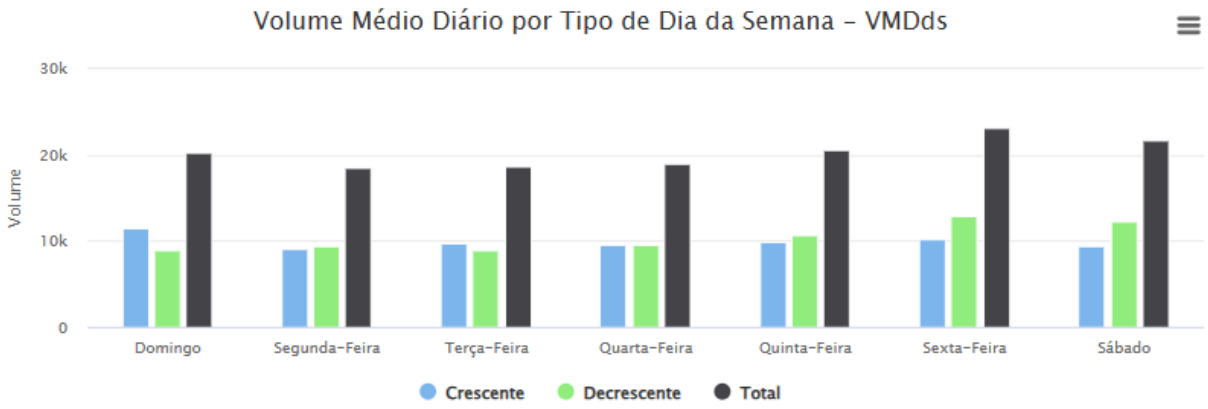


Figura 12 – Volume Médio Diário por Tipo de Dia da Semana 2019

Um outro aspecto a ser mencionado é que como foram realizadas em períodos de 24h, considera-se desnecessário o ajustamento segundo a variação horária.

2.11.2.5.1 Análise dos Dados Existentes

Conforme já descrito anteriormente, o Plano Nacional de Contagem de Tráfego é uma ferramenta de apoio destinada a, entre outras finalidades, planejamento do sistema rodoviário nacional. Para isso, conta com metodologia que vem passando por evoluções desde seu primeiro ano de levantamento, em 1975. Visa cobrir trechos representativos da rede de infraestrutura rodoviária brasileira, estabelecendo, séries temporais com detalhamento por faixa horária e conforme recomendações de classes de projeto suficientes para definição de parâmetros associados à capacidade e solicitação das rodovias.

O ponto de contagem contínua utilizado neste estudo conta com o levantamento completo do ano de 2019, dado mais recente disponível.

Os estudos de tráfego têm por objetivo, em sua maioria, a verificação quantitativa do desempenho do sistema viário diante de diferentes alternativas de circulação, da implantação de novos dispositivos de controle, do acréscimo de tráfego em função de novos empreendimentos, etc., normalmente sob condições críticas de demanda. Assim, para as análises de capacidade, a avaliação é estabelecida com base nos volumes de tráfego da hora de maior carregamento, ou seja, da hora de pico.

Dado o entendimento de maior intensidade no fluxo de tráfego ocorrendo nos fins de semana, os dados utilizados na análise estarão concentrados nas sextas, sábados e domingos. É, portanto, necessário que haja uma normalização dos dados; além disso, em função da sazonalidade do tráfego ao longo do ano, estudos realizados em diferentes meses podem apresentar uma disparidade não desejada nos resultados.

Desta forma, com base nos dados de contagem volumétrica coletados pelo Plano Nacional de Contagens de Tráfego – PNTC (2019), apresentado no item anterior, foi possível identificar estas variações sazonais e definir os Fatores de Ajuste de Volumes de Tráfego aplicáveis à rodovia em estudo, conforme será apresentado nos itens a seguir.

a) Fator de Ajustamento e Projeção

Os valores de ajustamento mensal são apresentados a seguir, na Tabela 4, que indica os volumes médios de cada mês e o volume médio diário anual (ambos dados de 2019 do PNCT); os valores de fatores de ajustamento foram determinados por tipo de veículo, para minimizar quaisquer discrepâncias de dados.

$$F_{AMês} = \frac{VMD_A}{VMD_{Mês}}$$ Equação 1

Onde, o $F_{AMês}$ é o fator de ajustamento de um dado mês, o VMD_A é o volume médio diário anual e o $VMD_{Mês}$ é o volume médio diário daquele mês.

Tabela 4 – Fatores de ajustamento mensal 2019

Meses	Fator Geral	(A) Ônibus/Cam de 2 eixos	(B) Ônibus/Cam de 3 eixos	(C) Caminhão de 4 eixos	(D) Caminhão de 5 eixos	(E) Caminhão de 6 eixos	(F) Caminhão de 7 eixos	(G) Caminhão de 8 eixos	(H) Caminhão de 9 eixos	(I) Passeio	(J) Moto	(L) Outros
Janeiro	0,748	0,960	0,975	1,012	1,072	1,127	1,055	0,369	0,823	0,674	0,750	0,703
Fevereiro	0,966	1,002	0,985	0,918	0,975	0,968	0,980	0,330	0,780	0,968	0,991	1,044
Março	1,012	1,040	1,065	0,886	0,990	1,098	1,106	1,198	0,954	1,012	0,924	0,941
Abril	1,124	1,045	1,045	0,907	0,942	1,082	1,140	1,198	1,018	1,177	1,047	0,980
Maio	1,174	1,119	1,111	0,975	1,024	1,103	1,087	1,278	0,946	1,236	1,120	1,047
Junho	1,113	1,119	1,102	0,967	1,018	0,997	0,975	1,597	0,887	1,171	1,044	0,955
Julho	1,057	0,986	0,948	1,073	1,044	0,924	0,968	1,917	1,150	1,087	1,092	1,039
Agosto	1,065	0,965	0,945	1,019	1,025	0,950	0,956	1,917	1,161	1,107	1,037	1,069
Setembro	1,031	0,986	0,959	1,110	1,092	0,943	0,969	1,474	1,232	1,039	1,059	1,066
Outubro	1,038	0,908	0,922	0,999	0,887	0,932	0,929	1,742	1,078	1,081	1,096	1,104
Novembro	0,960	0,951	0,986	1,083	0,960	0,958	0,929	2,738	1,102	0,947	0,988	1,104
Dezembro	0,878	0,964	0,998	1,120	1,007	0,976	0,961	1,917	1,097	0,824	0,980	1,129

A seguir, aplicando a mesma lógica, foram determinados os fatores de ajustamento por tipo de dia da semana.

Tabela 5 – Fatores de ajustamento por tipo de dia da semana 2019

Semana	Fator Geral	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(L)
DOM.	0,997	2,307	2,721	2,712	2,806	2,229	1,613	3,190	1,863	0,808	0,907	1,310
SEG.	1,094	0,973	0,963	0,978	0,991	0,994	1,125	1,276	1,190	1,131	1,079	1,076
TER.	1,088	0,887	0,882	0,864	0,850	0,866	0,850	0,709	0,852	1,225	1,134	0,967
QUA.	1,063	0,858	0,838	0,890	0,844	0,822	0,879	0,832	0,809	1,192	1,048	0,951
QUI.	0,985	0,841	0,815	0,796	0,776	0,804	0,852	0,660	0,815	1,075	1,104	0,927
SEX.	0,877	0,772	0,818	0,789	0,838	0,868	0,879	0,832	0,914	0,894	0,987	0,800
SÁB.	0,936	1,313	1,224	1,245	1,266	1,288	1,153	1,740	1,123	0,851	0,823	1,121

b) Aplicação dos Fatores de Ajustamento

Os Fatores de Ajuste de Volumes de Tráfego devem ser aplicados conjuntamente a todos os volumes de tráfego contados em campo de forma normalizar estes valores para dados de referência, considerando os aspectos de sazonalidade, padronizando os dados de demanda para estudos de tráfego.

Assim, o fator de ajustamento mensal deve ser aplicado de acordo com a expressão apresentada na Equação 2 a seguir:

$$V_A = V_C . F_{AM} . F_{As} \qquad \text{Equação 2}$$

Onde, V_A é o volume de tráfego ajustado, V_C é o volume de tráfego contado, F_{AM} é o fator de ajuste mensal para o mês das contagens (fator de ajustamento sazonal) e o F_{As} é o fator de ajustamento por tipo de dia da semana.

2.11.3 Pesquisas de Campo

2.11.3.1 Contagens Volumétricas Classificatórias

Este item relaciona dados analisados a partir das contagens de tráfego disponibilizadas pelo Consórcio DZM, conforme Ofício nº 022/2023-PGA. Os detalhes metodológicos são apresentados no documento “Ferry Boat Guaratuba-Matinhos – Estudo de Tráfego – Microssimulação”, de 14 de março de 2023.

Com base na análise dos anexos fornecidos, identificou-se um padrão de viagens com volumes de tráfego mais elevados durante os fins de semana. Esse padrão é coerente com as características esperadas para uma região litorânea que abriga atividades turísticas em torno de seu balneário. O perfil médio de cada dia de pesquisa é apresentado a seguir, na Figura 13.

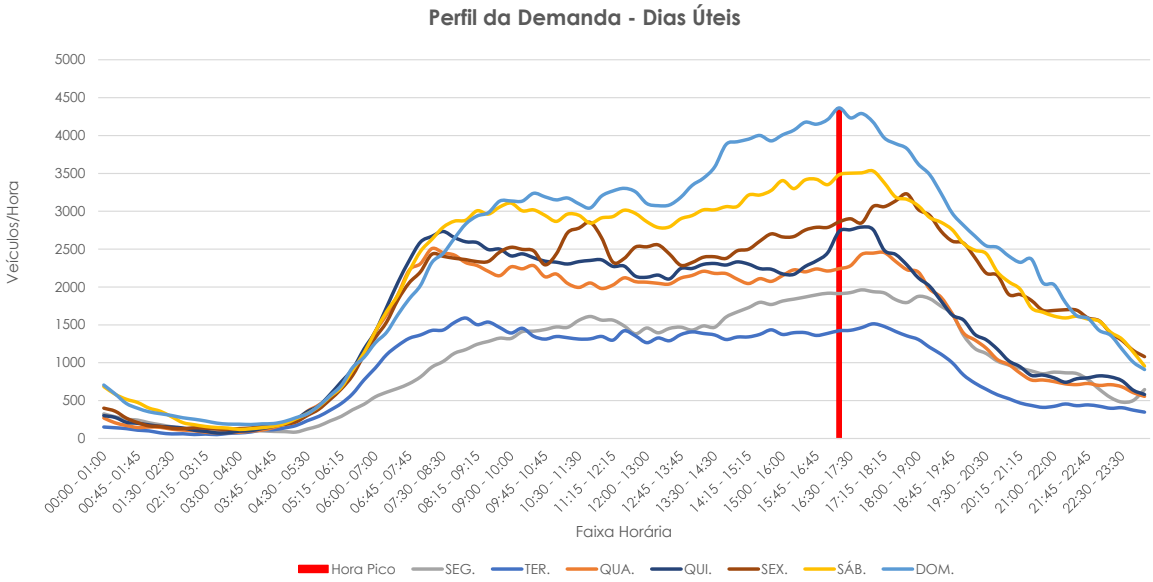


Figura 13 – Perfil de viagens – Média dos pontos de pesquisa

Considerando esta característica típica da região, foram eleitos os dados relativos aos dias associados ao fim de semana – sexta, sábado e domingo – como referenciais de análise, período que contempla a hora pico, que ocorre no período vespertino do domingo. Nos subitens a seguir, são apresentadas características observadas em cada um dos pontos de pesquisa, neste intervalo de 3 dias (18, 19 e 20 de novembro de 2022.

2.11.3.1.1 Ponto P1 – PR-412 PRE COROADOS SER 412S0012EPR

A Figura 14 a seguir apresenta os movimentos capturados no ponto de pesquisa situado na PR-412 na interseção com a Av. Saí Mirim.

Figura 14 – Localização e movimentos do ponto P1

Nesta análise, os fluxos passam a ser identificados pelos números 3 e 4, sendo o movimento “3” aquele destinado ao litoral e o movimento “4” destinado ao interior do estado. A distribuição veicular do ponto P1 indica uma participação majoritária de veículos de passeio, que representam 90,1% do fluxo total observado; motocicletas são 4,9%, caminhões 3,4%, reboques e semirreboques, 1% e ônibus 0,7%. A tipologia é apresentada a seguir, na Figura 15.

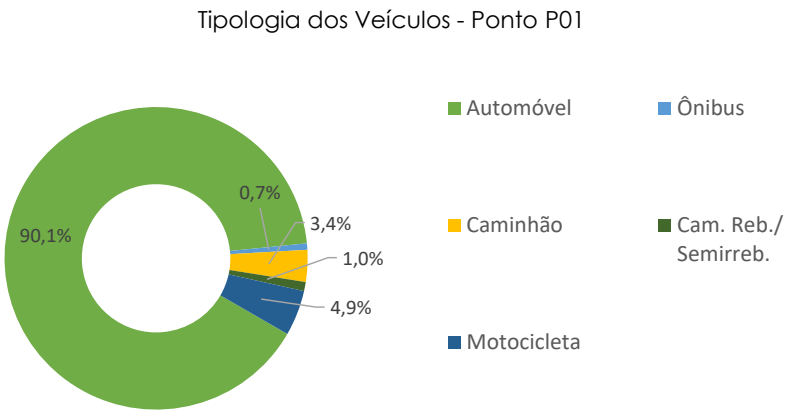


Figura 15 – Perfil da tipologia dos veículos do ponto P1

Os perfis de viagem são compatíveis com a média geral, apresentada anteriormente, e o período pico local também ocorre na tarde de domingo. O perfil de viagens do local é apresentado na sequência, na Figura 16.

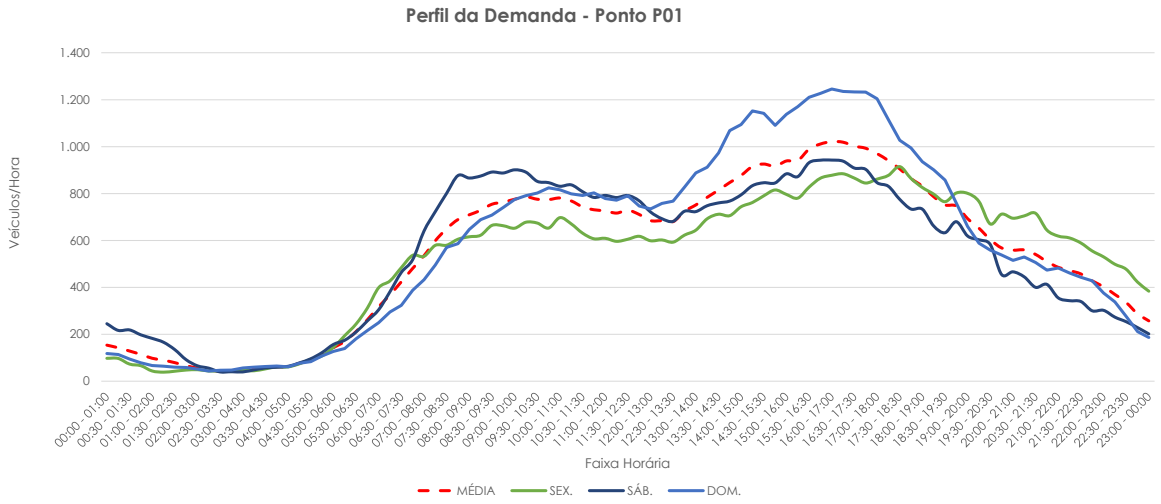


Figura 16 – Perfil de viagens – Ponto P1

Sendo aplicados os devidos fatores de ajustamento no período utilizado para análise, é possível estabelecer uma estimativa do VMDA (Volume Médio Diário Anual) para o ano de pesquisa (2022). Dessa forma, aos domingos, sextas e sábados são aplicados seus respectivos fatores de ajustamento semanal, e é estabelecida uma média dos 3 dias, à qual é aplicado o fator de ajustamento sazonal, referente ao mês de novembro. Através da aplicação dos fatores de equivalência, é determinado o VMDA em UCP (Unidades de Carro de Passeio). Esse processo é sintetizado a seguir, na Tabela 6, resultando em uma média de 10.693 UCPs/dia em 2022.

Tabela 6 – Estimativa de VMDA/2022 – Ponto P1

DIA	Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
DOM.	717	12565	77	36	3	56	25	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	17	0	1	4	0	0	0
SEX.	484	10068	59	10	4	474	357	0	13	6	4	5	0	0	31	6	0	3	0	0	0	4	110	2	0	29	0	0	1
SÁB.	621	11173	56	11	1	235	105	0	9	0	5	10	0	0	17	4	0	3	3	0	1	2	51	6	2	24	0	1	2

Soma dos resultados obtidos por tipo de veículo, na semana de pesquisas, com aplicação de fator de ajuste semanal:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
1639	28661	297	120	13	804	489	0	38	5	9	16	0	0	67	10	0	6	4	0	1	6	199	9	5	60	0	1	3

Média diária com base nos dados de pesquisa analisados:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
546	9554	99	40	4	268	163	0	13	2	3	5	0	0	22	3	0	2	1	0	0	2	66	3	2	20	0	0	1

Aplicado fator de correção sazonal de Novembro, obtém-se os VMDAs por ponto:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6	UCP
540	9044	94	39	5	255	161	0	14	2	3	6	0	0	21	3	0	2	1	0	0	2	64	3	2	18	0	0	1	**10.693**

2.11.3.1.2 Ponto P2 – Píer de Guaratuba

A Figura 17 a seguir apresenta os movimentos capturados nas interseções de acesso ao Píer de Guaratuba.

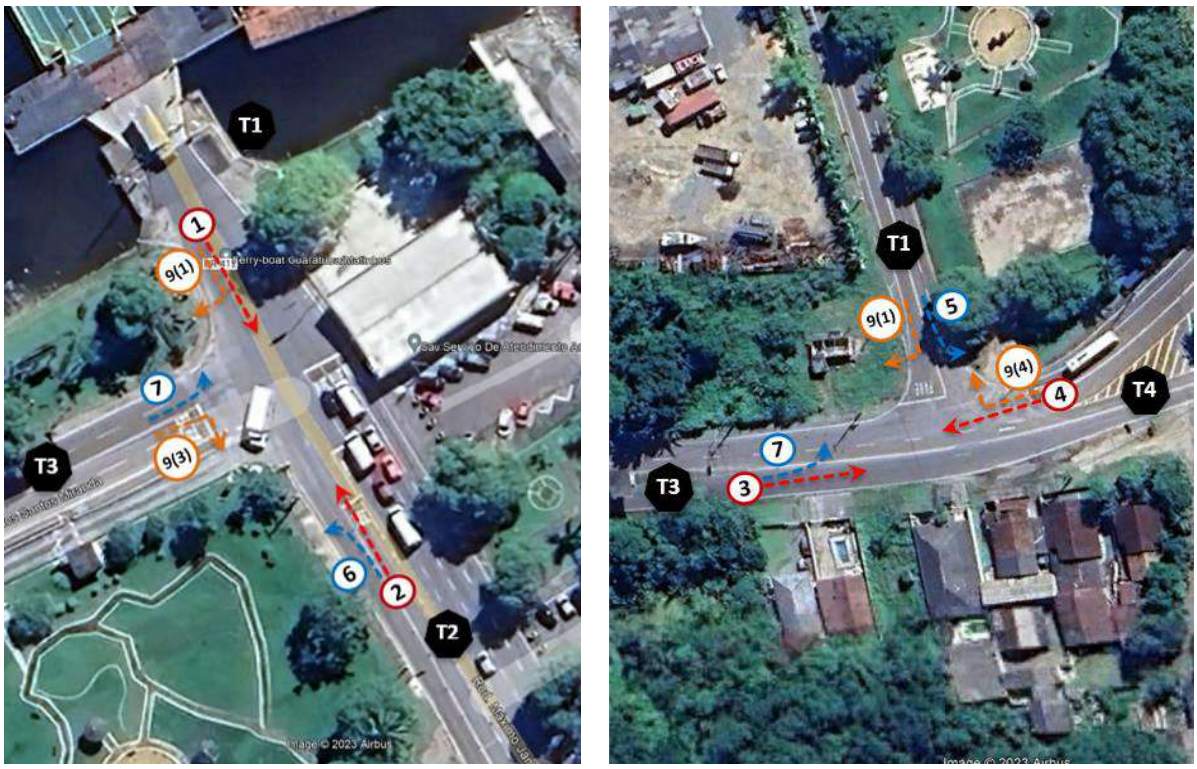


Figura 17 – Localização e movimentos do ponto P2 (Id. 201 à esquerda e 202 à direita)

A Figura 18 a seguir apresenta a distribuição dos veículos por tipologia nos dias pesquisados, sendo uma participação majoritária de veículos leves, 81,7% de carros de passeio e 14,1% de motos, seguida por 2,8% de caminhões, 0,6% de reboques e semirreboques e 0,9% de ônibus.

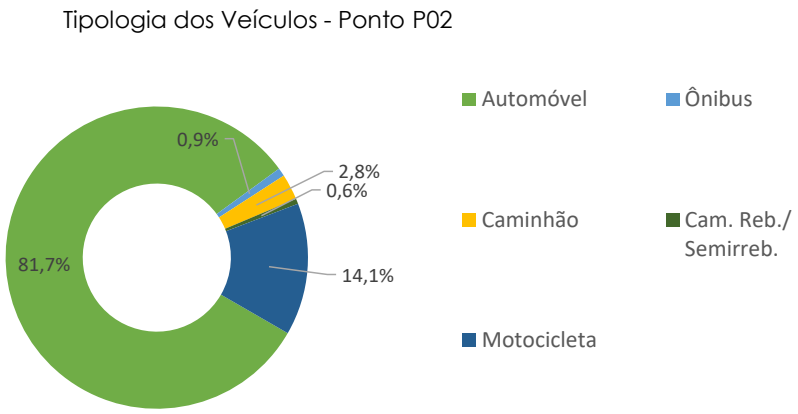


Figura 18 – Perfil da tipologia dos veículos do ponto P2

Os perfis de viagem são compatíveis com a média geral, apresentada anteriormente, e o período pico local também ocorre na tarde de domingo. O perfil de viagens do local é apresentado na sequência, na Figura 19.

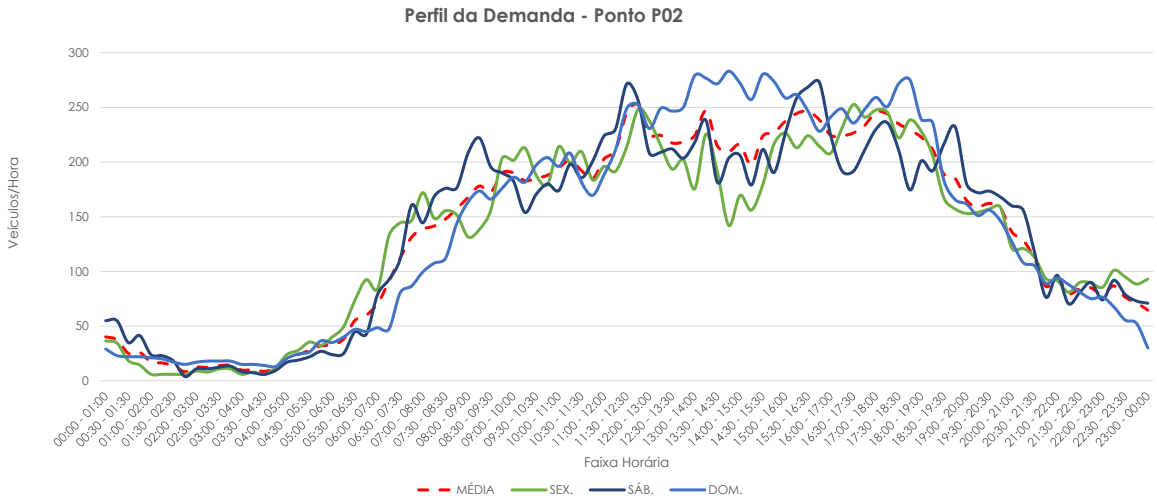


Figura 19 – Perfil de viagens – Ponto P2

Sendo aplicados os devidos fatores de ajustamento no período utilizado para análise, é possível estabelecer uma estimativa do VMDA (Volume Médio Diário Anual) para o ano de pesquisa (2022), em procedimento similar ao descrito no primeiro ponto. Esse processo é sintetizado a seguir, na Tabela 7, resultando em uma média de 2.705 UCPs/dia em 2022.

Tabela 7 – Estimativa de VMDA/2022 – Ponto P2

DIA	Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
DOM.	387	2795	19	6	3	19	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	5	0	1	0
SEX.	503	2298	28	2	2	136	34	0	6	4	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	2	0	0	0
SÁB.	448	2636	20	3	1	54	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	3	0	0	0

Soma dos resultados obtidos por tipo de veículo, na semana de pesquisas, com aplicação de fator de ajuste semanal:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
1216	6556	92	22	11	220	47	0	5	3	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	35	0	0	13	0	2	0

Média diária com base nos dados de pesquisa analisados:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
405	2185	31	7	4	73	16	0	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	4	0	1	0

Aplicado fator de correção sazonal de Novembro, obtém-se os VMDAs por ponto:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6	UCP
400	2069	29	7	4	70	15	0	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	4	0	1	0	**2.705**

2.11.3.1.3 Ponto P3 – Píer de Matinhos

A Figura 20 a seguir apresenta os movimentos capturados nas interseções de acesso ao Píer de Matinhos.

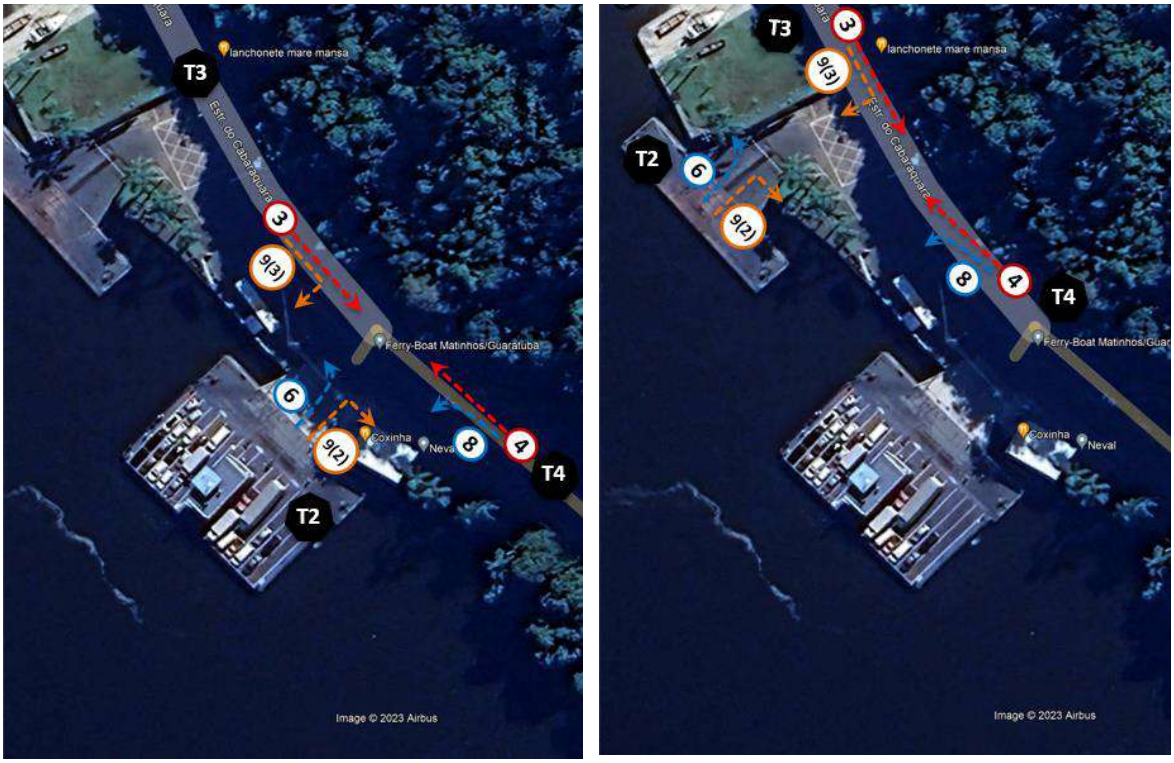


Figura 20 – Localização e movimentos do ponto P3 (Id. 301 à esquerda e 302 à direita)

A Figura 21 apresenta a distribuição dos veículos por tipologia nos dias pesquisados. Há concentração de veículos leves, 76,0% de carros de passeio e 16,2% de motos, seguida por 5,6% de caminhões, 1,0% de reboques e semirreboques e 1,1% de ônibus.

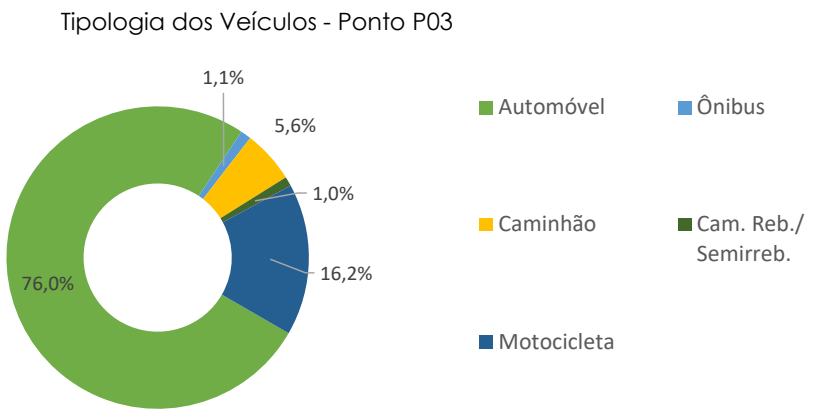


Figura 21 – Perfil da tipologia dos veículos do ponto P3

Os perfis de viagem são compatíveis com a média geral, apresentada anteriormente, e o período pico local também ocorre na tarde de domingo. O perfil de viagens do local é apresentado na sequência, na Figura 22.

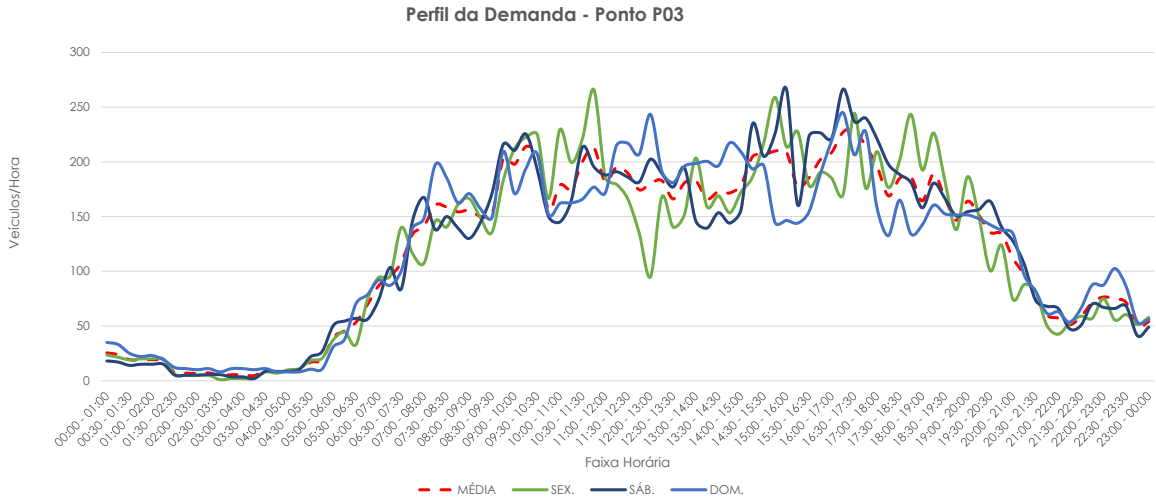


Figura 22 – Perfil de viagens – Ponto P3

Sendo aplicados os devidos fatores de ajustamento no período utilizado para análise, é possível estabelecer uma estimativa do VMDA (Volume Médio Diário Anual) para o ano de pesquisa (2022), em procedimento similar ao descrito no primeiro ponto. Esse processo é sintetizado a seguir, na Tabela 8, resultando em uma média de 2.456 UCPs/dia em 2022.

Tabela 8 – Estimativa de VMDA/2022 – Ponto P3

DIA	Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
DOM.	391	2267	22	5	1	61	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0
SEX.	430	1964	26	3	0	133	60	0	1	4	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	22	0	0	5	0	0	0
SÁB.	500	1957	31	5	0	142	42	0	3	4	5	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	2	1	0	0

Soma dos resultados obtidos por tipo de veículo, na semana de pesquisas, com aplicação de fator de ajuste semanal:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
1191	5253	112	22	3	430	141	0	5	8	11	1	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	53	0	0	18	1	0	0

Média diária com base nos dados de pesquisa analisados:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
397	1751	37	7	1	143	47	0	2	3	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	18	0	0	6	0	0	0

Aplicado fator de correção sazonal de Novembro, obtém-se os VMDAs por ponto:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6	UCP
392	1658	35	7	1	136	46	0	2	3	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	17	0	0	6	0	0	0	**2.456**

2.11.3.1.4 Ponto P4 – PR-417 PRE PONTAL SRE 407S0020EPR

A Figura 23 a seguir apresenta os movimentos capturados na PR-417, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Estadual.

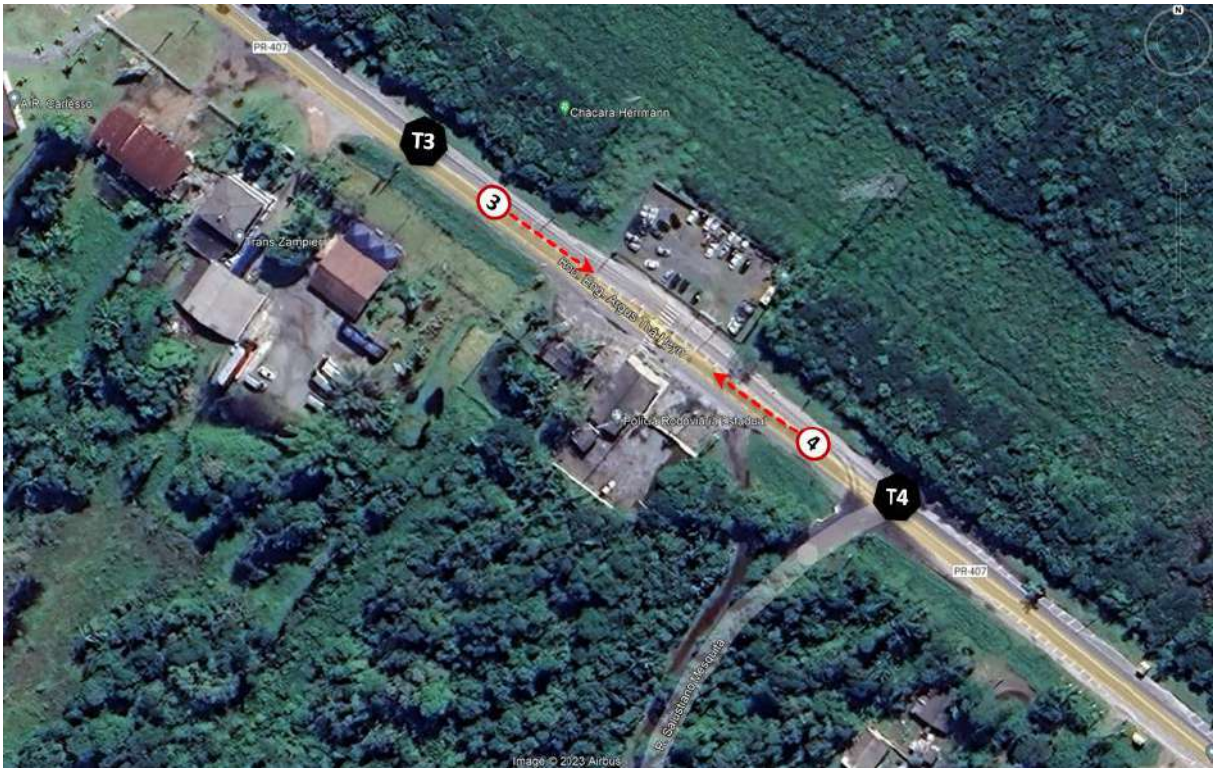


Figura 23 – Localização e movimentos do ponto P4

Nesta análise, os fluxos passam a ser identificados pelos números 3 e 4, sendo o movimento “3” aquele destinado ao litoral e o movimento “4” destinado ao interior do estado. A distribuição veicular do ponto P4 indica uma participação majoritária de veículos de passeio, que representam 84,6% do fluxo total observado; motocicletas são 9,5%, caminhões 4,8%, reboques e semirreboques, 0,3% e ônibus 0,8%. A tipologia é apresentada a seguir, na Figura 24.

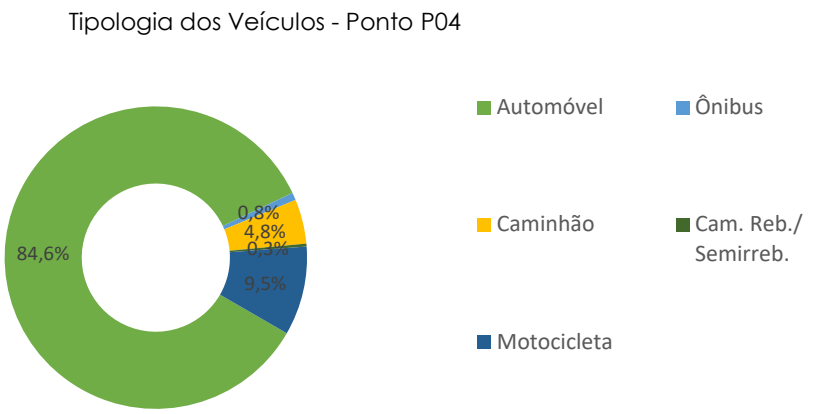


Figura 24 – Perfil da tipologia dos veículos do ponto P4

Os perfis de viagem são compatíveis com a média geral, apresentada anteriormente, e o período pico local também ocorre na tarde de domingo. O perfil de viagens do local é apresentado na sequência, na Figura 25.

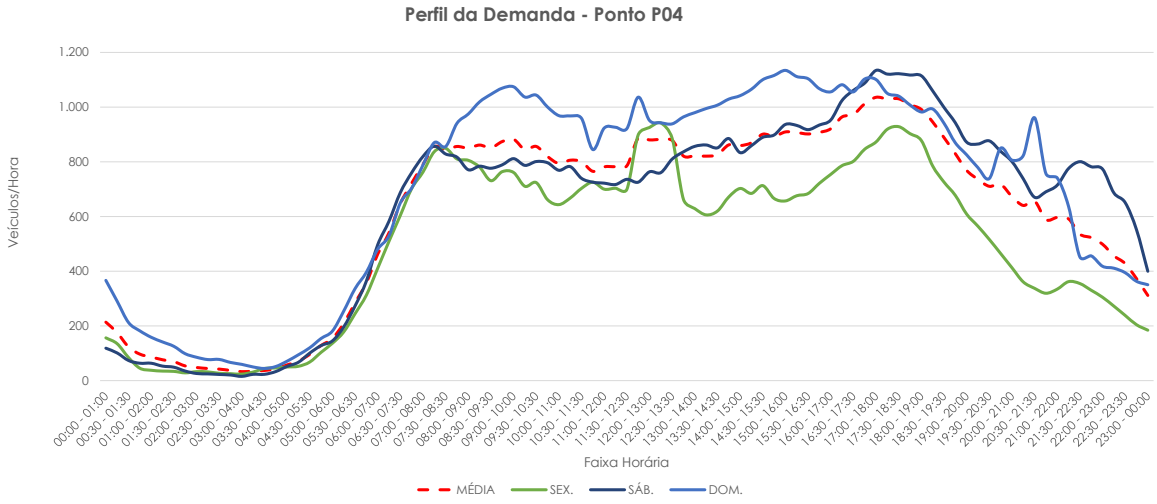


Figura 25 – Perfil de viagens – Ponto P4

Sendo aplicados os devidos fatores de ajustamento no período utilizado para análise, é possível estabelecer uma estimativa do VMDA (Volume Médio Diário Anual) para o ano de pesquisa (2022), em procedimento similar ao descrito no primeiro ponto. Esse processo é sintetizado a seguir, na Tabela 9, resultando em uma média de 12.385 UCPs/dia em 2022.

Tabela 9 – Estimativa de VMDA/2022 – Ponto P4

DIA	Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
DOM.	1419	14088	73	4	1	423	143	0	4	0	3	0	0	0	4	1	0	1	2	0	0	1	5	3	1	1	2	0	0
SEX.	1357	9156	122	2	3	373	267	0	12	1	12	2	0	0	5	3	0	0	1	0	6	0	14	1	1	2	0	3	1
SÁB.	1213	12288	128	2	0	477	268	0	29	0	14	1	0	0	6	2	0	2	2	0	4	0	16	1	5	0	0	1	0

Soma dos resultados obtidos por tipo de veículo, na semana de pesquisas, com aplicação de fator de ajuste semanal:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
3625	30025	431	15	5	1891	936	0	56	1	35	3	0	0	23	8	0	5	9	0	10	2	44	9	10	3	3	4	1

Média diária com base nos dados de pesquisa analisados:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
1208	10008	144	5	2	630	312	0	19	0	12	1	0	0	8	3	0	2	3	0	3	1	15	3	3	1	1	1	0

Aplicado fator de correção sazonal de Novembro, obtém-se os VMDAs por ponto:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6	UCP
1193	9474	137	5	2	599	308	0	20	0	13	1	0	0	7	3	0	2	3	0	3	1	14	3	3	1	1	1	0	**12.385**

2.11.3.1.5 Ponto P5 – PR-508 PRE ALEXANDRA SRE 508D00110EPR

A Figura 26 a seguir apresenta os movimentos capturados na PR-508, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Estadual.

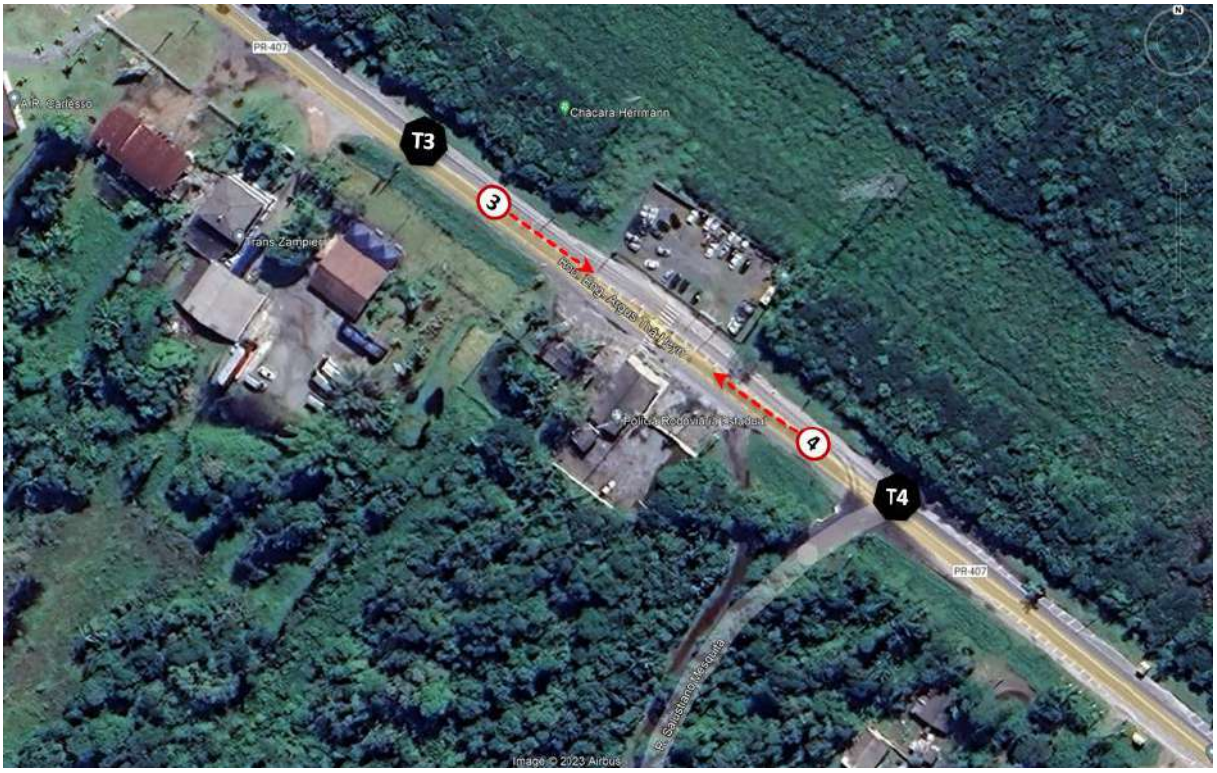


Figura 26 – Localização e movimentos do ponto P5

Nesta análise, os fluxos passam a ser identificados pelos números 1 e 2, sendo o movimento “1” aquele destinado ao litoral e o movimento “2” destinado ao interior do estado.

A distribuição veicular do ponto P5 indica uma participação majoritária de veículos de passeio, que representam 88,6% do fluxo total observado; motocicletas são 6,2%, caminhões 4,1%, reboques e semirreboques, 0,7% e ônibus 0,4%. A tipologia é apresentada a seguir, na Figura 27.

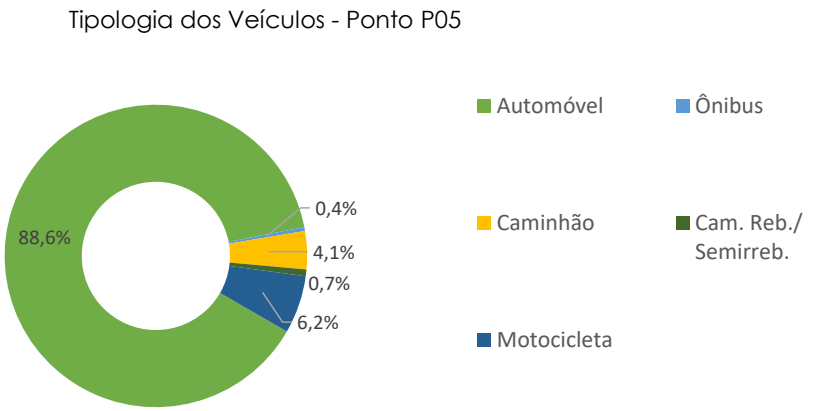


Figura 27 – Perfil da tipologia dos veículos do ponto P5

Os perfis de viagem são compatíveis com a média geral, apresentada anteriormente, e o período pico local também ocorre na tarde de domingo. O perfil de viagens do local é apresentado na sequência, na Figura 28.

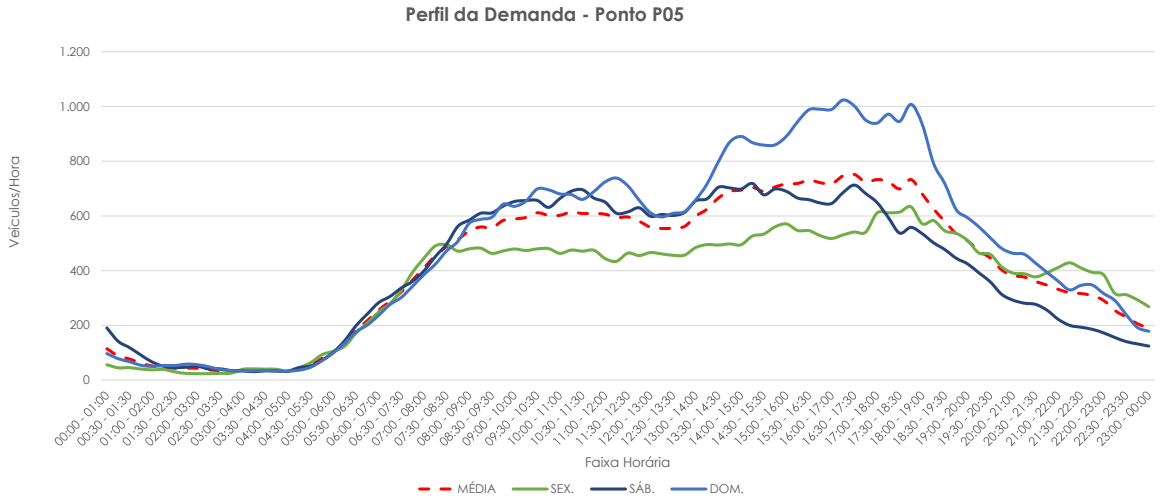


Figura 28 – Perfil de viagens – Ponto P5

Sendo aplicados os devidos fatores de ajustamento no período utilizado para análise, é possível estabelecer uma estimativa do VMDA (Volume Médio Diário Anual) para o ano de pesquisa (2022), em procedimento similar ao descrito no primeiro ponto. Esse processo é sintetizado a seguir, na Tabela 10, resultando em uma média de 8.100 UCPs/dia em 2022.

Tabela 10 – Estimativa de VMDA/2022 – Ponto P5

DIA	Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
DOM.	781	10448	28	11	4	49	16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	6	0	1	0
SEX.	431	6808	31	5	4	282	268	0	98	8	25	2	0	0	16	11	1	0	1	0	2	3	38	5	0	18	0	0	1
SÁB.	553	8030	22	9	2	149	249	0	51	0	0	0	0	0	1	7	0	2	1	0	0	2	33	3	1	3	0	0	0

Soma dos resultados obtidos por tipo de veículo, na semana de pesquisas, com aplicação de fator de ajuste semanal:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
1589	21361	117	45	16	527	568	0	141	7	20	2	0	0	17	18	1	3	2	0	2	7	102	8	1	29	0	2	1

Média diária com base nos dados de pesquisa analisados:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6
530	7120	39	15	5	176	189	0	47	2	7	1	0	0	6	6	0	1	1	0	1	2	34	3	0	10	0	1	0

Aplicado fator de correção sazonal de Novembro, obtém-se os VMDAs por ponto:

Moto	Automóvel	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	IC3/3D	3D4	3Q4	3T6	3M6	UCP
523	6740	37	15	6	167	187	0	51	2	7	1	0	0	6	6	0	1	1	0	1	2	33	3	0	9	0	1	0	**8.100**

2.11.3.2 Pesquisa de Origem e Destino

As pesquisas de origem e destino possibilitam identificar o perfil de movimentação dos usuários do sistema de transportes da região. Neste estudo, esta caracterização das viagens é estabelecida através das pesquisas de Origem e Destino desenvolvidas e disponibilizadas pelo Consórcio DZM, conforme Ofício nº 022/2023-PGA. Os detalhes metodológicos são apresentados no documento "Ferry Boat Guaratuba-Matinhos – Estudo de Tráfego – Microssimulação", de 14 de março de 2023.

O desenvolvimento das pesquisas se deu nos mesmos dias da pesquisa de contagem volumétrica classificatória, ou seja, no período entre 17 e 23 de novembro de 2023, método que permite a expansão da amostra coletada para o horizonte projetado, nos mesmos pontos.

Foram totalizadas 6.395 entrevistas, 5.262 em veículos de transporte de passageiros (carros e motos) e 1.133 em veículos de carga.

O formulário de entrevista possuía questionamentos de aspectos socioeconômicos (sexo e idade, por exemplo), questionamentos relacionados às viagens realizadas (locais de origem e destino, motivos de viagem, frequência, entre outros), questões relativas ao tipo de veículo (tipo, fabricante, modelo, ano, combustível, tipo de carga, entre outras).

Por tratar-se de uma amostra, é necessário que seja desenvolvido um processo de expansão de dados, com base em categorizações. Para garantir diversidade amostral, todos as entrevistas realizadas foram consideradas, e a projeção tomou como base o VMDA estimado para cada grupo das combinações dos parâmetros:

- Posto de pesquisa: P1, P2, P3, P4 ou P5;
- Período de pesquisa, distinguidos entre Manhã ou Tarde;
- Tipo de veículo, com veículos leves (motos e carros) e pesados (ônibus e caminhões);
- Sentido da via (Interior ou Litoral, para os pontos P1, P4 e P5); para os pontos localizados nos píeres (P2 e P3, foram desconsiderados os sentidos).

Assim, são determinados os fatores de expansão, assumindo o VMDA dentro destas categorizações como universo da pesquisa. Para condições em que eventualmente a estimativa de fluxo médio seja menor que o número de entrevistas coletadas, o fator de ajustamento mínimo foi igual a 1,00. A síntese da definição dos fatores de expansão utilizados é apresentada a seguir, na Tabela 11.

Tabela 11 – Fatores de expansão aplicáveis à pesquisa OD

Posto de Pesquisa	Período	Tipo de Veículo	Sentido da Pista	Amostra (OD)	Universo (Cont. Volum.)	Fator de Expansão
P1	Manhã	Leves	Interior	362	1235	3,4
P1	Manhã	Pesados	Interior	78	135	1,7
P1	Tarde	Leves	Interior	157	3600	22,9
P1	Tarde	Pesados	Interior	25	242	9,7
P1	Manhã	Leves	Litoral	903	1385	1,5
P1	Manhã	Pesados	Litoral	222	156	1,0
P1	Tarde	Leves	Litoral	314	3364	10,7
P1	Tarde	Pesados	Litoral	36	164	4,5
P2	Manhã	Leves	-	368	672	1,8
P2	Manhã	Pesados	-	65	51	1,0
P2	Tarde	Leves	-	305	1797	5,9
P2	Tarde	Pesados	-	32	99	3,1
P3	Manhã	Leves	-	544	618	1,1
P3	Manhã	Pesados	-	127	93	1,0
P3	Tarde	Leves	-	514	1432	2,8
P3	Tarde	Pesados	-	73	167	2,3
P4	Manhã	Leves	Interior	130	1477	11,4
P4	Manhã	Pesados	Interior	37	175	4,7
P4	Tarde	Leves	Interior	133	2923	22,0
P4	Tarde	Pesados	Interior	38	427	11,2
P4	Manhã	Leves	Litoral	269	1658	6,2
P4	Manhã	Pesados	Litoral	80	273	3,4
P4	Tarde	Leves	Litoral	228	4610	20,2
P4	Tarde	Pesados	Litoral	35	251	7,2
P5	Manhã	Leves	Interior	177	1199	6,8
P5	Manhã	Pesados	Interior	52	124	2,4
P5	Tarde	Leves	Interior	257	2547	9,9
P5	Tarde	Pesados	Interior	60	143	2,4
P5	Manhã	Leves	Litoral	279	770	2,8
P5	Manhã	Pesados	Litoral	81	102	1,3
P5	Tarde	Leves	Litoral	322	2747	8,5
P5	Tarde	Pesados	Litoral	92	164	1,8

Dessa forma, a partir dos pares de origem e destino declarados nas entrevistas realizadas, após expandidas para um perfil de viagens médio caracterizado pelo VMDA estimado para o ano de 2022, são avaliados 34.914 deslocamentos. Em termos preliminares, é possível observar a predominância de viagens internas ao estado entre os pares de origem e destino de desejos de viagem, conforme ilustrado a seguir, na Tabela 12.

Tabela 12 – Matriz de Origem e Destino (estados) – Dia médio

ESTADOS DE DESTINO	CE	DF	ES	GO	MG	MS	MT	PA	PB	PI	PR	RN	RO	RS	SC	SE	SP	TOTAL
AL											9							9
BA											9							9
CE															2			2
DF											8							8
ES															6			6
GO				8														8
MA											11				2			14
MG											76				12			88
MS											16							16
MT				3							65							68
PA														2				2
PB											19							19
PR	7	4	1	20	91		10	7		2	27863	1	3	51	2678	5	190	30934
RJ											22							22
RN											5							5
RO											5				9			14
RS											83				3			86
SC						23			2		2879		13	12	249		27	3204
SE											2							2
SP				3							221		3		169		3	400
TOTAL	7	4	1	35	91	23	10	7	2	2	31292	1	19	66	3130	5	220	34914

No detalhamento a nível de municípios, observa-se o volume de viagens internas ao município de Guaratuba, e a importância da capital no contexto de circulação local. A matriz de viagens por cidades é apresentada a seguir, na Tabela 13. É importante ressaltar que a matriz resultante desse processo ainda será sujeitada a protocolos de ajustamento aplicados na etapa de alocação de viagens no modelo de simulação de viagens. A despeito disso, no item a seguir, são apresentados parâmetros gerais relacionados ao tráfego local, resultados preliminares obtidos dessa matriz de viagens base.

Tabela 13 – Matriz de Origem e Destino (estados) – Dia médio

Cidade de Origem	Cidade de Destino	Viagens
Guaratuba - PR	Guaratuba - PR	7160
Curitiba - PR	Curitiba - PR	6509
Paranaguá - PR	Paranaguá - PR	6254
Matinhos - PR	Matinhos - PR	4889
Pontal do Paraná - PR	Pontal do Paraná - PR	3297
Joinville - SC	Joinville - SC	1211
Itapoá - SC	Itapoá - SC	488
Garuva - SC	Garuva - SC	482
São José dos Pinhais - PR	São José dos Pinhais - PR	386
Morretes - PR	Morretes - PR	340
Araucária - PR	Araucária - PR	274
Ponta Grossa - PR	Ponta Grossa - PR	219
Coroados - SP	Coroados - SP	177
Campo Largo - PR	Campo Largo - PR	171
Itajaí - SC	Itajaí - SC	166
Antonina - PR	Antonina - PR	160
Londrina - PR	Londrina - PR	121
Balneário Camboriú - SC	Balneário Camboriú - SC	119
Colombo - PR	Colombo - PR	112
Lapa - PR	Lapa - PR	98
São Francisco do Sul - SC	São Francisco do Sul - SC	92
Florianópolis - SC	Florianópolis - SC	86
Campina Grande do Sul - PR	Campina Grande do Sul - PR	78
Cascavel - PR	Cascavel - PR	73
Almirante Tamandaré - PR	Almirante Tamandaré - PR	68
Itaperuçu - PR	Itaperuçu - PR	67
São Paulo - SP	São Paulo - SP	66
São João Batista - SC	São João Batista - SC	65
Maringá - PR	Maringá - PR	64
Pinhais - PR	Pinhais - PR	61
Blumenau - SC	Blumenau - SC	58
Pontal do Araguaia - MT	Pontal do Araguaia - MT	55
Barra Velha - SC	Barra Velha - SC	52
Piraquara - PR	Piraquara - PR	48
Acaiaca - MG	Acaiaca - MG	46
Itapema - SC	Itapema - SC	45
Foz do Iguaçu - PR	Foz do Iguaçu - PR	40
Irati - PR	Irati - PR	38
Guarapuava - PR	Guarapuava - PR	37
Sorocaba - SP	Sorocaba - SP	34
Rio Branco do Sul - PR	Rio Branco do Sul - PR	32
Tijucas do Sul - PR	Tijucas do Sul - PR	31
Canoinhas - SC	Canoinhas - SC	29
Timbó - SC	Timbó - SC	27
Jaraguá do Sul - SC	Jaraguá do Sul - SC	27
Navegantes - SC	Navegantes - SC	27
Rio Grande - RS	Rio Grande - RS	26
Guaramirim - SC	Guaramirim - SC	26
Bombinhas - SC	Bombinhas - SC	24
Mafra - SC	Mafra - SC	24
Piracicaba - SP	Piracicaba - SP	23
São José do Rio Preto - SP	São José do Rio Preto - SP	23
São Mateus do Sul - PR	São Mateus do Sul - PR	23
Fazenda Rio Grande - PR	Fazenda Rio Grande - PR	22
Rio de Janeiro - RJ	Rio de Janeiro - RJ	22
Abre Campo - MG	Abre Campo - MG	21
Pelotas - RS	Pelotas - RS	21
Urubici - SC	Urubici - SC	21
Brusque - SC	Brusque - SC	21
Tijucas - SC	Tijucas - SC	20
Itu - SP	Itu - SP	17
Criciúma - SC	Criciúma - SC	17
Penha - SC	Penha - SC	15
Alto Paraná - PR	Alto Paraná - PR	14
Itapuã do Oeste - RO	Itapuã do Oeste - RO	14
Pinhal de São Bento - PR	Pinhal de São Bento - PR	14
Apucarana - PR	Apucarana - PR	12
Castro - PR	Castro - PR	12
Guaraqueçaba - PR	Guaraqueçaba - PR	11
Quatro Barras - PR	Quatro Barras - PR	11
Campina Grande - PB	Campina Grande - PB	11
Ivaiporã - PR	Ivaiporã - PR	11
Palmital - PR	Palmital - PR	11
Porto Alegre - RS	Porto Alegre - RS	11
Francisco Beltrão - PR	Francisco Beltrão - PR	10
Campo Alegre - AL	Campo Alegre - AL	9
Palhoça - SC	Palhoça - SC	9
São Bento - MA	São Bento - MA	9
Gaspar - SC	Gaspar - SC	9
Itararé - SP	Itararé - SP	9
Bocaiúva do Sul - PR	Bocaiúva do Sul - PR	9
Umuarama - PR	Umuarama - PR	9
Brasília - DF	Brasília - DF	8
Ipanema - MG	Ipanema - MG	8
Abadia de Goiás - GO	Abadia de Goiás - GO	8
Jardim Alegre - PR	Jardim Alegre - PR	8
São José da Boa Vista - PR	São José da Boa Vista - PR	8
São Bento do Sul - SC	São Bento do Sul - SC	8
Naviraí - MS	Naviraí - MS	8
Roncador - PR	Roncador - PR	8
Guaratinga - BA	Guaratinga - BA	7
Brochier - RS	Brochier - RS	7
Agudos do Sul - PR	Agudos do Sul - PR	7
Abdon Batista - SC	Abdon Batista - SC	7
Itapeva - SP	Itapeva - SP	7
Rolândia - PR	Rolândia - PR	7
Tibagi - PR	Tibagi - PR	7
Sananduva - RS	Sananduva - RS	6
Carambeí - PR	Carambeí - PR	6
Goioerê - PR	Goioerê - PR	6
Tubarão - SC	Tubarão - SC	6
Águas de Santa Bárbara - SP	Águas de Santa Bárbara - SP	6
Alto Paraguai - MT	Alto Paraguai - MT	6
Bauru - SP	Bauru - SP	6
Cambé - PR	Cambé - PR	6
Carlópolis - PR	Carlópolis - PR	6
Mogi Guaçu - SP	Mogi Guaçu - SP	6
Pato Branco - PR	Pato Branco - PR	6
Sertanópolis - PR	Sertanópolis - PR	6
Tamarana - PR	Tamarana - PR	6
Witmarsum - SC	Witmarsum - SC	6
Ipatinga - MG	Ipatinga - MG	6
Piên - PR	Piên - PR	6
Vitória - ES	Vitória - ES	6
Tunas do Paraná - PR	Tunas do Paraná - PR	6
Paraná - RN	Paraná - RN	5
Quitandinha - PR	Quitandinha - PR	5
Porto Belo - SC	Porto Belo - SC	4
Barra de Santana - PB	Barra de Santana - PB	4
Gramado - RS	Gramado - RS	4
Cajati - SP	Cajati - SP	4
Cassilândia - MS	Pontal do Paraná - PR	3
Cuiabá - MT	Cuiabá - MT	3
Jundiaí - SP	Jundiaí - SP	3
Palmeira - PR	Palmeira - PR	3
Acorizal - MT	Acorizal - MT	3
Água Santa - RS	Água Santa - RS	3
Caxias do Sul - RS	Caxias do Sul - RS	3
Ourinhos - SP	Ourinhos - SP	3
Guaíra - PR	Guaíra - PR	3
Rio Negrinho - SC	Rio Negrinho - SC	3
Patos de Minas - MG	Patos de Minas - MG	3
Campinas - SP	Campinas - SP	3
Mandaguari - PR	Mandaguari - PR	3
Mato Grosso - PB	Mato Grosso - PB	3
Presidente Prudente - SP	Presidente Prudente - SP	3
Prudentópolis - PR	Prudentópolis - PR	3
Rebouças - PR	Rebouças - PR	3
Aquidauana - MS	Aquidauana - MS	2
Araruna - PR	Araruna - PR	2
Campo Grande - MS	Campo Grande - MS	2
Ipiranga - PR	Ipiranga - PR	2
Itapecuru Mirim - MA	Itapecuru Mirim - MA	2
Matinha - MA	Matinha - MA	2
Medianeira - PR	Medianeira - PR	2
Rio Negro - PR	Rio Negro - PR	2
Arroio do Meio - RS	Arroio do Meio - RS	2
Bebedouro - SP	Bebedouro - SP	2
Inácio Martins - PR	Inácio Martins - PR	2
Santarém - PA	Santarém - PA	2
Adrianópolis - PR	Adrianópolis - PR	2
Amparo do São Francisco - SE	Amparo do São Francisco - SE	2
Barra Funda - RS	Barra Funda - RS	2
Califórnia - PR	Califórnia - PR	2
Campo do Tenente - PR	Campo do Tenente - PR	2
Garopaba - SC	Garopaba - SC	2
Itanhaém - SP	Itanhaém - SP	2
Presidente Epitácio - SP	Presidente Epitácio - SP	2
Santa Cecília - SC	Santa Cecília - SC	2
São José - SC	São José - SC	2
Uberlândia - MG	Uberlândia - MG	2
Paulo Frontin - PR	Paulo Frontin - PR	2
Juazeiro do Norte - CE	Juazeiro do Norte - CE	2
Boa Vista - PB	Boa Vista - PB	2
Cubatão - SP	Cubatão - SP	2
Imbituva - PR	Imbituva - PR	2
Araquari - SC	Araquari - SC	1
Uibaí - BA	Uibaí - BA	1
Belo Horizonte - MG	Belo Horizonte - MG	1
Marília - SP	Marília - SP	1
Telêmaco Borba - PR	Telêmaco Borba - PR	1
Wenceslau Braz - PR	Wenceslau Braz - PR	1
Abelardo Luz - SC	Abelardo Luz - SC	1
Americana - SP	Americana - SP	1
Araguari - MG	Araguari - MG	1
Araraquara - SP	Araraquara - SP	1
Campo Magro - PR	Campo Magro - PR	1
Indaial - SC	Indaial - SC	1
Mallet - PR	Mallet - PR	1
Massaranduba - SC	Massaranduba - SC	1
Porto Vitória - PR	Porto Vitória - PR	1
São Carlos - SP	São Carlos - SP	1

2.11.4 Características do Tráfego na Região

A avaliação do comportamento de tráfego em um modelo de sistemas de transportes, com base em sua finalidade, pode ser realizada a partir do seu VMDA (volume médio diário anual) para observações mais generalistas (alocação na rede ou estimativas de número de passagens de eixo padrão, o número N) ou toma como base o período pico, ou seja, intervalo no qual a movimentação assume sua condição crítica (para a análise de capacidade viária).

Para definição da hora pico, são observadas as condições médias de todos os pontos pesquisados, por faixa horária. Com base nos pontos de pesquisas, foi estabelecido um fluxo médio de veículos, representando dias úteis, sábados e domingos, conforme apresentado a seguir, na Tabela 14. A coluna “% Média” ilustra, em tons mais próximos do vermelho, os horários mais solicitados das vias, havendo uma concentração de fluxo máximo ocorrendo no período vespertino do domingo, sendo a hora pico identificada como sendo das 16h15min às 17h15min: esta é a faixa horária com o maior fluxo, com o período referencial máximo (em relação aos outros intervalos horários, aquele que representa o valor máximo, ou seja, 100%). Em síntese, é o intervalo horário que indica os volumes a serem considerados na análise de capacidade viária. A representação gráfica destes perfis de viagens já foi apresentada anteriormente, que trata dos dados obtidos através das contagens volumétricas classificatórias.

Tabela 14 – Fluxo médio de veículos totais conforme pontos de pesquisa de contagem volumétrica

Faixa Horária	Pontos de Pesquisa Ferry Boat							Média Região			% Média Região		
	SEG.	TER.	QUA.	QUI.	SEX.	SÁB.	DOM.	D. U.	SÁB.	DOM.	D. U.	SÁB.	DOM.
00:00 - 01:00	325	151	270	303	400	686	706	**289**	**686**	**706**	7%	16%	16%
00:15 - 01:15	286	141	206	279	360	585	589	**254**	**585**	**589**	6%	13%	13%
00:30 - 01:30	254	130	171	215	268	518	462	**207**	**518**	**462**	5%	12%	11%
00:45 - 01:45	243	109	144	202	209	476	399	**181**	**476**	**399**	4%	11%	9%
01:00 - 02:00	207	99	150	181	166	402	352	**160**	**402**	**352**	4%	9%	8%
01:15 - 02:15	181	73	146	161	158	360	327	**144**	**360**	**327**	3%	8%	7%
01:30 - 02:30	154	60	122	153	134	287	303	**124**	**287**	**303**	3%	7%	7%
01:45 - 02:45	127	62	111	140	129	210	273	**113**	**210**	**273**	3%	5%	6%
02:00 - 03:00	120	52	101	110	141	183	254	**104**	**183**	**254**	2%	4%	6%
02:15 - 03:15	120	58	82	95	136	159	231	**98**	**159**	**231**	2%	4%	5%
02:30 - 03:30	125	51	74	74	124	146	203	**89**	**146**	**203**	2%	3%	5%
02:45 - 03:45	114	66	78	77	121	138	190	**91**	**138**	**190**	2%	3%	4%
03:00 - 04:00	112	73	82	98	131	120	189	**99**	**120**	**189**	2%	3%	4%
03:15 - 04:15	106	86	97	104	138	130	184	**106**	**130**	**184**	2%	3%	4%
03:30 - 04:30	100	114	111	133	162	144	193	**124**	**144**	**193**	3%	3%	4%
03:45 - 04:45	93	116	144	162	176	163	197	**138**	**163**	**197**	3%	4%	5%
04:00 - 05:00	91	139	191	212	185	197	226	**163**	**197**	**226**	4%	5%	5%
04:15 - 05:15	85	171	238	258	219	262	275	**194**	**262**	**275**	4%	6%	6%
04:30 - 05:30	125	235	360	356	304	330	326	**276**	**330**	**326**	6%	8%	7%
04:45 - 05:45	165	291	441	430	385	423	430	**342**	**423**	**430**	8%	10%	10%
05:00 - 06:00	231	372	560	582	514	554	564	**452**	**554**	**564**	10%	13%	13%
05:15 - 06:15	292	463	727	750	655	677	701	**577**	**677**	**701**	13%	16%	16%
05:30 - 06:30	380	590	923	917	834	902	937	**729**	**902**	**937**	17%	21%	21%
05:45 - 06:45	452	773	1.133	1.181	1.100	1.131	1.070	**928**	**1.131**	**1.070**	21%	26%	25%
06:00 - 07:00	550	930	1.413	1.411	1.332	1.413	1.262	**1.127**	**1.413**	**1.262**	26%	32%	29%
06:15 - 07:15	611	1.107	1.635	1.734	1.538	1.676	1.402	**1.325**	**1.676**	**1.402**	30%	38%	32%
06:30 - 07:30	663	1.228	1.900	2.062	1.832	1.895	1.636	**1.537**	**1.895**	**1.636**	35%	43%	37%
06:45 - 07:45	725	1.323	2.223	2.350	2.056	2.208	1.844	**1.735**	**2.208**	**1.844**	40%	51%	42%
07:00 - 08:00	814	1.367	2.310	2.595	2.202	2.472	2.022	**1.857**	**2.472**	**2.022**	43%	57%	46%
07:15 - 08:15	943	1.427	2.508	2.670	2.433	2.629	2.323	**1.996**	**2.629**	**2.323**	46%	60%	53%
07:30 - 08:30	1.018	1.433	2.454	2.734	2.406	2.789	2.444	**2.009**	**2.789**	**2.444**	46%	64%	56%
07:45 - 08:45	1.126	1.532	2.422	2.654	2.380	2.870	2.645	**2.023**	**2.870**	**2.645**	46%	66%	61%
08:00 - 09:00	1.175	1.591	2.323	2.598	2.362	2.882	2.833	**2.010**	**2.882**	**2.833**	46%	66%	65%
08:15 - 09:15	1.244	1.503	2.284	2.588	2.336	3.006	2.938	**1.991**	**3.006**	**2.938**	46%	69%	67%
08:30 - 09:30	1.283	1.537	2.207	2.495	2.339	2.963	2.982	**1.972**	**2.963**	**2.982**	45%	68%	68%
08:45 - 09:45	1.326	1.465	2.150	2.501	2.462	3.057	3.135	**1.981**	**3.057**	**3.135**	45%	70%	72%
09:00 - 10:00	1.322	1.393	2.267	2.412	2.525	3.108	3.136	**1.984**	**3.108**	**3.136**	45%	71%	72%
09:15 - 10:15	1.412	1.455	2.241	2.439	2.497	3.006	3.135	**2.009**	**3.006**	**3.135**	46%	69%	72%
09:30 - 10:30	1.418	1.350	2.283	2.388	2.478	3.018	3.238	**1.983**	**3.018**	**3.238**	45%	69%	74%
09:45 - 10:45	1.439	1.312	2.136	2.342	2.294	2.946	3.191	**1.905**	**2.946**	**3.191**	44%	67%	73%
10:00 - 11:00	1.474	1.347	2.172	2.329	2.437	2.866	3.151	**1.952**	**2.866**	**3.151**	45%	66%	72%
10:15 - 11:15	1.469	1.331	2.048	2.305	2.718	2.963	3.175	**1.974**	**2.963**	**3.175**	45%	68%	73%
10:30 - 11:30	1.562	1.313	1.995	2.336	2.778	2.947	3.099	**1.997**	**2.947**	**3.099**	46%	68%	71%
10:45 - 11:45	1.612	1.316	2.054	2.352	2.854	2.843	3.044	**2.037**	**2.843**	**3.044**	47%	65%	70%
11:00 - 12:00	1.564	1.348	1.981	2.360	2.652	2.913	3.201	**1.981**	**2.913**	**3.201**	45%	67%	73%
11:15 - 12:15	1.564	1.299	2.026	2.274	2.330	2.930	3.268	**1.898**	**2.930**	**3.268**	43%	67%	75%
11:30 - 12:30	1.487	1.422	2.122	2.277	2.378	3.014	3.303	**1.937**	**3.014**	**3.303**	44%	69%	76%
11:45 - 12:45	1.383	1.354	2.071	2.144	2.529	2.971	3.257	**1.896**	**2.971**	**3.257**	43%	68%	75%
12:00 - 13:00	1.460	1.265	2.064	2.130	2.531	2.862	3.103	**1.890**	**2.862**	**3.103**	43%	66%	71%
12:15 - 13:15	1.396	1.327	2.049	2.158	2.557	2.786	3.074	**1.897**	**2.786**	**3.074**	43%	64%	70%
12:30 - 13:30	1.454	1.291	2.040	2.108	2.437	2.794	3.083	**1.866**	**2.794**	**3.083**	43%	64%	71%
12:45 - 13:45	1.471	1.372	2.119	2.245	2.288	2.901	3.185	**1.899**	**2.901**	**3.185**	44%	66%	73%
13:00 - 14:00	1.432	1.408	2.153	2.246	2.324	2.943	3.341	**1.912**	**2.943**	**3.341**	44%	67%	77%
13:15 - 14:15	1.487	1.387	2.209	2.300	2.394	3.019	3.437	**1.955**	**3.019**	**3.437**	45%	69%	79%
13:30 - 14:30	1.469	1.367	2.180	2.312	2.400	3.019	3.586	**1.946**	**3.019**	**3.586**	45%	69%	82%
13:45 - 14:45	1.604	1.307	2.178	2.291	2.378	3.061	3.881	**1.952**	**3.061**	**3.881**	45%	70%	89%
14:00 - 15:00	1.672	1.340	2.104	2.333	2.479	3.064	3.919	**1.985**	**3.064**	**3.919**	45%	70%	90%
14:15 - 15:15	1.729	1.342	2.047	2.303	2.500	3.214	3.953	**1.984**	**3.214**	**3.953**	45%	74%	91%
14:30 - 15:30	1.799	1.375	2.111	2.244	2.607	3.215	4.001	**2.027**	**3.215**	**4.001**	46%	74%	92%
14:45 - 15:45	1.770	1.435	2.075	2.236	2.702	3.275	3.930	**2.043**	**3.275**	**3.930**	47%	75%	90%
15:00 - 16:00	1.816	1.374	2.152	2.174	2.662	3.405	4.009	**2.035**	**3.405**	**4.009**	47%	78%	92%
15:15 - 16:15	1.841	1.397	2.227	2.168	2.668	3.299	4.071	**2.060**	**3.299**	**4.071**	47%	76%	93%
15:30 - 16:30	1.869	1.398	2.201	2.273	2.753	3.414	4.176	**2.098**	**3.414**	**4.176**	48%	78%	96%
15:45 - 16:45	1.898	1.361	2.239	2.347	2.789	3.422	4.150	**2.127**	**3.422**	**4.150**	49%	78%	95%
16:00 - 17:00	1.919	1.388	2.212	2.455	2.788	3.352	4.213	**2.152**	**3.352**	**4.213**	49%	77%	97%
16:15 - 17:15	1.914	1.423	2.243	2.735	2.861	3.482	4.365	**2.235**	**3.482**	**4.365**	51%	80%	100%
16:30 - 17:30	1.927	1.429	2.281	2.757	2.902	3.503	4.233	**2.259**	**3.503**	**4.233**	52%	80%	97%
16:45 - 17:45	1.964	1.464	2.433	2.792	2.849	3.507	4.291	**2.300**	**3.507**	**4.291**	53%	80%	98%
17:00 - 18:00	1.940	1.514	2.448	2.760	3.064	3.531	4.178	**2.345**	**3.531**	**4.178**	54%	81%	96%
17:15 - 18:15	1.923	1.479	2.455	2.484	3.062	3.374	3.969	**2.280**	**3.374**	**3.969**	52%	77%	91%
17:30 - 18:30	1.834	1.413	2.338	2.430	3.138	3.187	3.893	**2.231**	**3.187**	**3.893**	51%	73%	89%
17:45 - 18:45	1.796	1.355	2.229	2.292	3.230	3.157	3.826	**2.180**	**3.157**	**3.826**	50%	72%	88%
18:00 - 19:00	1.877	1.307	2.198	2.122	3.025	3.072	3.623	**2.106**	**3.072**	**3.623**	48%	70%	83%
18:15 - 19:15	1.848	1.204	1.974	2.012	2.947	2.919	3.485	**1.997**	**2.919**	**3.485**	46%	67%	80%
18:30 - 19:30	1.748	1.114	1.867	1.819	2.740	2.855	3.240	**1.857**	**2.855**	**3.240**	43%	65%	74%
18:45 - 19:45	1.643	1.000	1.648	1.631	2.607	2.756	2.975	**1.706**	**2.756**	**2.975**	39%	63%	68%
19:00 - 20:00	1.364	838	1.392	1.564	2.580	2.574	2.814	**1.548**	**2.574**	**2.814**	35%	59%	64%
19:15 - 20:15	1.189	731	1.301	1.375	2.389	2.485	2.673	**1.397**	**2.485**	**2.673**	32%	57%	61%
19:30 - 20:30	1.123	650	1.192	1.304	2.184	2.441	2.544	**1.290**	**2.441**	**2.544**	30%	56%	58%
19:45 - 20:45	1.021	576	1.041	1.179	2.154	2.198	2.524	**1.194**	**2.198**	**2.524**	27%	50%	58%
20:00 - 21:00	970	525	975	1.026	1.903	2.069	2.409	**1.080**	**2.069**	**2.409**	25%	47%	55%
20:15 - 21:15	929	468	863	949	1.902	1.971	2.326	**1.022**	**1.971**	**2.326**	23%	45%	53%
20:30 - 21:30	892	436	772	835	1.823	1.724	2.369	**951**	**1.724**	**2.369**	22%	40%	54%
20:45 - 21:45	855	410	772	839	1.693	1.668	2.056	**914**	**1.668**	**2.056**	21%	38%	47%
21:00 - 22:00	877	424	751	802	1.691	1.616	2.031	**909**	**1.616**	**2.031**	21%	37%	47%
21:15 - 22:15	867	455	721	744	1.700	1.592	1.796	**897**	**1.592**	**1.796**	21%	36%	41%
21:30 - 22:30	858	433	711	790	1.694	1.614	1.622	**897**	**1.614**	**1.622**	21%	37%	37%
21:45 - 22:45	778	443	726	803	1.592	1.576	1.586	**868**	**1.576**	**1.586**	20%	36%	36%
22:00 - 23:00	650	425	700	828	1.553	1.549	1.426	**831**	**1.549**	**1.426**	19%	35%	33%
22:15 - 23:15	541	398	710	814	1.393	1.403	1.362	**771**	**1.403**	**1.362**	18%	32%	31%
22:30 - 23:30	481	406	682	764	1.296	1.313	1.181	**725**	**1.313**	**1.181**	17%	30%	27%
22:45 - 23:45	502	374	605	639	1.163	1.142	1.008	**656**	**1.142**	**1.008**	15%	26%	23%
23:00 - 00:00	647	348	556	583	1.080	956	910	**642**	**956**	**910**	15%	22%	21%

Além disso, dos valores médios que definem a hora pico, foi determinado também o percentual do volume hora pico circulante neste intervalo horário em relação ao volume horário total para a região, além do fator hora pico referente a este período, dados que são apresentados a seguir, na Tabela 15.

Tabela 15 – % do VHP em relação ao VMDA e FHP

Período Pico	Volume médio
16:15 - 16:30	1.118
16:30 - 16:45	1.001
16:45 - 17:00	1.074
17:00 - 17:15	1.173
Volume Hora Pico	**4.365**
Fator Hora Pico	**0,93**
Volume Diário (Dom.)	**53.867**
%VHP/VD	**8,1%**

No que tange as características qualitativas do perfil de viagem, é possível observar parâmetros relacionados à pesquisa de Origem e Destino, pós-expansão da amostra. Primeiramente, referente aos motivos de origens de viagens, nota-se estarem majoritariamente vinculadas ao domicílio, representando 46,2% das origens e 41,6% dos destinos; também aparecem viagens relacionadas do trabalho, representando 27,6% das origens e 27% dos destinos; característico da região, o motivo “lazer” tem percentuais relevantes também, sendo 22,6% das origens e 28,5% dos destinos. Aparecem ainda como motivos: “compras” (1,6% das origens e 0,8% dos destinos), “saúde” (1% das origens e 1,6% dos destinos), “escola/faculdade” (0,9% das origens e 0,5% dos destinos); “deslocamento para outro meio de transporte representa 0,02% tanto das origens quanto dos destinos, e, outros motivos estão relacionados a 1,3% das origens e 1,4% dos destinos.

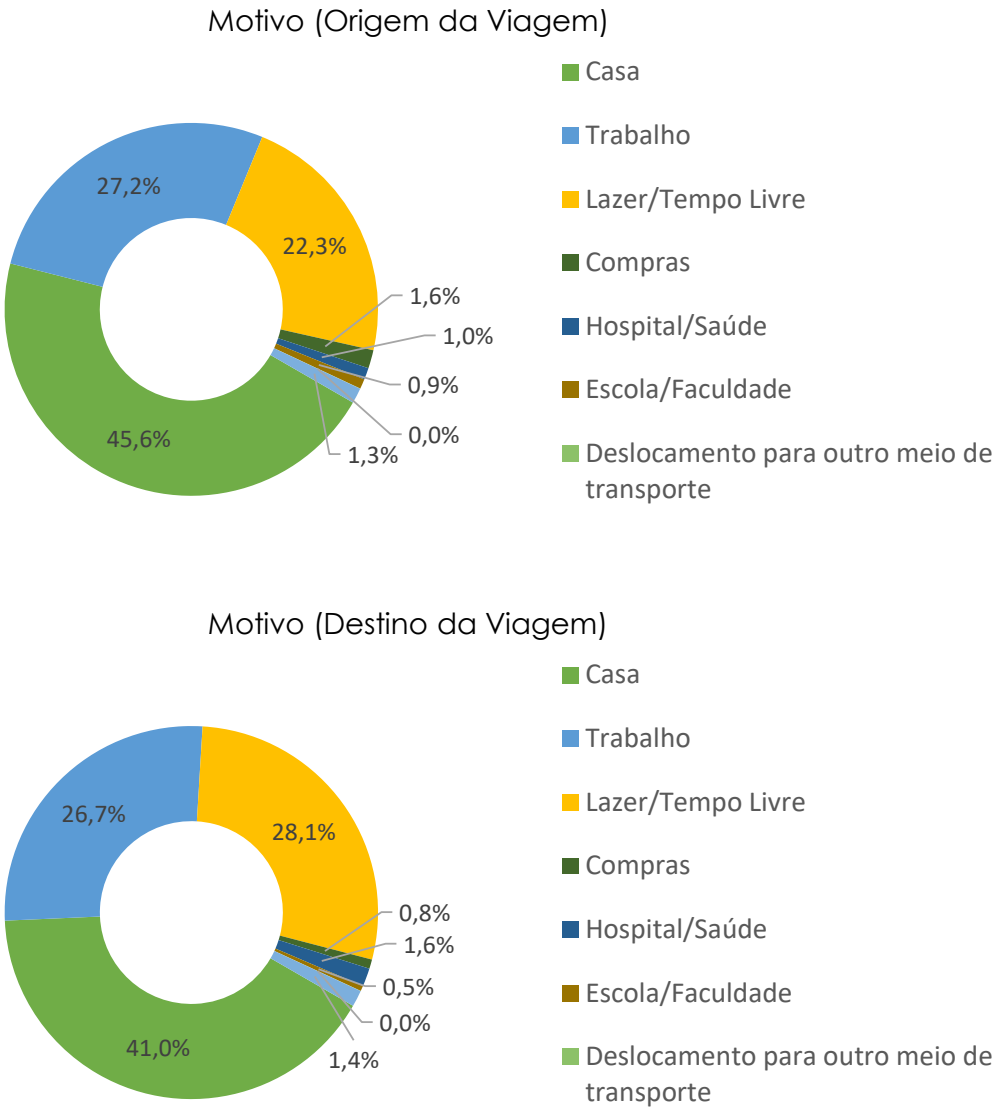


Figura 29 – Motivos de viagem apontados na pesquisa OD

Compatível com os motivos de viagens, há uma boa distribuição entre as frequências em que as mesmas ocorrem: 12,5% são diárias, 27% são semanais, 28,5% são mensais, 26,2% são anuais e 5,7% ocorrem de maneira eventual. Esse padrão é ilustrado a seguir, na Figura 30.

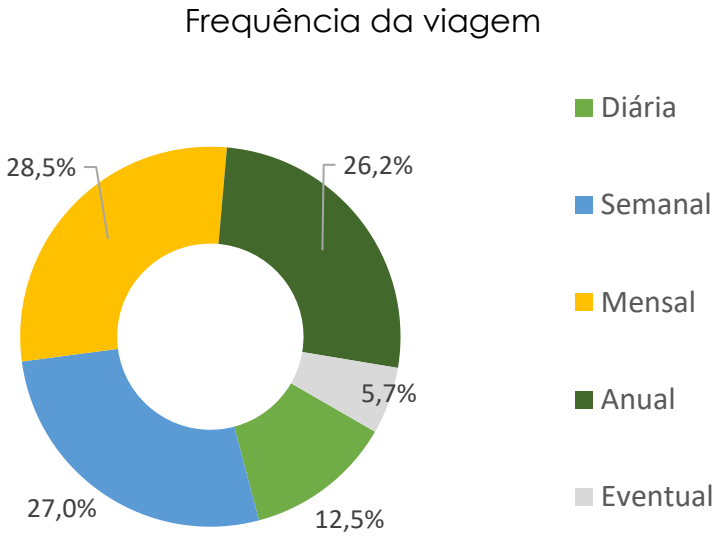


Figura 30 – Frequência de viagem apontada na pesquisa OD

Como a origem dos dados de análise referem-se a uma pesquisa destinada à análise do Ferry Boat, foi feito um questionamento sobre as razões preponderantes na escolha da rota realizada. Dentre eles, destacam-se os motivos relacionados à menor distância percorrida (59%), a menção a caminhos alternativos inexistentes ou inviáveis (que tangencia o tema da distância indiretamente), representa 27,8% das respostas, as condições precárias de outros caminhos (sintetizado sob a expressão “segurança viária”), citadas por 6,5%. Situação atípica de outros caminhos agrupa condições como recomendações de aplicativos, devido a condições de congestionamento ou eventos que interferem sob o tráfego, são 3,1%. Regras empresariais referem-se, por exemplo, a motoristas que são obrigados a adotar determinadas rotas, e são 1,5%. O custo é o motivo para 0,5% e outros motivos foram citados por 1,5%. Estes indicadores são significativos porque se aplicam também à implementação da Ponte de Guaratuba.

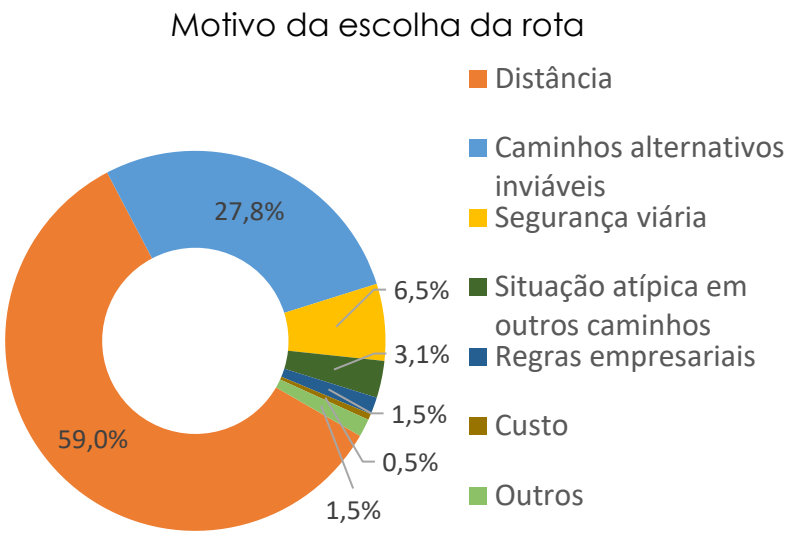


Figura 31 – Motivo da escolha da rota

2.11.4.1 Pesquisa de Origem e Destino

Embora a distribuição veicular tenha sido apresentada previamente, na análise de cada ponto de pesquisa, ela apresenta-se detalhada por tipo de veículo, na Tabela 16 a seguir, dado que a análise no modelo de simulação é realizada com base em unidades totais de veículos ou unidades de carros de passeio. Para o retorno ao modelo de frota distribuída, os percentuais utilizados serão estes apresentados a seguir, elencados por proximidade ao segmento.

Tabela 16 – Distribuição veicular por ponto de pesquisa

Ponto	VP	O2C	O3C	O4C	2C	3C	4C	4CD	2S1	2S2	2I2	3S1	2C2
P01	90,09%	0,51%	0,15%	0,02%	2,04%	1,30%	0,00%	0,07%	0,02%	0,02%	0,04%	0,00%	0,00%
P02	81,65%	0,71%	0,12%	0,06%	2,21%	0,50%	0,00%	0,06%	0,04%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%
P03	76,01%	0,97%	0,16%	0,01%	4,13%	1,44%	0,00%	0,05%	0,10%	0,10%	0,01%	0,00%	0,00%
P04	84,64%	0,77%	0,02%	0,01%	3,03%	1,61%	0,00%	0,11%	0,00%	0,07%	0,01%	0,00%	0,00%
P05	88,62%	0,28%	0,09%	0,04%	1,68%	1,87%	0,00%	0,52%	0,03%	0,09%	0,01%	0,00%	0,00%

Ponto	2S3	3S2	2I3	2J3	3I2	2C3	3C2	3I3	3S3	3J3	3C3/3D3	3D4	3Q4	3T6	3M6	Moto
P01	0,15%	0,03%	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,47%	0,02%	0,01%	0,15%	0,00%	0,00%	0,01%	4,86%
P02	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,25%	0,00%	0,00%	0,11%	0,00%	0,01%	0,00%	14,13%
P03	0,05%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,17%	0,01%	0,00%	0,00%	16,23%
P04	0,04%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%	0,08%	0,01%	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	9,50%
P05	0,06%	0,06%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,02%	0,29%	0,03%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	6,19%

Um parâmetro adicional que será utilizado em estimativas é a distribuição de padrão de ocupação dos veículos de carga, entre as categorias “Vazio”, em que se enquadram os veículos com peso indicado como até um terço da sua carga máxima, “Meia-carga”, em que se enquadram os veículos com até metade de sua carga máxima, “Carga completa”, em que

se enquadram os veículos com até sua carga máxima legal (assumindo a tolerância legal) e "Sobrecarga" como aqueles que ultrapassam esse limite (acima da tolerância legal).

Em síntese, a distribuição comumente observada em estradas nacionais para determinação de cargas por eixo, considera:

- 10% dos veículos considerados vazios, apenas com a tara, assumida como 1/3 do PBT – com exceção do eixo direcional, com PBT;
- 30% dos veículos com meia-carga, entendida como 75% do PBT por eixo, com exceção do eixo direcional, que recebe o PBT;
- 40% dos veículos com a carga máxima legal, ou seja, assumida a tolerância de 5% do PBT, em acordo com a Portaria do DENATRAN nº 86/2006;
- 20% dos veículos com sobrecarga, entendida como 20% adicional sobre o PBT em todo o veículo (com exceção do eixo direcional, ao qual aplicou-se apenas o limite da tolerância).

No caso dos ônibus, são todos considerados com carga máxima, no limite nos dois primeiros casos e com a tolerância de 5% nos dois últimos.

2.11.4.2 Taxas de projeção de Crescimento de Tráfego

Além da variação do tipo de tráfego e da natureza da demanda, devem ser levadas em consideração na formulação dos modelos de projeção a tendência local de desenvolvimento e aumento de demandas e consequentemente, de fluxos.

Neste contexto, a determinação da taxa de projeção conduz a uma seleção de variáveis sínteses, capazes de refletir tendências médias de comportamento das demandas de transporte. Admitindo-se que o tráfego de longa distância sofre influência das condições econômicas de abrangência municipal, estadual e nacional, são selecionados dados para estas três abrangências. Os indicadores relativos à Guaratuba-PR, portanto, representam a área de influência direta da implementação da Ponte; a taxa de projeção é composta por indicadores relativos aos estados de Paraná e Santa Catarina, ao Brasil e aos municípios adjacentes Itapoá-SC, Garuva-SC, Campo Alegre-SC, Tijucas do Sul-PR, São José dos Pinhais-PR, Morretes-PR, Paranaguá-PR, Pontal do Paraná-PR

Priorizando as caraterísticas de tráfego local, são selecionados os dados de população e frota. A população em Guaratuba, considerando o censo realizado em 2022 e o censo 2010 do IBGE, cresceu a uma taxa de 2,28% ao ano. O Paraná e o Brasil possuem taxas mais baixas, com 0,52% a. a. e 0,76% a. a. respectivamente; entretanto o estado de Santa Catarina cresceu a uma taxa de 1,66% a. a. Como mencionado acima, outros municípios são considerados na definição da taxa média de crescimento populacional, resultando em uma taxa média de 1,85% a.a.

Tabela 17 – Dados de População

Variável Socioeconômica		2010	2022	Taxa Anual
População	Brasil	190.755.799	203.062.512	0,52%
	Paraná	10.444.526	11.443.208	0,76%
	Santa Catarina	6.248.436	7.609.601	1,66%
	Guaratuba	32.095	42.062	2,28%
	Itapoá	14.763	30.750	6,31%
	Garuva	14.761	18.556	1,92%
	Campo Alegre	11.748	12.501	0,52%
	Tijucas do Sul	14.537	17.606	1,61%
	São José dos Pinhais	264.210	329.222	1,85%
	Morretes	15.718	18.309	1,28%
	Paranaguá	140.469	145.829	0,31%
	Pontal do Paraná	20.920	30.425	3,17%
Taxa Média de Crescimento da População				**1,85%**

Em relação à frota observa-se que a taxa de crescimento anual de Guaratuba (3,47% a.a.) é relativamente superior ao estado do Paraná – 3,03% a.a. Santa Catarina também apresenta indicadores mais elevados – 4,77% a.a. – e nacional encontra-se na mesma ordem de grandeza do município – 3,47%. A tendência é estimada a partir dos dados de 2015 e 2022, e apresentada a seguir, na Tabela 18. A média da taxa de crescimento da frota na região obtida foi de 5,04% a a.

Tabela 18 – Dados de Frota

Variável Socioeconômica		2015	2022	Taxa Anual
Frota	Brasil	90.686.936	115.116.532	3,47%
	Paraná	6.959.319	8.575.905	3,03%
	Santa Catarina	4.623.582	5.974.106	3,73%
	Guaratuba	14.756	20.446	4,77%
	Itapoá	7.986	17.009	11,41%
	Garuva	9.113	13.082	5,30%
	Campo Alegre	7.942	10.600	4,21%
	Tijucas do Sul	7.761	10.818	4,86%
	São José dos Pinhais	182.579	234.812	3,66%
	Morretes	6.501	9.454	5,50%
	Paranaguá	63.356	82.934	3,92%
	Pontal do Paraná	9.044	14.154	6,61%
Taxa Média de Crescimento da Frota				**5,04%**

Deste modo, para obtenção da taxa de crescimento de tráfego na região, considerou-se a média das taxas de crescimento dos índices socioeconômicos. O que resulta em uma taxa de crescimento médio de tráfego de 3,44% ao ano: esta será a taxa aplicada diretamente sobre a matriz de viagens a ser alocada na rede futura, que contempla a implementação da Ponte, para um horizonte de projeto de 10 anos após seu ano de abertura.

Tabela 19 – Taxa de crescimento médio do tráfego anual

Variável Socioeconômica	Taxa de Crescimento Anual
População	1,85%
Frota	5,04%
Taxa Média	**3,44%**

Com a aplicação da taxa realizada diretamente na matriz de viagens, uma vez que as viagens estejam alocadas na rede viária do modelo de simulação, os segmentos apresentam atratividade característica à sua localidade, apresentando taxas de crescimento próprias, resultantes do crescimento projetado dentro do contexto de utilidade, indução de tráfego e condições operacionais da via. A título de exemplo, à medida que vias atualmente existentes (já utilizadas) aumentem seus fluxos (a partir das taxas de crescimento aplicadas), tem a tendência de reduzir suas velocidades operacionais, aumentando ainda mais a atratividade de novos caminhos, como é o caso da implementação da Ponte de Guaratuba.

2.11.5 Considerações Finais

A análise realizada neste documento aborda diversos aspectos metodológicos relevantes para avaliar a capacidade viária e as tendências de uso da Ponte de Guaratuba e suas proximidades. Para isso, fundamenta-se nos dados coletados durante o estudo do Ferry Boat, que foi conduzido em pontos estratégicos relacionados aos fluxos locais e regionais ligados à Ponte. Os dados primários são compilados, fornecendo informações cruciais para alimentar simulações que avaliam a atratividade do empreendimento e as possíveis reordenações de tráfego, considerando o impacto significativo na infraestrutura viária local.

As particularidades do padrão de circulação de um município intensamente associado ao turismo e atividades balneares são claramente visíveis, mesmo em análises iniciais. Além disso, os efeitos sobre os residentes locais de uma opção de rota direta começam a se delinear. Embora ainda em uma fase subjetiva do estudo, esses efeitos serão estimados posteriormente por meio de modelos de simulação construídos com base nos dados e considerações apresentadas neste documento. O uso de ferramentas computacionais de simulação de tráfego permitirá estimar os volumes de tráfego desviados e induzidos pela nova configuração viária.

Em resumo, este documento calcula os Valores Médios Diários de Tráfego (VMDA) para os pontos de contagem e amplia as amostras das pesquisas de Origem e Destino para criar uma matriz de viagens. As informações brutas coletadas pelo Consórcio DZM, de acordo com o Ofício nº 022/2023-PGA, inicialmente destinadas ao estudo do Ferry Boat, são reavaliadas sob o contexto da implementação da Ponte de Guaratuba, reanalisadas considerando os parâmetros e recomendações específicos para os fluxos e interseções relacionados a ela.

O documento também inclui aspectos como a identificação dos veículos representativos do cenário e a distribuição da frota local, destacando características do tráfego e parâmetros como horários de pico, a relação entre o volume horário e o volume diário, e o fator de hora de pico. Além disso, é apresentado um estudo de projeções de crescimento específicas para o tráfego, distribuição de ocupação de carga a ser adotada, e, de maneira concisa, são indicadas estratégias a serem empregadas na previsão do tráfego futuro e a atratividade da Ponte de Guaratuba.

2.12 Estudo Hidrológico

2.12.1 Considerações Finais

- Manual de Hidrologia Básica (2005) – Publicação IPR 715 DNIT;
- Diretrizes Básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (2006) – Publicação IPR 726 DNIT;
- Anexo A- Especificações para apresentação dos projetos viários – DER-PR;
- Portal HIDROWEB - https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas;
- http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais;
- Plano de Bacia Hidrográfica Litorânea.

2.12.2 Caracterização da bacia Hidrográfica

A Bacia Hidrográfica Litorânea (BHL) está situada na região hidrográfica do Atlântico Sul e é uma divisão hidrográfica nacional estabelecida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Com uma área de 5.630,8 km2, a BHL abrange municípios como Paranaguá, Matinhos, Pontal do Paraná, Guaratuba, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba, bem como áreas rurais de outros municípios. Suas fronteiras incluem o Estado de Santa Catarina ao sul, o Oceano Atlântico ao leste, a bacia do rio Ribeira ao norte e a bacia do rio Iguaçu ao oeste. Os principais rios da bacia, originados na Serra do Mar, desembocam no oceano, incluindo os rios Guaraqueçaba, Tagaçaba, Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi, Cubatão e Guaraguaçu.

A população residente na BHL é de aproximadamente 264.954 habitantes, com densidade demográfica de 47,05 hab/km2, aumentando para 648,81 hab/km2 em áreas urbanas. Além da população permanente, a bacia atrai uma considerável população flutuante de turistas e veranistas, especialmente durante os meses de alta temporada. A maior parte do litoral paranaense é composta por áreas de preservação, com Guaraqueçaba e Guaratuba se destacando nesse aspecto. A economia da região é centrada nas atividades portuárias, seguidas pelo turismo de lazer sazonal, enquanto a conservação de recursos naturais também contribui economicamente através do ICMS ecológico e do potencial do turismo ecológico.

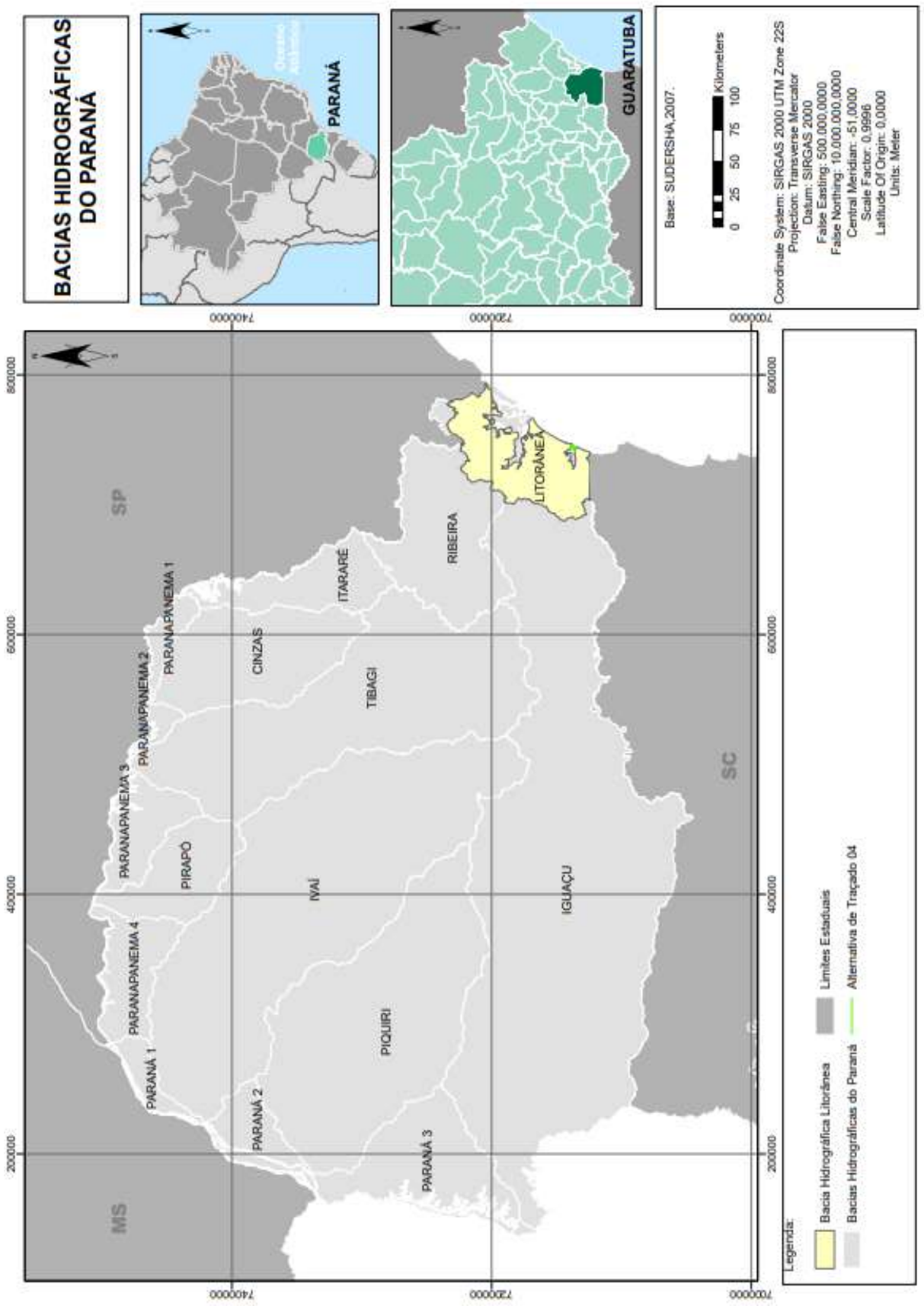


Figura 32 – Bacias hidrográficas do Paraná

2.12.3 Característica da Sub-bacia

O Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL) dividiu as sub-bacias, conhecidas como Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs), com base nas ottobacias de Otto Pfafstetter, visando melhor gerenciamento dos recursos hídricos. A união das ottobacias resultou na definição das AEGs, caracterizadas por fatores hidrográficos e hidrológicos homogêneos para otimizar o planejamento do uso dos recursos hídricos.

O PBHL compreende 12 AEGs, incluindo as AEG.L8 e AEG.L11, onde a Alternativa de Traçado 04 está localizada. A AEG.L8 abrange a área de deságue na parte norte da baía de Guaratuba, destacando-se pela presença de manguezais na margem direita do rio Alegre e áreas antropizadas na margem esquerda, incluindo parte do município de Matinhos. Por sua vez, a AEG.L11 abrange a porção sul da baía de Guaratuba, caracterizada por manguezais na margem esquerda do rio Boguaçu e uma área altamente urbanizada na margem direita, abrangendo a sede e a zona urbana de Guaratuba.

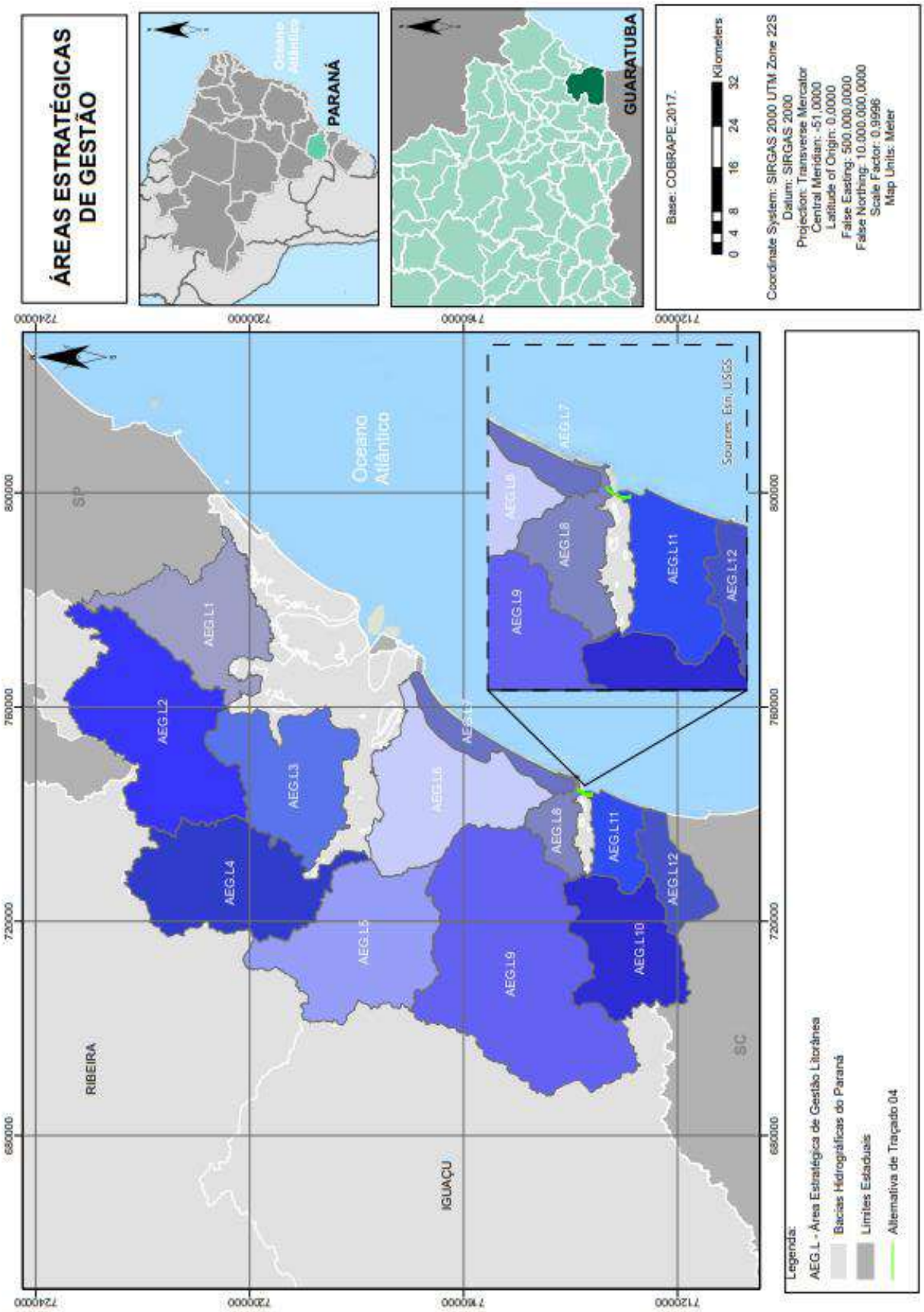


Figura 33 – Áreas estratégicas de gestão

2.12.4 Recursos Hídricos Subterrâneos

No contexto da hidrogeologia da Bacia Hidrográfica Litorânea (BHL), a área de estudo é subdividida em um aquiclude representado pelos terrenos dos divisores de água e escarpas da Serra do Mar, com disponibilidade hídrica limitada, além de três principais Sistemas Aquíferos:

a) O Sistema Aquífero de Embasamento Cristalino é central na BHL, com infiltração e percolação de águas de chuva através de estruturas geológicas como fraturas e falhas. A recarga ocorre principalmente por chuvas na bacia. A área aflorante é de 1.479 km2, com potencial limitado devido à recarga e acumulação.

b) O Sistema Aquífero Continental engloba os sistemas continental e costeiro, constituindo o Aquífero Litorâneo. Os sedimentos continentais da Formação Alexandra fazem parte dele, além de ambientes deposicionais atuais. Isso inclui aluviões, terraços aluvionais e colúvios. Ele ocupa uma área de 1.373 km2 e varia em vazões extraídas, podendo ser uma fonte de abastecimento para comunidades rurais.

c) O Sistema Aquífero Costeiro também faz parte do Aquífero Litorâneo, abrangendo áreas como cordões litorâneos, planícies de maré e dunas. Problemas de salinização e impactos da proximidade com o mar são comuns. Ele apresenta zonas saturadas de 10 a 30 metros, com condutividades hidráulicas de 3 a 10 m/s. Suas vazões variam e podem ser usadas em situações de emergência ou apoio local.

Esses sistemas aquíferos, embora úteis, têm suas limitações e peculiaridades, refletindo o complexo ambiente hidrogeológico da BHL.

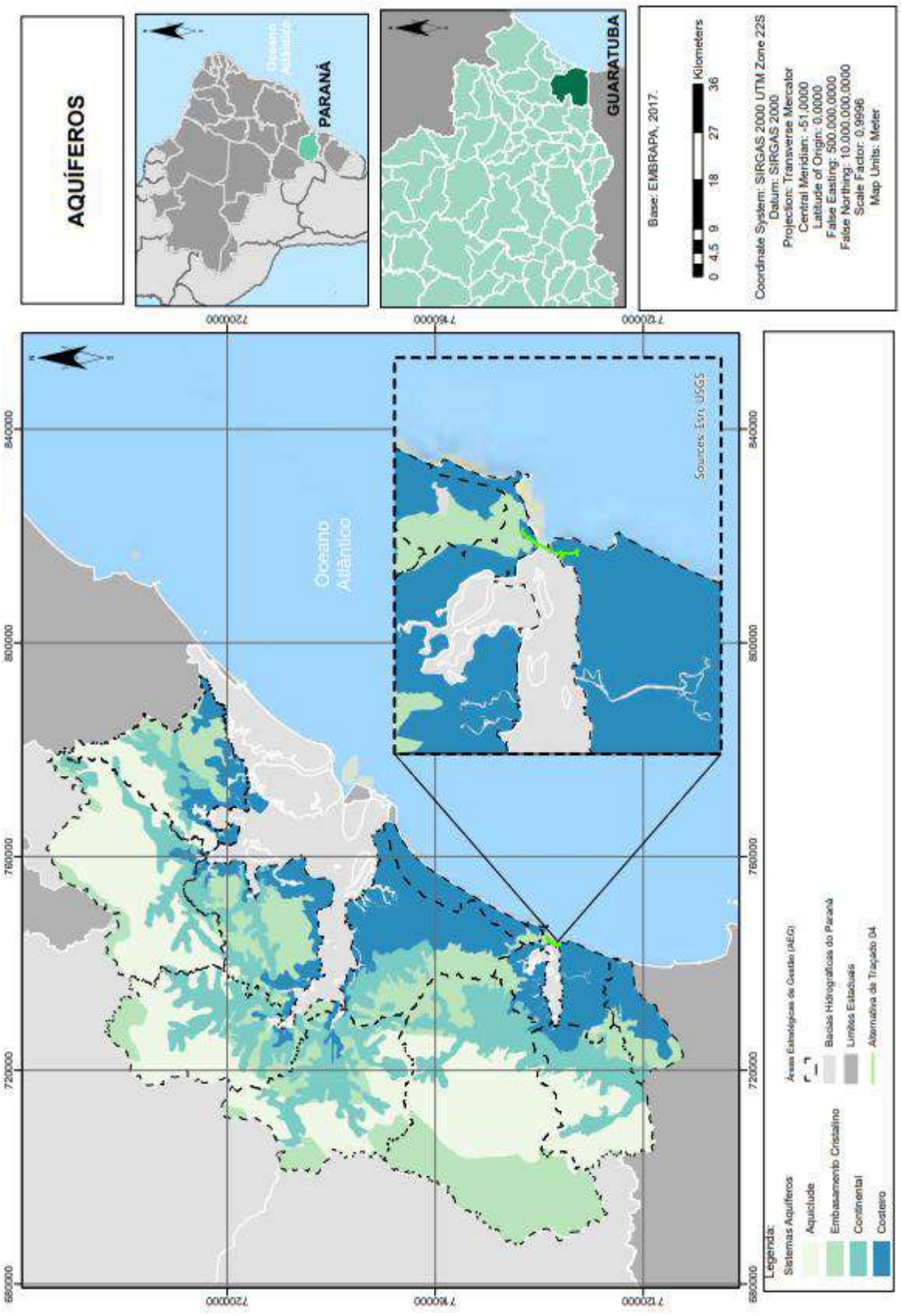


Figura 34 – Recursos hídricos subterrâneos

2.12.5 Vegetação

A Bacia Hidrográfica Litorânea, situada no bioma Mata Atlântica conforme a Lei Federal nº 11.428 de 2006, é predominantemente composta pela Floresta Ombrófila Densa, com adição de áreas menores de Floresta Ombrófila Mista, manguezais e restingas. A Floresta Ombrófila Densa é influenciada pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico, caracterizada por árvores de grande e médio porte. A Floresta Ombrófila Mista apresenta uma combinação de elementos florísticos Australásicos e Afro-Asiáticos, destacando-se pela presença predominante da Araucária angustifolia. Manguezais são ecossistemas de transição entre ambientes terrestres e marinhos, sujeitos ao regime de marés, enquanto as restingas são formações pioneiras que colonizam terrenos instáveis relacionados a processos de acumulação fluvial, marinha e eólica.

A Tabela 20 a seguir extraída do PBHL e gerada a partir dos dados do Instituto de Terras, Cartografias e Geociências (ITCG) do estado do Paraná, fornece a distribuição de vegetação por município da Bacia Litorânea.

Tabela 20 – Vegetação na Bacia Litorânea

Município	Manguezal	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Restinga
Antonina	4%	90%	5%	1%
Guaraqueçaba	5%	93%	0%	2%
Guaratuba	4%	92%	0%	3%
Matinhos	0%	95%	0%	5%
Morretes	1%	97%	1%	0%
Paranaguá	9%	87%	0%	5%
Piraquara	0%	18%	82%	0%
Pontal do Paraná	4%	81%	0%	15%
Quatro Barras	0%	8%	92%	0%
São José dos Pinhais	0%	89%	11%	0%
Tijucas do Sul	0%	25%	75%	0%

A região das Alternativas encontra-se situado predominantemente na vegetação da Floresta Ombrófila Densa, conforme apresenta o mapa ilustrado na Figura 35.

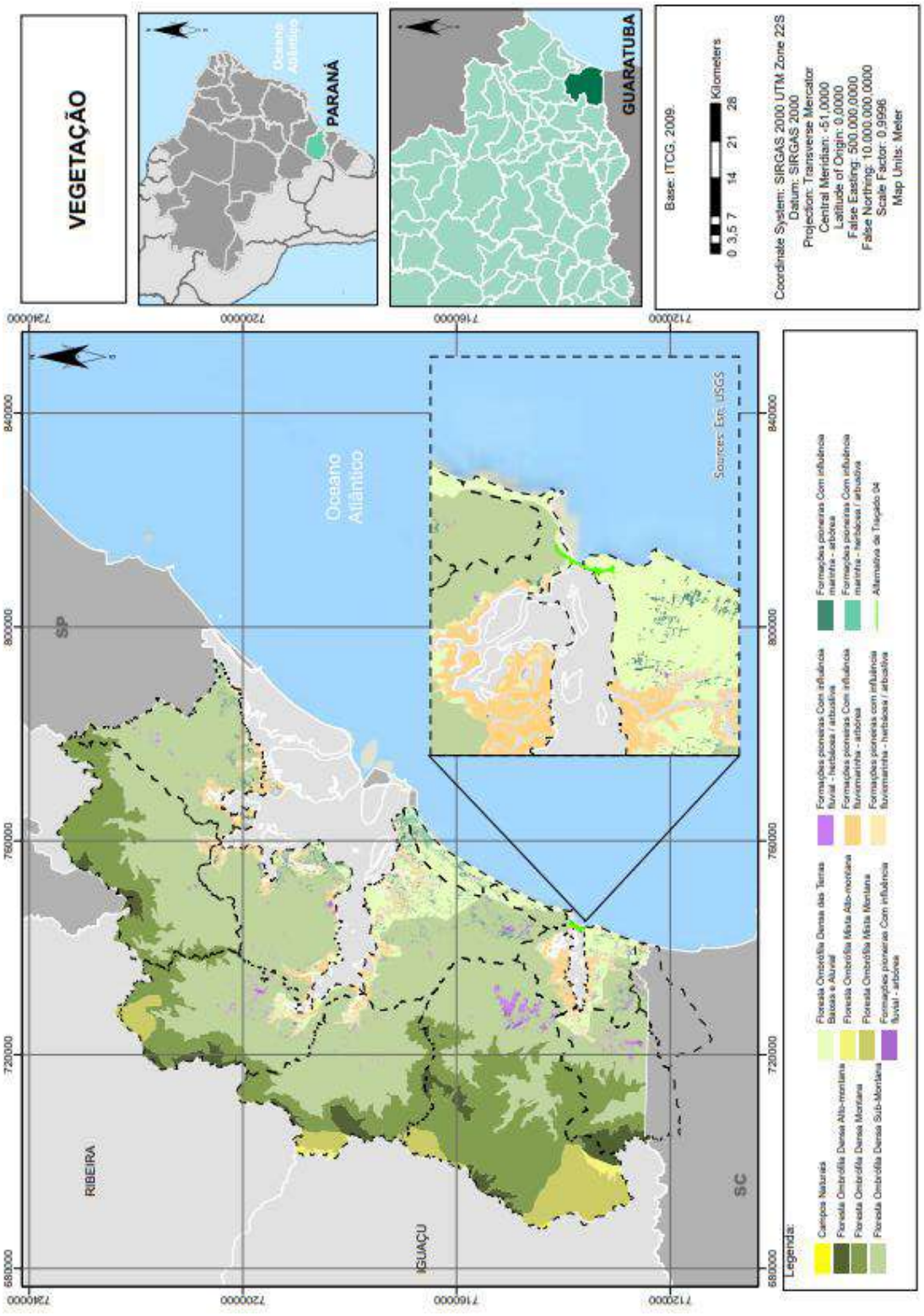


Figura 35 – Mapa de vegetação

2.12.6 Geomorfologia

A MINEROPAR, em colaboração com o Setor de Ciência das Terras da Universidade Federal do Paraná, conduziu um levantamento morfoestrutural-morfoescultural no Paraná, resultando no Atlas Geomorfológico do Estado, publicado em 2006. Através dos dados espaciais do ITCG e da Carta Geomorfológica - Folha Curitiba, o Atlas identifica duas Unidades Morfoestruturais na Bacia Hidrográfica Litorânea:

a) Cinturão Orogênico do Atlântico;

b) Bacias Sedimentares Cenozóicas.

O relevo da região apresenta um gradiente de 1.320 m, com altitudes variando de 20 a 1.340 m. Cada unidade morfoestrutural na bacia é subdividida em unidades morfoesculturais, que por sua vez são divididas em subunidades morfoesculturais.

A Tabela 21 a seguir, obtida no PBHL demonstra de forma mais clara a divisão destas divisões.

Tabela 21 – Geomorfologia da Bacia Litorânea

Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Sub unidade Morfoescultural
Cinturão Orogenico do Atlântico	Serra do Mar	Morros Isolados Costeiros
		Rampas de Pré-Serras e Serras Isoladas
		Serra do Mar Paranaense
		Blocos Soerguidos da Serra do Mar
	Primeiro Planalto Paranaense	Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense
		Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico
		Planalto Dissecado de Adrianópolis
		Planalto de Curitiba
		Planalto do Alto Iguaçu
Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas	Planícies	Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas

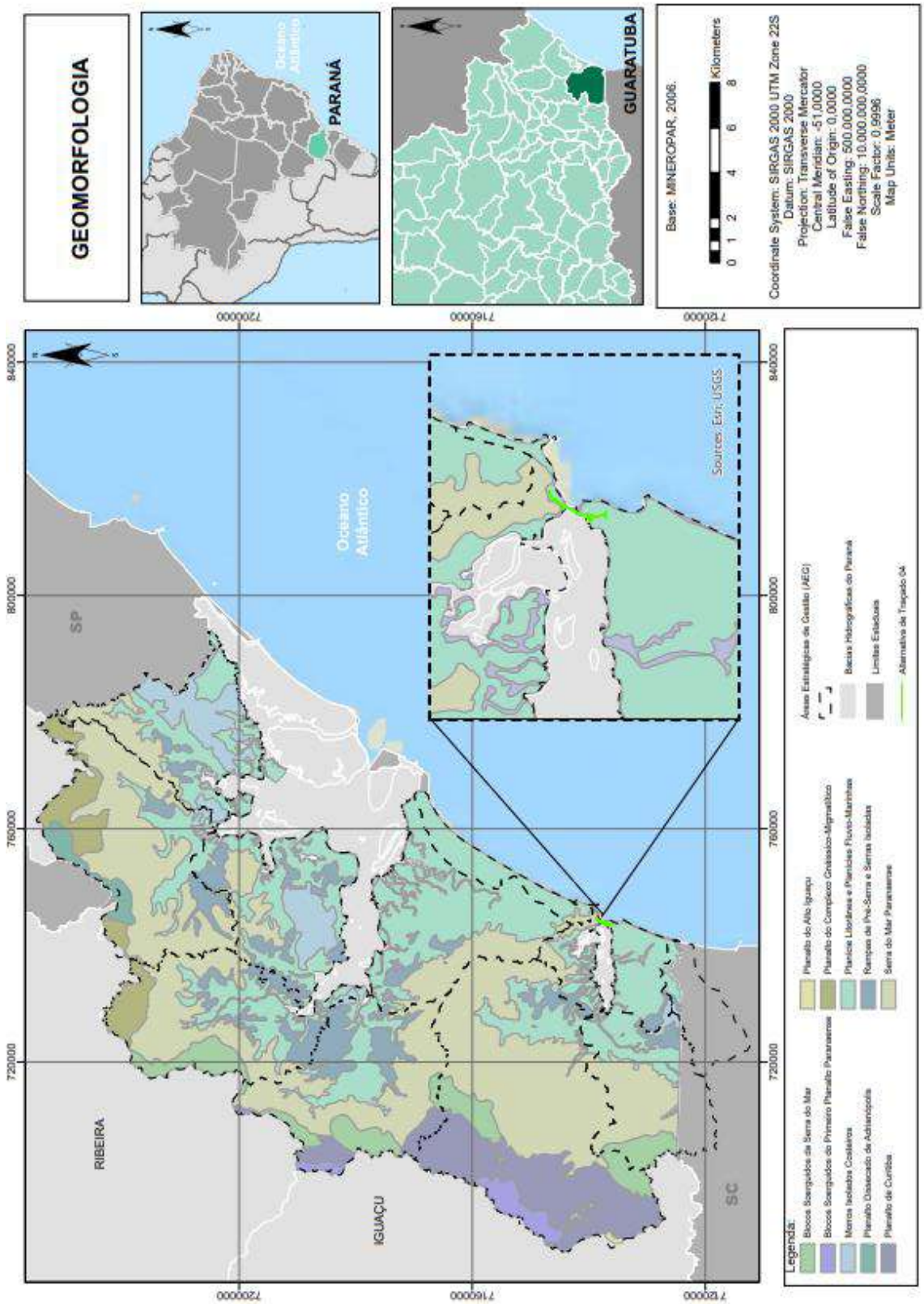


Figura 36 – Mapa geomorfológico

O mapa geomorfológico da Bacia Hidrográfica Litorânea Figura 36 mostra que a região das Alternativas de Traçado está nas Subunidades Morfoesculturais da Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas, bem como na Serra do Mar Paranaense, conforme descrito abaixo:

a) Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas: Esta área possui declividades predominantemente abaixo de 6%, com um gradiente de 200 metros e altitudes variando de 0 (mínima) a 200 (máxima) metros acima do nível do mar. As formas predominantes são planícies de restinga e fluvio-marinhas, dunas, praias e terrações arenosos, formados em sedimentos marinhos e fluvio-marinhos.

b) Serra do Mar Paranaense: Esta região tem uma direção geral geomorfológica variando entre NE-SW, N-S e NW-SE, moldada por litologias da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. O relevo apresenta um gradiente de 1320 metros, com altitudes entre 20 e 1340 metros acima do nível do mar, e a classe de declividade predominante varia de 12% a 30%.

2.12.7 Geologia

De acordo com o PBHL, a caracterização geológica da Bacia Hidrográfica Litorânea baseia-se em informações do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná: Litoral (2016), que compila dados geológicos desde 1960. A região é marcada pela Serra do Mar e variação do nível do mar. A bacia possui nove unidades geológicas, incluindo o Complexo Luis Alves, Atuba e São Francisco (Domínio Paranaguá) como terrenos mais antigos. As unidades são: Complexo Atuba, Complexo Luis Alves, Cinturão Granítico Piên-Mandirituba, Domínio Paranaguá, Suíte Granítica Alcalina Serra do Mar, Bacia Vulcano-Sedimentar Guaratubinha, Intrusivas Básicas – Formação Serra Geral, Formação Alexandra e Sedimentos Recentes.

A unidade de Sedimentos Recentes é proeminente na BHL, consistindo em depósitos inconsolidados de origem marinha e continental. A região apresenta diversos tipos de sedimentos, como areias em fundos rasos atuais e de praias atuais, depósitos aluvionares, sedimentos de áreas de manguezais, paleoesturianos, arenosos da planície costeira, e depósitos de cascalheiras e tálus nas escarpas da Serra do Mar.

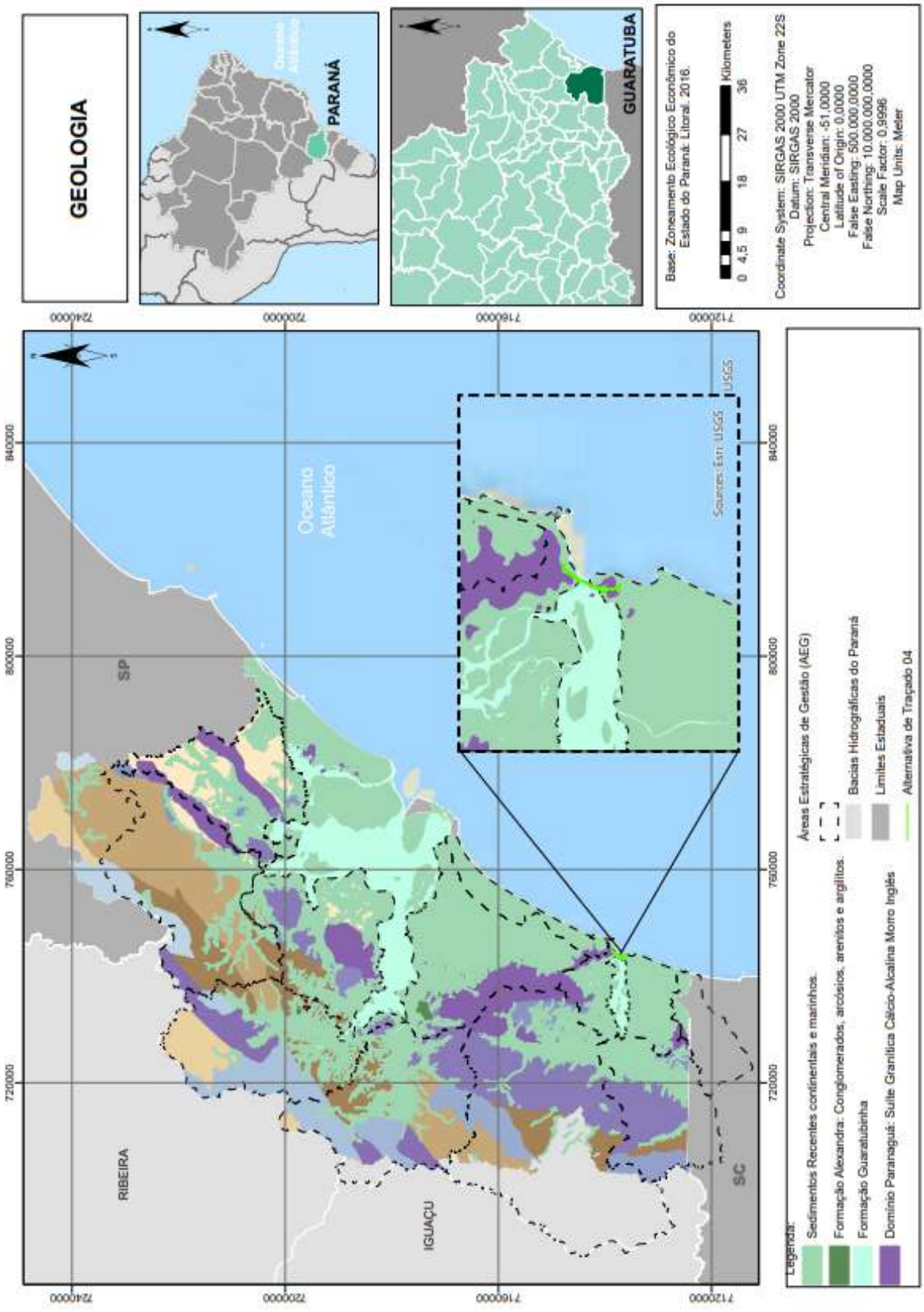


Figura 37 – Mapa geológico

Como pode ser observado na Figura 37, o mapa geológico apresentado indica que as Alternativas de Traçado estão localizadas sob predominância da unidade geológica de sedimentos recentes continentais e marinhos, e no Domínio Paranaguá.

2.12.8 Pedologia

Segundo o PBHL, a descrição dos solos na Bacia Litorânea se baseia nos dados do ITCG em escala 1:50.000 e utiliza o sistema brasileiro de classificação de solos. A bacia inclui Afloramento de Rocha, Argissolo, Cambissolo, Espodossolo, Gleissolo, Latossolo, Neossolo, Organossolo, áreas urbanas e corpos d'água continentais.

O mapa pedológico indica que as Alternativas de Traçado estão localizadas em áreas de Cambissolos Háplicos Distróficos e Espodossolos Cárbicos Hidromórficos.

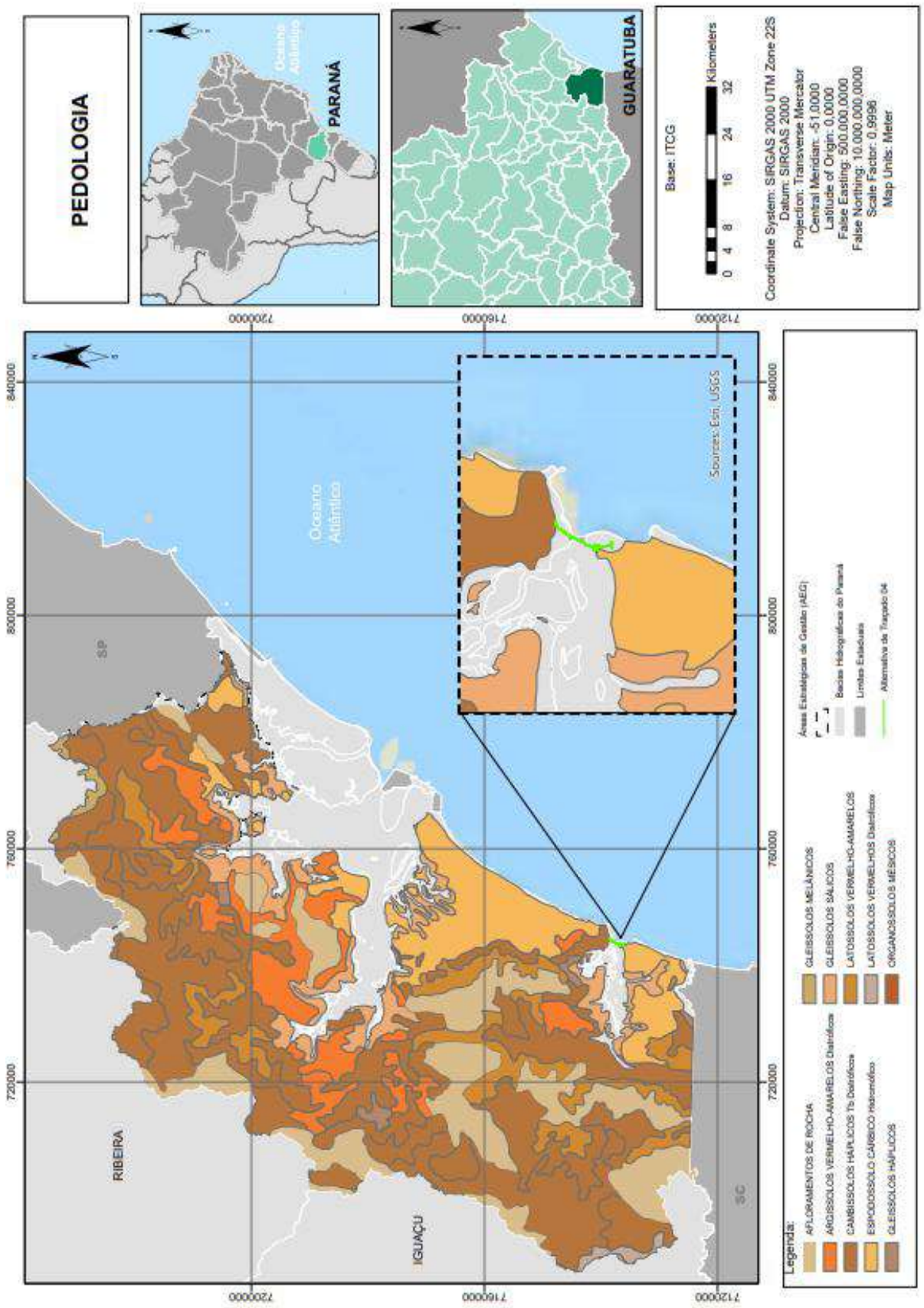


Figura 38 – Mapa pedológico

2.12.9 Caracterização Climática Regional

De acordo com o PBHL (2019), a Bacia Litorânea possui classificação climática de Köppen "Cfa", que é um clima subtropical com verão quente, caracterizado por temperaturas acima de 22 ºC no verão e mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. Esta classificação prevalece até 700 metros de altitude na Serra do Mar, após o qual se torna "Cfb", um clima subtropical de altitude com invernos mais secos e verões amenos. Além disso, na região costeira do Paraná, há o clima "Af", um clima tropical úmido sem estação seca, com temperaturas médias mensais acima de 18 ºC e chuvas superiores a 60 mm no mês mais seco.

Outras classificações climáticas transitórias também estão presentes na Bacia Litorânea, como "Cfa/Cfb", "Cfa/Af" e "Cfb/Cfa". O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) fornece normais meteorológicas baseadas em um período mínimo de três décadas consecutivas. A estação climatológica mais próxima da área de estudo é PARANAGUÁ, com observações entre 1981 e 2010.

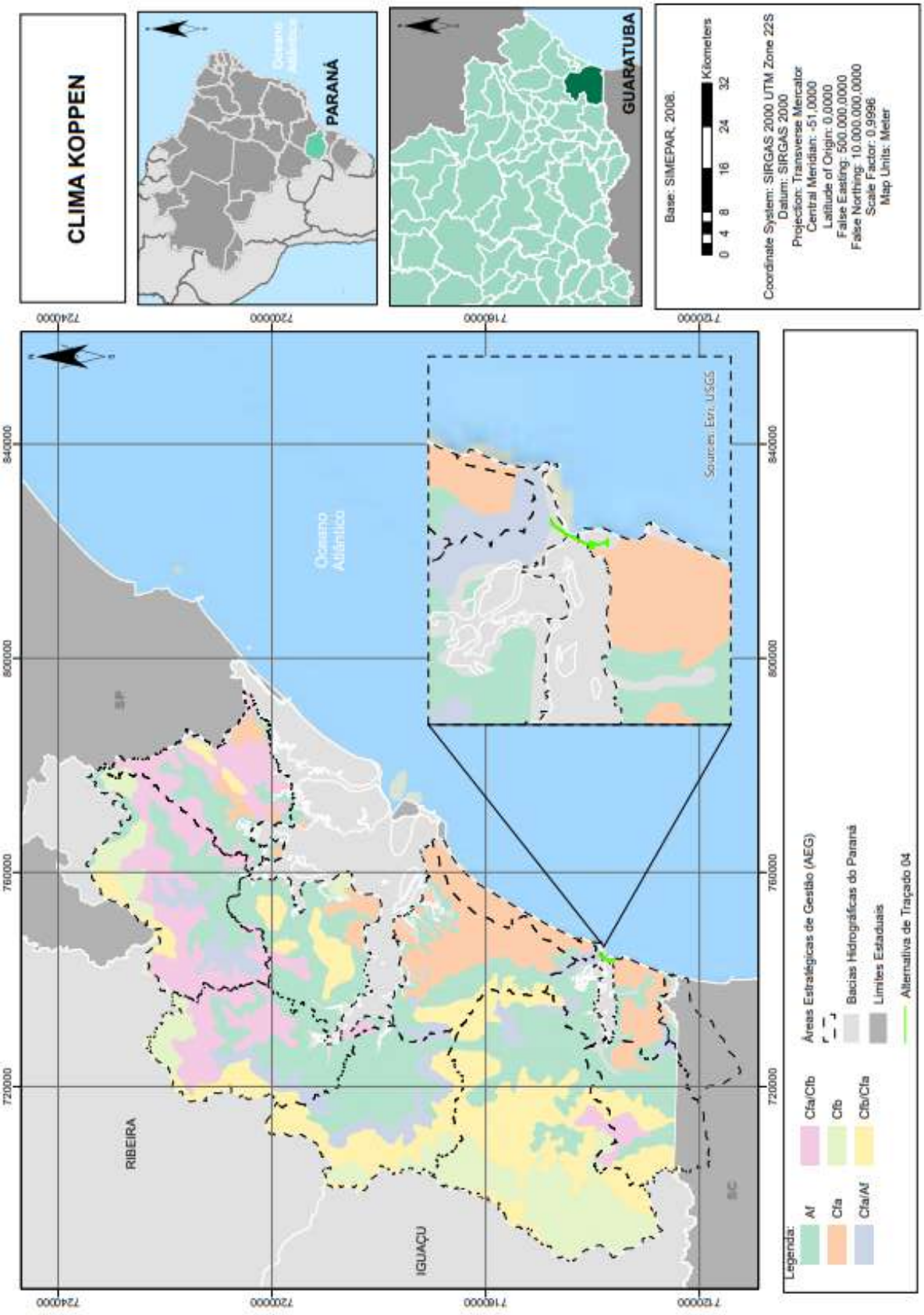


Figura 39 – Classificação climática

2.12.10 Caracterização Climática Regional

Para o conhecimento do regime de chuvas na região, foram avaliados os dados disponibilizados pelo Portal HIDROWEB, para as estações pluviométricas com maior proximidade ao segmento de projeto.

A Tabela 22 e Figura 40 apresentam as estações encontradas mais próximas ao segmento de projeto.

Tabela 22 – Estações pluviométricas disponíveis

Estação	Código	Município	Latitude	Longitude	Período (anos)
Rio Sagrado	2548028	Morretes	-25.5666	-48.8	8
Sítio Nossa Senhora de Lourdes	2548012	Morretes	-25.5667	-48.7167	7
Floresta	2548093	Morretes	-25.5558	-48.6964	8
Cabrestante	2548031	Paranaguá	-25.5666	-48.5333	6
Alexandra (RVPSC)	2548016	Paranaguá	-25.5666	-48.6333	52
Colônia Santa Cruz	2548049	Paranaguá	-25.5967	-48.6247	44
Ipanema	2548037	Pontal do Paraná	-25.6667	-48.45	30
Praia de Leste	2548061	Pontal do Paraná	-25.7	-48.46667	5
Praia de Leste	2548009	Pontal do Paraná	-25.7	-48.4833	8
Cambará	2548026	Paranaguá	-25.7166	-48.5833	5
ETE Sanepar – Matinhos	2548089	Matinhos	-25.7764	-48.5153	11
Matinhos	2548004	Matinhos	-25.8166	-48.533	32
UHE Guaricana Rio Cubatão	2548076	Guaratuba	-25.8181	-48.8072	22
Cubatão	2548051	Guaratuba	-25.8167	-48.75	23
Guaratuba	2548053	Guaratuba	-25.8833	-48.5833	39
Guaratuba	2548008	Guaratuba	-25.8833	-48.5666	8
Guaratuba	2548062	Guaratuba	-25.8833	-48.5666	4
ETE Sanepar Guaratuba	2548087	Guaratuba	-25.895	-48.5806	11

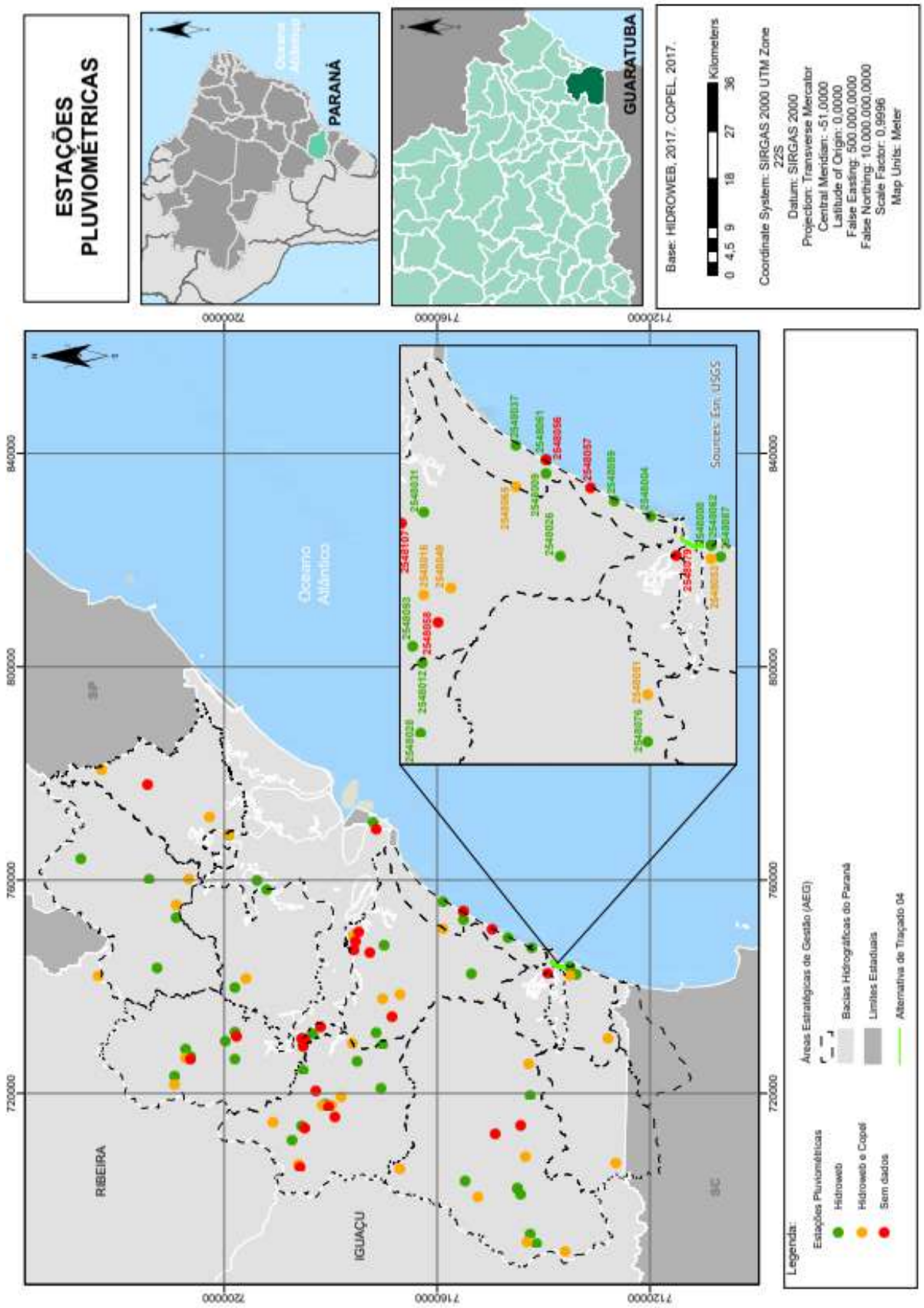


Figura 40 – Estações pluviométricas disponíveis

Tabela 23 – Normais climatológicas (INMET, 1981-2010)

	Precipitação Acumulada (mm)	Insolação (horas)	Temperatura média compensada (Cº)	Temperatura máxima (Cº)	Temperatura Mínima (Cº)	Velocidade do Vento (m/s)	Umidade Relativa do ar (%)	Evaporação (mm)	Evapotranspiração (mm)
Janeiro	363,3	141,9	25,5	30,10	22,00	2,3	85,5	89,90	187,70
Fevereiro	304,6	130,1	25,4	30,10	22,10	2,3	85,7	79,70	162,80
Março	270,7	131,2	24,6	29,10	21,50	2,1	86,4	79,70	160,70
Abril	164,9	123,2	23,0	27,50	19,80	2,0	87,1	67,90	129,70
Maio	121,2	129,7	19,9	24,70	16,80	1,8	87,1	61,90	99,30
Junho	99,8	111,5	18,0	23,10	14,80	1,7	87,5	53,20	77,00
Julho	112,2	110,7	17,2	22,10	13,80	1,8	87,5	55,30	80,70
Agosto	82,5	90,7	18,0	23,00	14,50	1,9	87,1	59,50	92,90
Setembro	162,8	63,2	18,6	22,70	15,70	2,1	87,5	61,90	93,40
Outubro	171,0	74,3	20,5	24,60	17,70	2,3	86,0	72,60	118,00
Novembro	196,7	105,9	22,7	27,00	19,40	2,4	84,0	85,30	158,20
Dezembro	234,6	130,7	24,2	28,60	20,90	2,4	84,0	101,70	174,90
Média Anual	2284,3*	1343,1*	21,5	26,10	18,30	2,1	86,3	868,60	127,90

(*) total anual acumulado

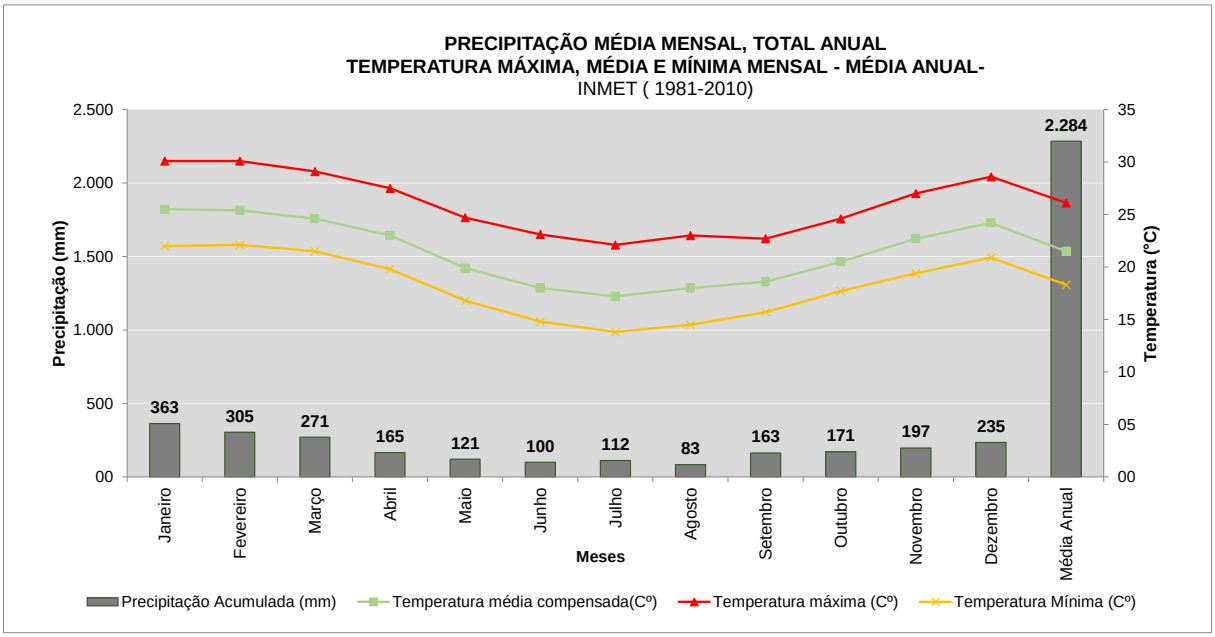


Figura 41 – Precipitação e Temperatura – Posto Paranaguá – INMET (1981-2010)

O mapa de estações pluviométricas mostra que as Alternativas de Traçado estão mais próximas das estações 2548053, 2548008, 2548062 e 2548087. Entre essas, a estação GUARATUBA, código 2548053, é a mais representativa devido ao maior período de dados disponíveis. Histogramas foram criados com base nos dados selecionados, exibindo o número de dias de chuva, bem como as precipitações médias, mínimas e máximas mensais, como ilustrado nas Figura 42 e Figura 43

Em termos de precipitação média total, o trimestre chuvoso compreende os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, enquanto o trimestre seco abrange Junho, Julho e Agosto. A média anual de precipitação total nas médias mensais é de 2341.81 mm.

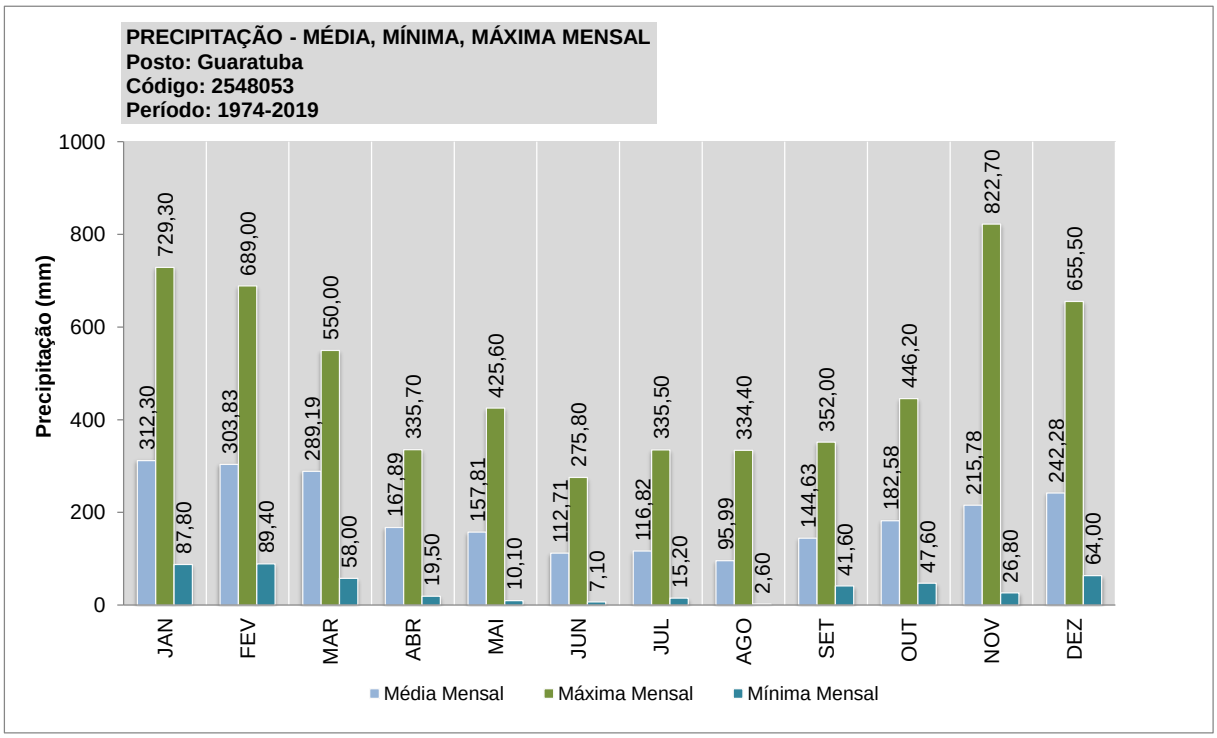


Figura 42 – Precipitação: média, mínima e máxima mensal

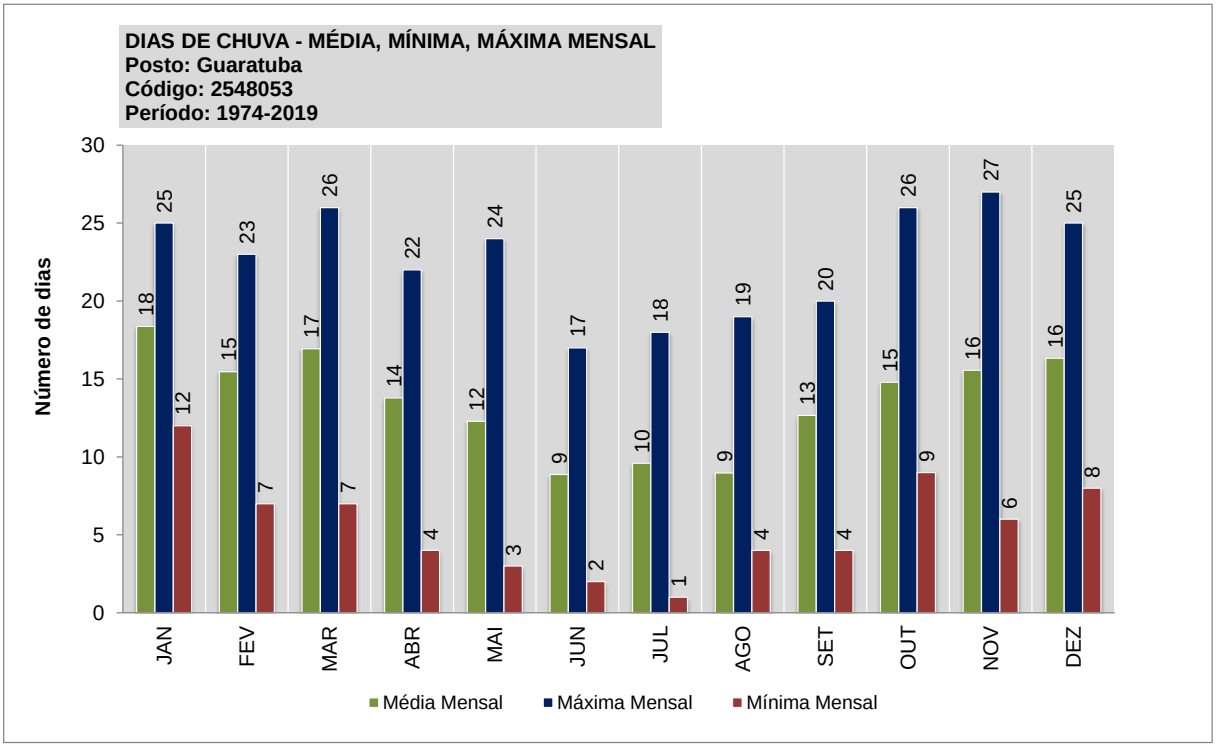


Figura 43 – Dias de chuva: média, mínima e máxima mensal

2.12.11 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Para determinar as relações Intensidade-Duração-Recorrência (IDR) para chuvas intensas de curta duração, foi empregada a metodologia desenvolvida pelo Engenheiro Jaime Taborga Torrico, conforme detalhada em "Práticas Hidrológicas". Os dados pluviométricos do posto de Guaratuba/PR, operado pela ANA, durante o período de 1974 a 2019, serviram como base para esse estudo.

O Engenheiro Jaime Taborga Torrico construiu um Mapa de isozonas que relaciona as alturas de precipitação anual de 24 horas para os postos pluviométricos considerados. O posto utilizado para esta análise foi o de GUARATUBA, identificado pelo código 2548053. Com base nas precipitações máximas diárias listadas na Tabela 24, o engenheiro determinou uma relação de 24 horas por dia para um período de recorrência de um ano. Isso permitiu correlacionar as precipitações nas estações pluviométricas com as isozonas deduzidas das estações pluviográficas. A isozona de referência para este estudo foi a C.

As equações resultantes desse estudo para o posto de GUARATUBA estão listadas na Tabela 25. As curvas de altura, duração e frequência, bem como as curvas de intensidade, duração e frequência, foram geradas com base nesses dados e são mostradas nas Figura 45 e Figura 46, respectivamente.

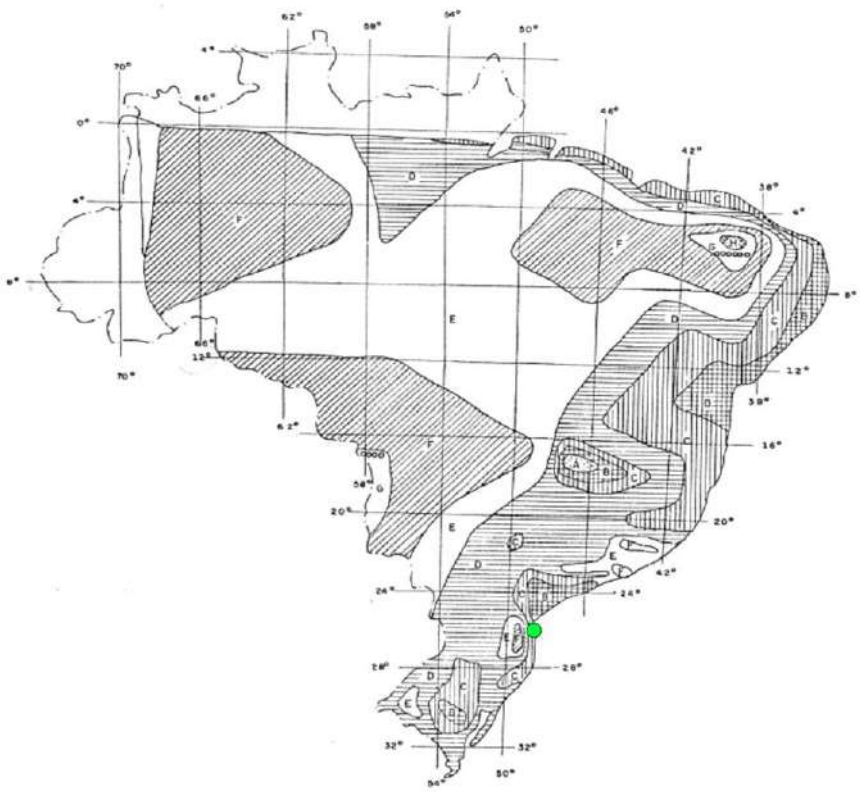


Figura 44 – Mapa Isozonas

Tabela 24 – Precipitações máximas diárias

ANO	Pmáx (mm)	ANO	Pmáx (mm)	ANO	Pmáx (mm)
1974	65,1	1987	137,3	2006	110,3
1975	66,2	1988	79,5	2007	133,6
1976	106,4	1989	157,0	2008	212,4
1977	119,6	1990	90,3	2009	95,6
1978	139,5	1991	153,6	2010	172,8
1979	139,6	1992	88,9	2011	112,4
1980	309,6	1999	172,3	2012	86,4
1981	105,8	2000	128,1	2013	93,0
1982	167,4	2001	95,6	2014	67,8
1983	93,1	2002	91,1	2015	134,6

ANO	Pmáx (mm)	ANO	Pmáx (mm)	ANO	Pmáx (mm)
1984	99,0	2003	94,8	2017	92,6
1985	99,6	2004	95,7	2018	118,5
1986	84,4	2005	85,8	2019	146,1

Tabela 25 – Equações Método Isozonas - Posto: Guaratuba

Tempo de recorrência	Duração 6 min <t<60 min			Duração 60 min <t<1440 min		
10	26,79	ln(x)	-27,78	39,146	ln(x)	-78,37
15	28,999	ln(x)	-29,927	42,8	ln(x)	-86,431
25	31,687	ln(x)	-32,454	47,477	ln(x)	-97,107
50	35,177	ln(x)	-35,657	53,786	ln(x)	-111,85
100	38,869	ln(x)	-44,143	60,114	ln(x)	-127,03

Tabela 26 – Altura / Duração /Frequência e Intensidade/Duração/Frequência- Posto: Guaratuba

Altura de Precipitação (mm)					
Duração (min)	Período de Retorno (anos)				
	10	15	25	50	100
6,00	20,22	22,03	24,32	27,37	25,50
10,00	33,91	36,85	40,51	45,34	45,36
15,00	44,77	48,60	53,36	59,60	61,12
20,00	52,48	56,95	62,47	69,72	72,30
25,00	58,45	63,42	69,54	77,57	80,97
30,00	63,34	68,70	75,32	83,99	88,06
60,00	81,91	88,80	97,28	108,37	115,00
90,00	97,78	106,16	116,53	130,18	143,47
120,00	109,04	118,47	130,19	145,65	160,77
240,00	136,18	148,14	163,10	182,93	202,43
360,00	152,05	165,49	182,35	204,74	226,81
480,00	163,31	177,81	196,01	220,21	244,10
600,00	172,04	187,36	206,60	232,22	257,52
720,00	179,18	195,16	215,26	242,02	268,48
840,00	185,22	201,76	222,57	250,31	277,74
960,00	190,44	207,47	228,91	257,49	285,77
1080,00	195,05	212,51	234,51	263,83	292,85
1200,00	199,18	217,02	239,51	269,50	299,18
1320,00	202,91	221,10	244,03	274,62	304,91
1440,00	206,32	224,83	248,16	279,30	310,14

Intensidade (mm/h)					
Duração (min)	Período de Retorno (anos)				
	10	15	25	50	100
6,00	202,21	220,32	243,21	273,72	255,01
10,00	203,44	221,07	243,05	272,05	272,14
15,00	179,07	194,41	213,42	238,42	244,46
20,00	157,43	170,84	187,42	209,17	216,89
25,00	140,29	152,20	166,90	186,18	194,33
30,00	126,68	137,41	150,64	167,97	176,12
60,00	81,91	88,80	97,28	108,37	115,00
90,00	65,19	70,77	77,69	86,78	95,65
120,00	54,52	59,24	65,09	72,83	80,38
240,00	34,04	37,04	40,77	45,73	50,61
360,00	25,34	27,58	30,39	34,12	37,80
480,00	20,41	22,23	24,50	27,53	30,51
600,00	17,20	18,74	20,66	23,22	25,75
720,00	14,93	16,26	17,94	20,17	22,37
840,00	13,23	14,41	15,90	17,88	19,84
960,00	11,90	12,97	14,31	16,09	17,86
1080,00	10,84	11,81	13,03	14,66	16,27
1200,00	9,96	10,85	11,98	13,47	14,96
1320,00	9,22	10,05	11,09	12,48	13,86
1440,00	8,60	9,37	10,34	11,64	12,92

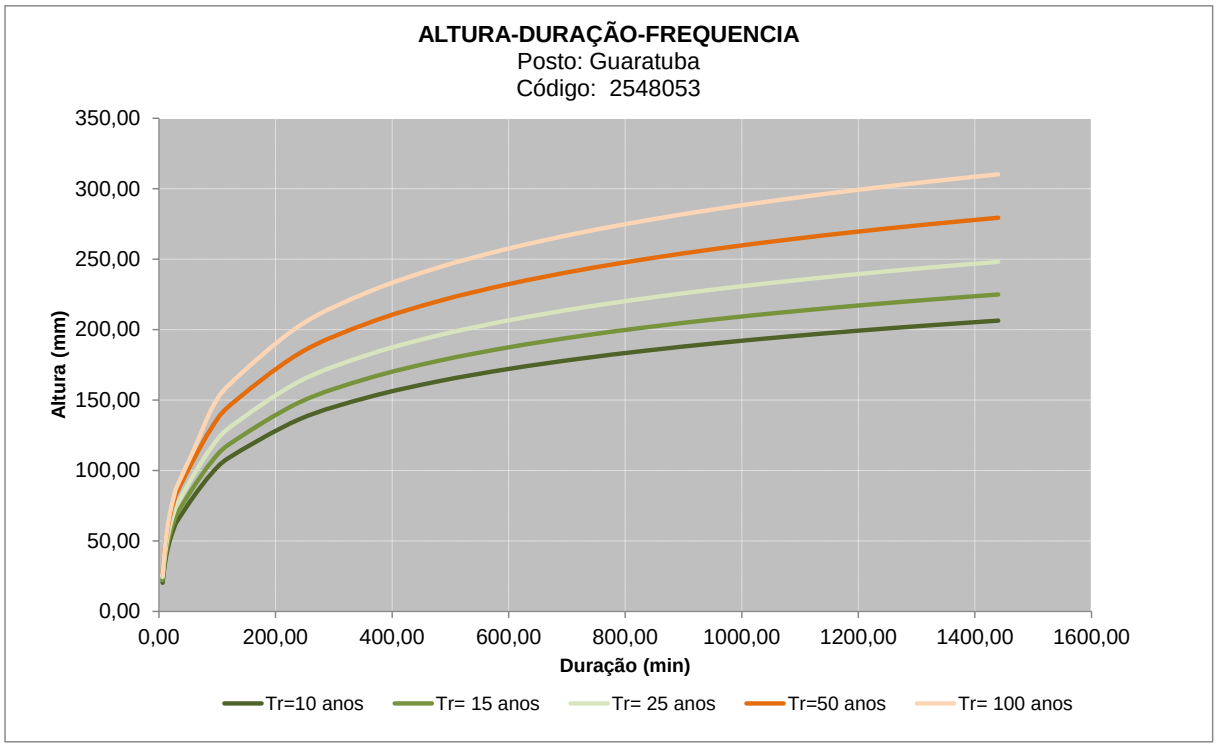


Figura 45 – Curvas Altura/ Duração /Frequência – Método Isozonas- Posto Guaratuba

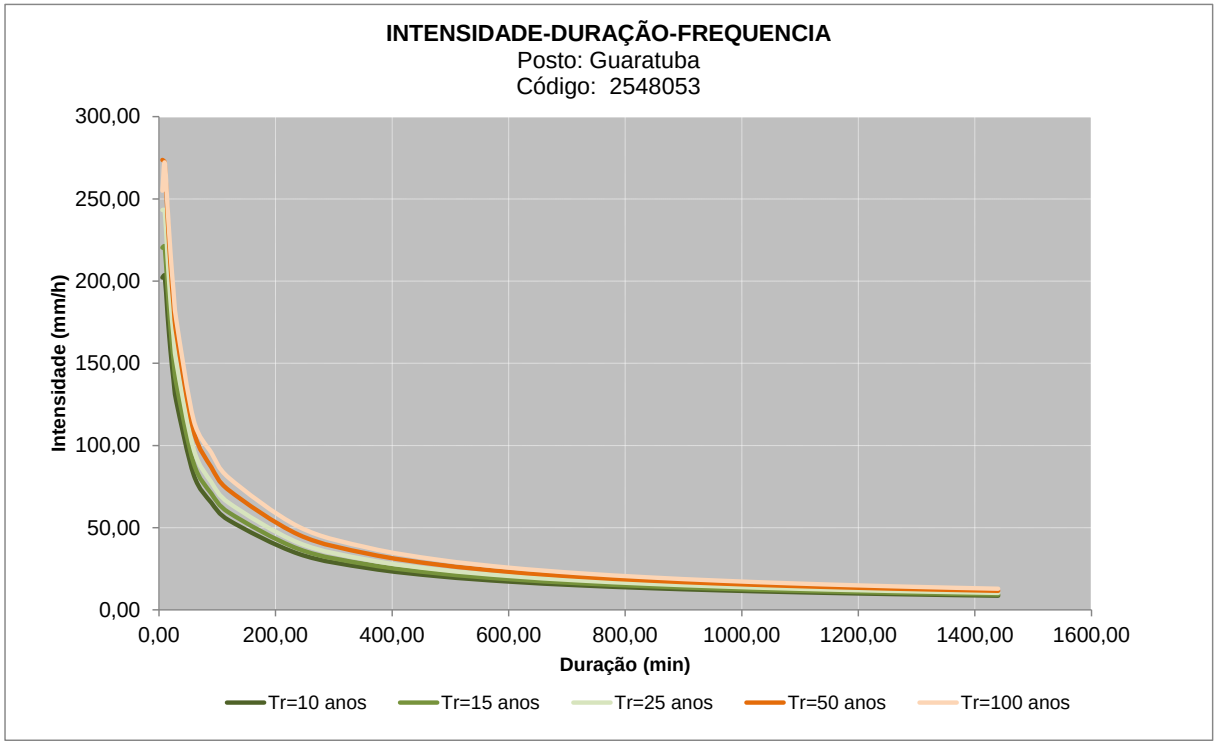


Figura 46 – Curvas Intensidade/ Duração /Frequência – Método Isozonas- Posto Guaratuba

2.12.12 Determinação das Vazões de Projeto

Para determinação das vazões de projeto, foi utilizada a sistemática conforme a descrição a seguir, e em atendimento a Publicação IPR 726- Diretrizes Básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários.

2.12.13 Método de Dimensionamento

Método Racional: bacias com área até,4 km²:

$$Q = \frac{C.I.A}{6}$$

Onde:

- Q = vazão, em m3/s;
- C = coeficiente de deflúvio, adimensional;
- I = precipitação efetiva ou intensidade de precipitação, em mm/min;
- A = área de contribuição da bacia, em ha

2.12.14 Coeficiente de Runoff

O coeficiente de deflúvio adotado para o estudo foi determinado considerando a análise de fatores como cobertura vegetal, uso do solo, declividade média da bacia e permeabilidade. Os valores específicos utilizados estão listados na Tabela 27.

Com base nos dados pedológicos, foi identificado que as Alternativas de Traçado ocupam uma região de alta permeabilidade, caracterizada por solos argilosos, relevo levemente ondulado e predominantemente utilizado para pastagem. Além disso, foram identificadas pequenas quantidades de unidades residenciais dispersas na área.

Tabela 27 – Coeficiente de escoamento superficial (cobertura, declividade, permeabilidade)

		Valores dos Coeficientes de Deflúvio Declividade Média da Bacia (%)				
		Escarpada I > 50	montanhosa 20 < I < 50	Fortemente ondulada 10 < I < 20	Ondulada 5 < I < 10	Levemente Ondulada 2 < I < 5
Sem Vegetação	I	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	S	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	P	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
Pastagem Campo ou	I	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	S	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40

		Valores dos Coeficientes de Deflúvio Declividade Média da Bacia (%)				
		Escarpada I > 50	montanhosa 20 < I < 50	Fortemente ondulada 10 < I < 20	Ondulada 5 < I < 10	Levemente Ondulada 2 < I < 5
Cerrado	P	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Culturas	I	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	S	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	P	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Matas ou Capoeiras	I	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	S	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
	P	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10

2.12.15 Período de Recorrência

A Publicação IPR 726 fornece diretrizes para determinar os períodos de recorrência em diversos tipos de obras rodoviárias, como drenagem superficial, drenagem subsuperficial do pavimento, bueiros, pontilhões e pontes. A escolha dos períodos de recorrência baseia-se em fatores técnicos e econômicos, considerando o tipo, importância e segurança da obra, classe da rodovia, estimativas de custos de restauração em caso de destruição, potenciais prejuízos decorrentes de descargas maiores, comparação de custos para diferentes períodos de recorrência e riscos para a segurança das vidas humanas devido a acidentes causados pela destruição da obra.

No projeto em questão, foram adotados os valores de períodos de recorrência usualmente predefinidos, conforme indicado na Tabela 28, em conformidade com a Publicação IPR-726.

Tabela 28 – Tempos de recorrência praticados

Espécie	Período de Recorrência
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal) 25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal) 50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

2.12.16 Tempo de Concentração

Para determinação do tempo de concentração foi utilizada a equação de Kirpich, publicada no California Culverts Practice, sendo desenvolvida originalmente para bacias com áreas inferiores a 0,8 km².

$$tc = 57.(\frac{L^3}{H})^{0,385}$$

Onde:

- tc = tempo de concentração, em min;
- L = comprimento do talvegue, em km;
- H = desnível da bacia, em m

2.12.17 Unidade de Conservação

A Bacia Hidrográfica Litorânea possui áreas protegidas por lei para a conservação da biota local, sendo estas Unidades de Conservação (UCs) integrantes do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) estabelecido pela Lei nº 9.985/2000. As UCs se dividem em proteção integral, com foco na preservação da natureza e uso indireto dos recursos, e de uso sustentável, que busca conciliar a conservação com o uso responsável dos recursos naturais. A BHL abriga cinco das doze categorias de UCs, incluindo Área de Proteção Ambiental (APA), Parque Nacional, Parque Estadual e Municipal, Estação Ecológica (EE), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Reserva Biológica (REBIO), e também uma Área Especial de Interesse Turístico (AEIT) definida pela Lei nº 6.513/1977. Nas Alternativas de Traçado, a área está dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaratuba, conforme indicação no mapa de unidades de conservação.

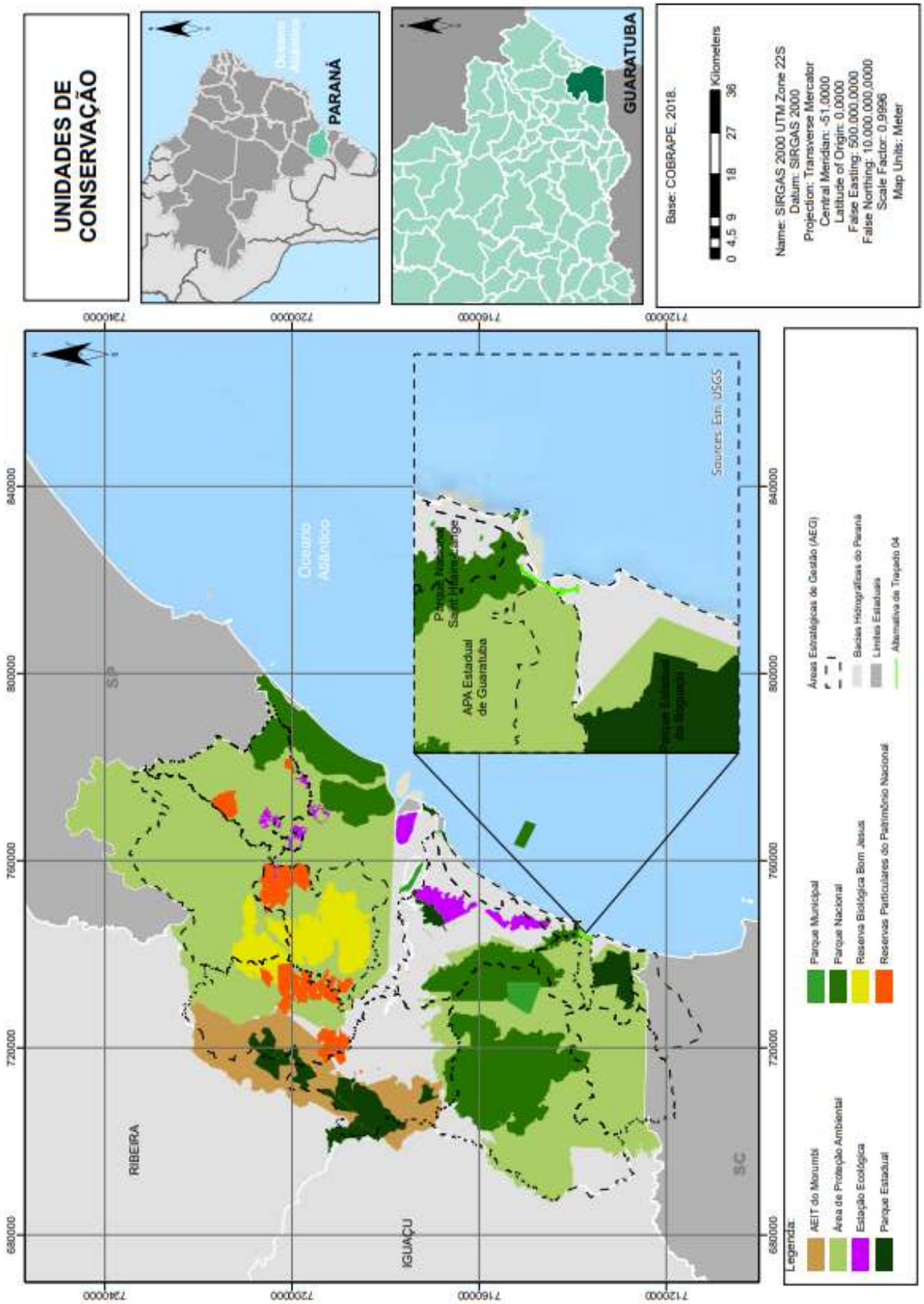


Figura 47 – Unidades de Conservação

2.12.18 Características da Bacia

A bacias hidrográfica interceptada para as Alternativas de Traçado foi gerada utilizando os dados altimétricos disponibilizados pelo – Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE folha 25S495ZN e apresentada sobre as cartas matriciais disponibilizadas pelo Exército Brasileiro:

- BAÍADEGUARATUBA-SG-22-X-D-V-4-NO-25.000;
- GUARATUBA-SG-22-X-D-V-4-SE-25.000;
- MATINHOS-SG-22-X-D-V-4-NE-25.000.

Essa base foi considerada após análise dos dados e a verificação de que o talvegue principal indicado na carta é contrário ao sentido das curvas de nível do mesmo documento.

2.12.19 Resultados

Tabela 29 – Tabela de vazão

VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO DA BACIA														
ÁREA	BACIA	L	H	I	tc real	tc real	i (mm/min)			C	VAZÃO (m^3/s)			MÉTODO DE CÁLCULO
(ha)	Nº	(m)	(m)	(m/km)	(min)	(min)	T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos		T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos	
44,03	1	705,83	166,00	235,1841	5,33	10,00	3,68	4,05	4,54	0,20	5,41	5,95	6,67	Racional
6,06	2	262,00	90,00	343,5115	2,15	10,00	3,68	4,05	4,54	0,20	0,74	0,82	0,92	Racional

Tabela 30 – Tabela de dimensionamento hidráulico

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO CANAL E ORIFÍCIO												
BACIA Nº	LOCALIZAÇÃO	TIPO	Dimensão		DECLIVIDADE (%)	VAZÃO CRÍTICA (m^3/s)	LÂMINA DÁGUA (m)	VELOCIDADE (m/s)	REGIME DE ESCOAMENTO	h (m)	Hw (m)	OBSERVAÇÕES
			B ou ϕ	H ou ϕ								
1	18,00 + 11,00	BSCC	2,00	2,00	0,50	9,64	1,00	3,43	SUPERCRÍTICO	0,36	1,36	IMPLANTAR
2	117,00 + 5,00	BSTC	0,80	0,80	1,00	0,88	0,47	2,80	SUPERCRÍTICO	0,34	0,74	IMPLANTAR

2.13 Estudo Topográfico

Foram iniciados os estudos topográficos através da colocação de pares de marcos de concreto nas proximidades de cada extremidade do trecho em questão. As coordenadas desses marcos foram determinadas utilizando rastreamento de GPS com equipamentos de alta precisão (L1+L2), a partir de uma estação base aprovada pelo IBGE. Esse procedimento envolveu a instalação de um receptor em um ponto de coordenadas conhecidas e simultaneamente em outro ponto cujas coordenadas eram desejadas. Vale ressaltar que os marcos de apoio foram baseados nos marcos do anteprojeto, sendo este reavaliado e certificado em campo, tendo o fechamento da poligonal por completo.

Os dados coletados no campo foram processados utilizando softwares especializados (LeicaGeo Office), resultando na indicação da precisão alcançada em cada ponto. As coordenadas geográficas obtidas nesse processamento foram convertidas em coordenadas UTM baseadas no Datum oficial brasileiro (SIRGAS-2000).

A seguir, apresentamos a conclusão da poligonal. Com o objetivo de possibilitar uma localização eficiente de qualquer ponto durante a fase de construção, foi estabelecido um sistema de coordenadas local (LTM) nos marcos. Esse sistema evita a necessidade de correções para ângulos e distâncias do sistema UTM.

Após a implantação das poligonais, procedeu-se ao transporte de cotas a partir do marco de referência, conectado à rede oficial do IBGE, utilizando nivelamento geométrico para todos os vértices da poligonal. Esse processo envolveu leituras em mira graduada, mantendo o plano horizontal por meio do uso de um nível mecânico.

Uma vez nivelados os marcos de apoio, prosseguiu-se com a obtenção das características do terreno (planimetria e altimetria) através de irradiações necessárias para uma representação completa. Essas irradiações, embora não se materializem no campo, consistem em várias determinações de pontos, sempre em relação a uma referência conhecida (marcos de concreto). Vale ressaltar que durante o processo de irradiações, as cotas dos pontos cadastrados são diretamente adquiridas pelo Taqueômetro Eletrônico,

usando um método trigonométrico. Esse procedimento envolve leituras em prismas montados em bastões graduados com alturas conhecidas.

Durante esses levantamentos, diversas informações foram registradas, tais como cercas, edificações, cursos d'água, valas, taludes, caixas, margens de pistas, postes, canaletas, sinalizações, tubulações e pontos notáveis. Esses registros garantiram uma representação precisa do relevo, com curvas de nível traçadas a cada metro.

Após a conclusão dos levantamentos em campo, todos os pontos coletados foram transferidos para um computador, onde passaram por cálculos analíticos de coordenadas e cotas usando softwares apropriados. Isso permitiu uma localização rápida de qualquer ponto durante a fase de construção, graças ao sistema de coordenadas local (LTM) estabelecido nos marcos. Abaixo a poligonal levantada:

Meridiano	Datum
-51°00'00"	Sirgas-2000

Estação	DH Plana	Desnível	Azimute Plano	Norte	Este	Altitude	Descrição
BS7							
			164°31'31"				
ED02				7.136.757,5650	743.569,4530	6,2550	
	122,8882	12,2390	179°27'13"				
S1				7.136.634,6824	743.570,6250	18,4940	
	101,8703	11,8419	190°11'03"				
S3				7.136.534,4171	743.552,6130	30,3359	
	81,0305	7,5364	176°37'26"				
S4				7.136.453,5272	743.557,3849	37,8724	
	58,3441	-2,1139	174°25'18"				
BS21				7.136.395,4594	743.563,0562	35,7585	
	324,5233	-29,6385	157°29'00"				
P3				7.136.095,6750	743.687,3330	6,1200	
			90°16'58"				
BS10							

	Observados	Compensados
Perímetro	688,4395 m	688,6565 m
Área		

	Erros	Tolerâncias	Fora
Angular	0°00'09"	0°00'25" (= 0°00'10"×N½)	
Relativo	1:55768	1:20000	
Linear	0,0123 m		
Eixo Norte	-0,0079 m		
Eixo Este	0,0095 m		
Altimétrico	0,035 m	0,037 m (= 45 mm × K½)	

Abaixo, segue algumas imagens demonstrando os receptores GNSS no momento do rastreio, sendo esses receptores adotados na implantação dos marcos geodésicos planialtimétrico pertencentes a rede de apoio básica implantados em campo.

Todos os marcos planialtimétricos implantados foram nivelamento trigonometricamente por meio de equipamento do tipo Estação Total modelo Leica Flexiline TS03 5” sendo os resultados dos levantamentos apresentados nos relatórios de processamentos da Estação Total e o receptor GNSS Geomax Zenith-16. Abaixo segue imagem da Estação Total utilizadas nos levantamentos de campo. Em anexo serão apresentados os marcos geodésicos utilizados, o levantamento topográfico dos acessos e da OAE.

1 de ago. de 2023 11:34:30
22J 743589 7136920
Guaratuba
MRS Ambiental Acompanhando Equipe Topografia

MONOGRAFIA DO MARCO DE APOIO

VÉRTICE DE APOIO

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: AREA DE INFLUENCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR:** 177623/D
Código do Vértice: BS8		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISAO DO VERTICE**
Latitude: -25.86783239	**N = 7136702.0332 m**	**δ (φ) = 0.0002**
Longitude: -48.5716645684	**E = 743338.8722 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 10.8489 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0007**
Localização: Av. Engenheiro Ayrton Cornelsen, próximo ao número 889.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS1		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8501476987	**N = 7138632.7009 m**	**δ (φ) = 0.0002**
Longitude: -48.5561472607	**E = 744930.8952 m**	**δ (λ) = 0.0009**
Altitude geoidal: 3.64 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0016**
Localização: Acostamento da rodovia PR-412.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS10		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8732320818	**N = 7136095.1696 m**	**δ (ϕ) = 0.0008**
Longitude: -48.5670558833	**E = 743789.7804 m**	**δ (λ) = 0.0008**
Altitude geoidal: 4.9641 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0081**
Localização: Rua Alois Cicatka, próximo ao número 87.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS11 / AV6		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8767576485	**N = 7135710.2134 m**	**δ (φ) = 0.0006**
Longitude: -48.5701193742	**E = 743475.4583 m**	**δ (λ) = 0.0008**
Altitude geoidal: 5.2885 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0027**
Localização:Rua da Lapa, esquina com Rua João de Souza.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS12		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8807543918	**N = 7135266.6515 m**	**δ (φ) = 0.0008**
Longitude: -48.569738559	**E = 743505.4268 m**	**δ (λ) = 0.0007**
Altitude geoidal: 5.4771 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0021**
Localização: Av. Vinte e Nove de Abril, esquina com Rua Generoso Marques.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS13		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8779314674	**N = 7135584.058 m**	**δ (φ) = 0.0009**
Longitude: -48.5722254982	**E = 743261.9379 m**	**δ (λ) = 0.0009**
Altitude geoidal: 5.7241 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0024**
Localização:Av. Vinte e Nove de Abril, esquina com Rua Mugiatti São	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS14 / AV7		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8814344925	**N = 7135199.1374 m**	**δ (ϕ) = 0.0003**
Longitude: -48.5739662046	**E = 743080.2769 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 5.4995 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0021**
Localização: Rua José Bonifácio, próximo à Rua Padre Donato.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS15		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8846551272	**N = 7134844.1828 m**	**δ (φ) = 0.0001**
Longitude: -48.5749933839	**E = 742970.7214 m**	**δ (λ) = 0.0001**
Altitude geoidal: 5.7045 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.001**
Localização: Rua Generoso Marques, esquina com Rua Santos Dumont.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS17 / AV8		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8858394707	**N = 7134715.635 m**	**δ (ϕ) = 0.0001**
Longitude: -48.5764410134	**E = 742823.1991 m**	**δ (λ) = 0.0001**
Altitude geoidal: 5.7671 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0007**
Localização: Rua Tomazina, próximo à Av. Paraná.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS18		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8892496154	**N = 7134336.768 m**	**δ (φ) = 0.0001**
Longitude: -48.5758956045	**E = 742870.8814 m**	**δ (λ) = 0.0001**
Altitude geoidal: 5.65 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0011**
Localização: Rua Gabriel de Lara, esquina com Rua Emílio de Moraes.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS19		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8886211021	**N = 7134410.0548 m**	**δ (φ) = 0.0008**
Longitude: -48.5778639837	**E = 742674.8826 m**	**δ (λ) = 0.0008**
Altitude geoidal: 5.9406 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0026**
Localização: Rua Claudino dos Santos, esquina com Rua Berilo da Cunha Padilha.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS2		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.85110223	**N = 7138527.437 m**	**δ (φ) = 0.0001**
Longitude: -48.5564164643	**E = 744901.9365 m**	**δ (λ) = 0.0001**
Altitude geoidal: 2.3523 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0003**
Localização: Rua Engenheiro Nélson Luís Veloso, próximo ao número 246.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS21 / AV5		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8705606728	**N = 7136395.4755 m**	**δ (φ) = 0.0004**
Longitude: -48.5693724107	**E = 743563.0519 m**	**δ (λ) = 0.0007**
Altitude geoidal: 35.819 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0013**
Localização: Rua Antônio dos Santos Miranda.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS22		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8825463703	**N = 7135081.2024 m**	**δ (φ) = 0.0001**
Longitude: -48.5768081348	**E = 742793.1435 m**	**δ (λ) = 0.0005**
Altitude geoidal: 5.407 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0011**
Localização: Rua Santos Dumont, esquina com Rua Guilherme Pequeno.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS23		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.87969371	**N = 7135390.3158 m**	**δ (φ) = 0.0002**
Longitude: -48.5730455878	**E = 743176.1224 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 5.3717 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0022**
Localização: Avenida Ponta Grossa, esquina com Rua Guilherme Pequeno.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS4		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8542412544	**N = 7138192.8203 m**	**δ (φ) = 0.0002**
Longitude: -48.5635019406	**E = 744185.0915 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 3.3815 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0008**
Localização: Acostamento da rodovia PR-412.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS5		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8563911488	**N = 7137960.9321 m**	**δ (φ) = 0.0053**
Longitude: -48.5669059598	**E = 743839.3994 m**	**δ (λ) = 0.0025**
Altitude geoidal: 12.9936 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0063**
Localização: Acostamento da rodovia PR-412.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS6 / AV3 / AV4		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8631328656	**N = 7137212.8359 m**	**δ (φ) = 0.0003**
Longitude: -48.5663204824	**E = 743884.2487 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 2.0641 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0014**
Localização: Rua Frederico do Nascimento.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS7		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8663386035	**N = 7136863.8839 m**	**δ (φ) = 0.0003**
Longitude: -48.5696886077	**E = 743540.0184 m**	**δ (λ) = 0.0003**
Altitude geoidal: 2.0634 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0012**
Localização: Via interna próxima a acesso à balsa para travessia da baia de Guaratuba.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: BS9		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8748256866	**N = 7135929.167 m**	**δ (φ) = 0.0007**
Longitude: -48.5727521855	**E = 743215.5108 m**	**δ (λ) = 0.0009**
Altitude geoidal: 5.6776 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0031**
Localização: Rua Carlos Cavalcanti, esquina com Rua Onze de Outubro.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

Monografia do marco de apoio

Vértice de apoio

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000	**Projeto: ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS**	**Municipio/UF: GUARATUBA - PR**
Responsável Técnico: EDUARDO PASINI CORREA DE OLIVEIRA		**CREA/PR: 177623/D**
Código do Vértice: MC07		
COORDENADAS GRAUS DECIMAIS	**COORDENADAS PLANAS UTM**	**PRECISÃO DO VÉRTICE**
Latitude: -25.8507409366	**N = 7138574.532 m**	**δ (φ) = 0.0002**
Longitude: -48.5602048789	**E = 744522.8527 m**	**δ (λ) = 0.0002**
Altitude geoidal: 4.303 m	**MC = -51°(22S)**	**δ (h) = 0.0006**
Localização: Rodovia PR-412.	**Fotografias do Vértice:**	
Descrição: Marco composto por parafuso cravado no chão, com identificação gravada na face superior.		
Referência utilizada: Pós processamento de dados de GNSS em relação a base UFPR do IBGE.		
Equipamento utilizado: **Marca: Geomax** **Modelo: Zenith 40**		

2.14 Anexo I – Sondagens Executadas

2.15 Anexo II – Relatório de Análise de Projeto – Respostas (RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0)

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

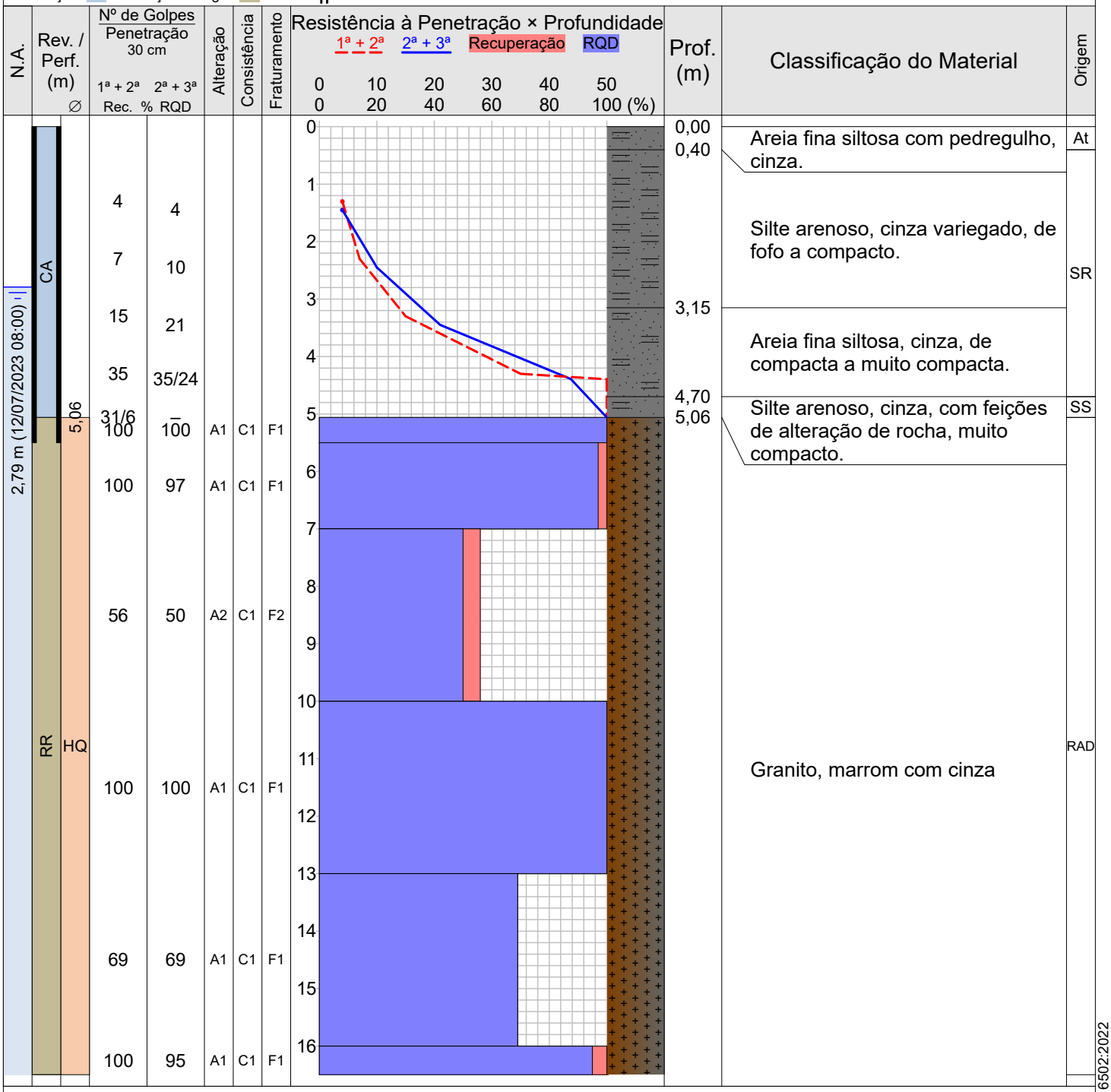
SM-6.01

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 10/07/2023 12/07/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 5,50 m	Norte:	7.138.032,00 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,79 m	Este:	744.089,00 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Origem: At-Aterro RAD-Rocha alterada dura SR-Solo residual SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	5,06	19,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.01

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/2
Data 10/07/2023
12/07/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	5,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,79 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.138.032,00 m
Este: 744.089,00 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	100	95		A1	C1	F1		19,00	Granito, marrom com cinza	RAD
		19,00									LIMITE DE SONDAGEM	

Obs.: Sondagem finalizada em 19,00 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).

Origem: RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	5,06	19,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.01: Areia siltosa cinza. Solo residual

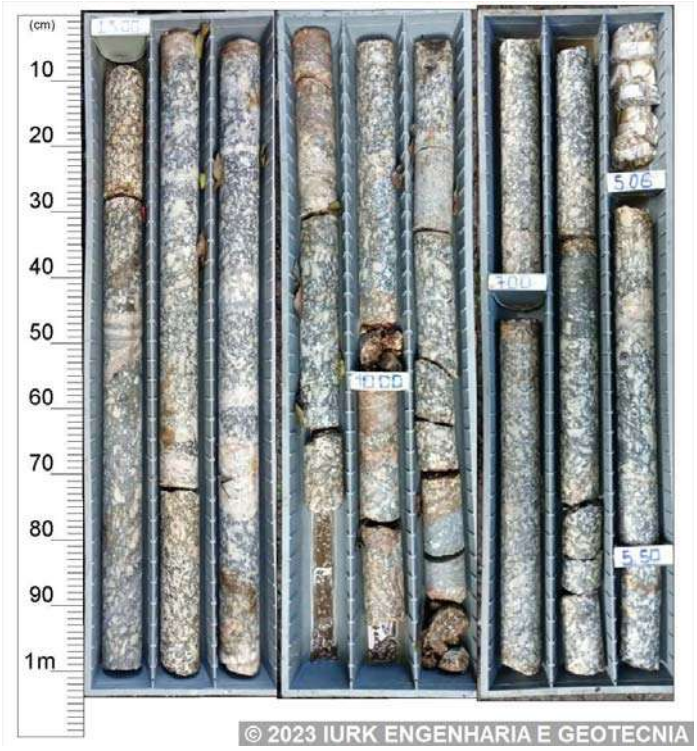


Foto 2 – SM-6.01: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03

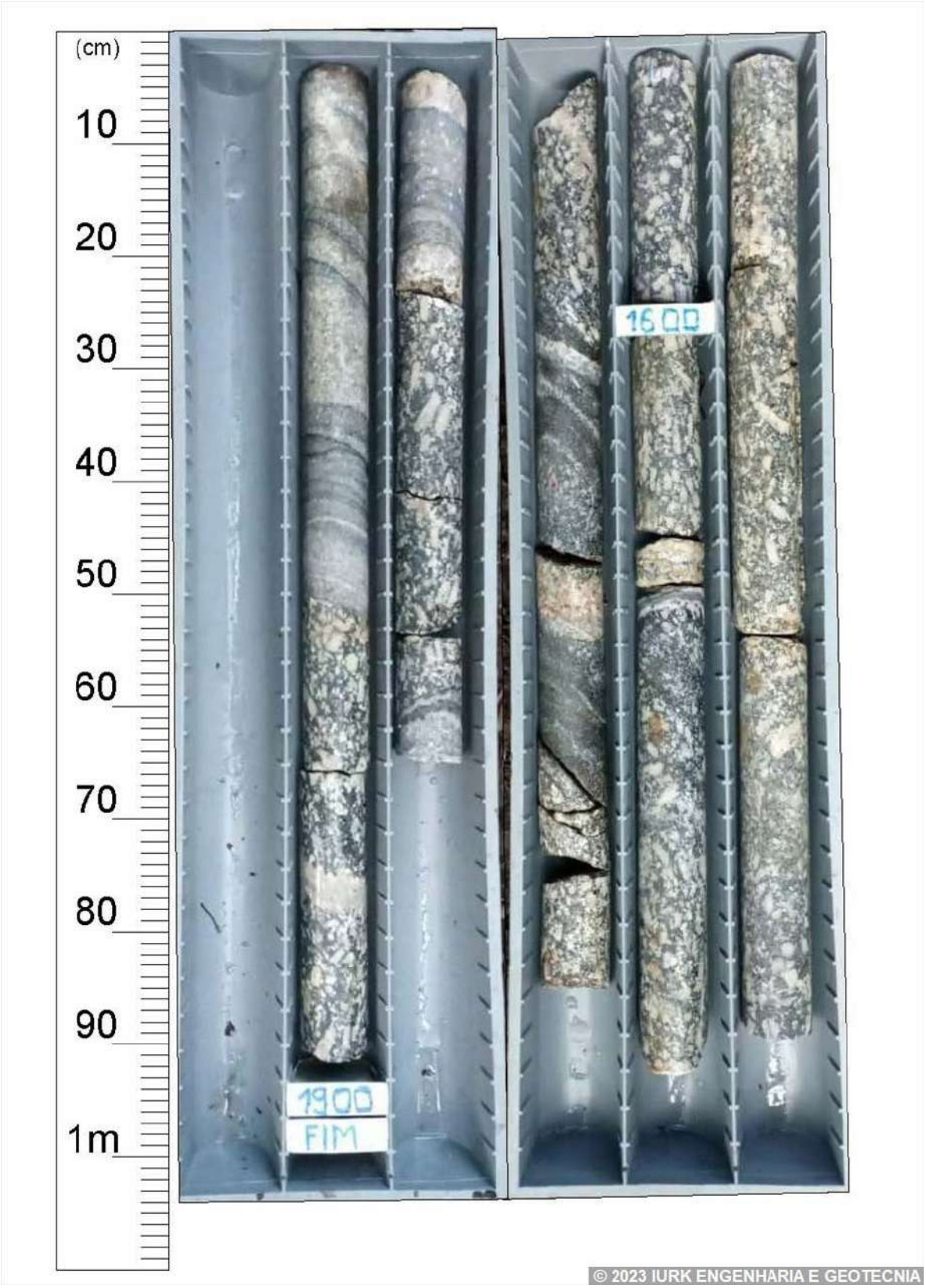


Foto 3 – SM-6.01: Caixas de testemunhos 04 e 05

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

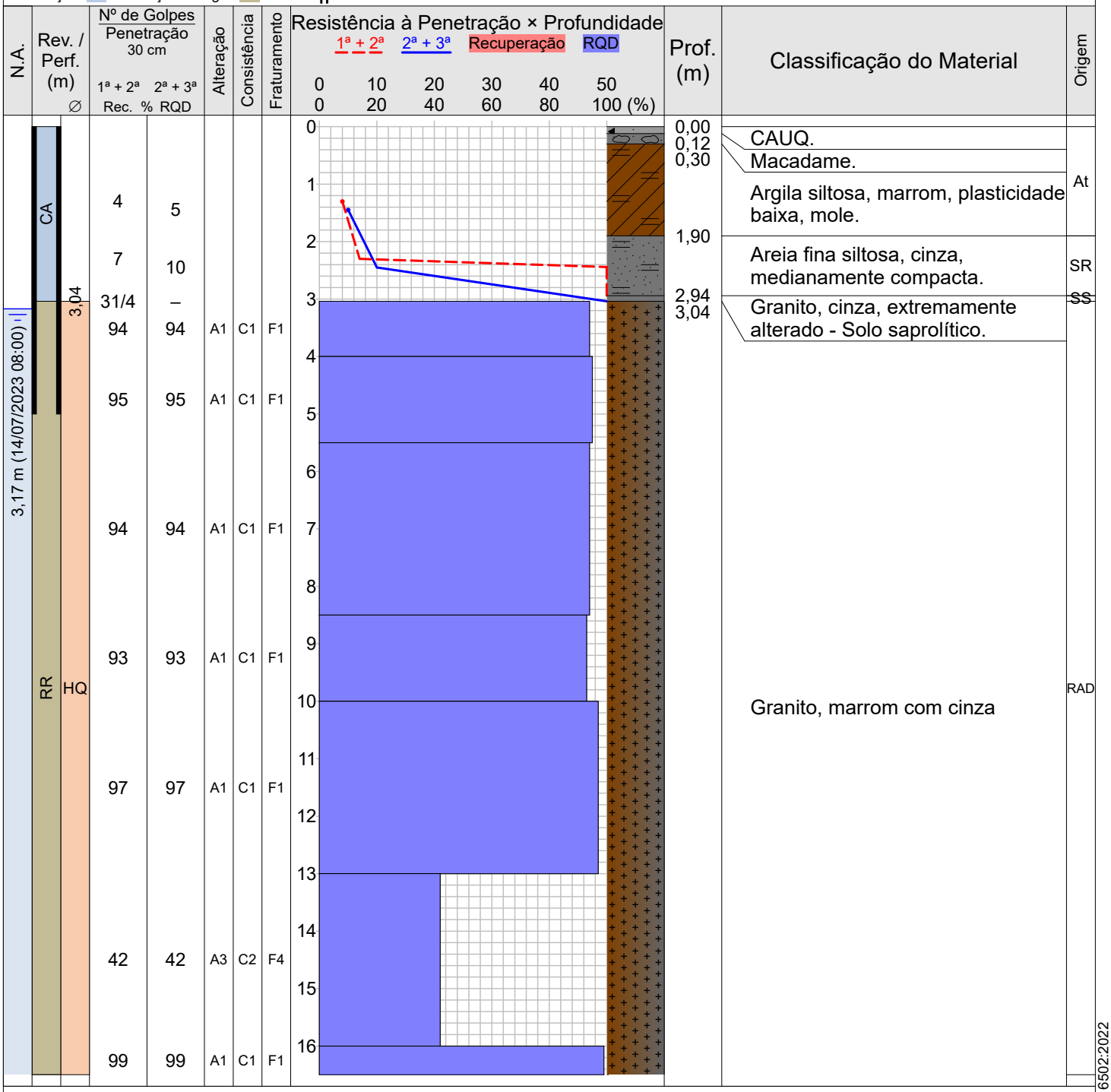
SM-6.02

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 13/07/2023
14/07/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: — Revestimento: 5,00 m Nível d'água: 3,17 m	Coordenadas		
∅ Revestimento: 114,3 mm			Norte: 7.137.980,00 m		
			Este: 744.045,00 m		
			Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Origem: At-Aterro RAD-Rocha alterada dura SR-Solo residual SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	3,04	17,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.02

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/2
Data 13/07/2023
14/07/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	5,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	3,17 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.980,00 m		
Este:	744.045,00 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	99	99	A1	C1	F1	17		17,50	Granito, marrom com cinza	RAD
								18			LIMITE DE SONDAGEM Obs.: Sondagem finalizada em 17,50 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).	
								19				
								20				
								21				
								22				
								23				
								24				
								25				
								26				
								27				
								28				
								29				
								30				
								31				
								32				
								33				

17,50

Origem: RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	3,04	17,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

3.21 PROGRAMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DOS TRABALHADORES

3.21.1 INTRODUÇÃO

Obras de grande porte envolvem a mobilização de um número significativo de trabalhadores, em sua maioria proveniente de outras regiões. As atividades das obras apresentam, de modo geral, riscos de ocorrências de acidentes e de doenças de trabalho, por favorecerem a criação de ambientes propícios à proliferação de agentes causadores de doenças, como depósitos de água ou locais de acúmulo de lixo, precárias condições de saneamento, entre outros.

Dessa forma, a fim de controlar e reduzir os riscos existentes, as empreiteiras e seus empregados devem cumprir os procedimentos estabelecidos nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aprovadas pela Portaria 3.214 de 08 de Junho de 1978, obedecendo à Legislação referente à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. Portanto, os trabalhadores devem ter pleno conhecimento das boas práticas de segurança e saúde a serem adotadas, assim como das instalações, equipamentos, processos e métodos de trabalho que serão aplicados nas obras. Além disso, devem ser fornecidos aos trabalhadores os equipamentos de proteção individual (EPI) contra acidentes e, para garantir seu uso correto, medidas de fiscalização devem ser adotadas.

3.21.2 OBJETIVOS

3.21.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é a prevenção de acidentes e doenças que possam acometer os trabalhadores nos canteiros de obras durante suas atividades, promovendo a saúde do trabalhador e a qualidade de seu ambiente de trabalho.

3.21.2.2 Objetivos específicos

- Estabelecer normas e procedimentos a serem adotados pelas empresas prestadoras de serviço no tocante à prevenção de doenças e acidentes no trabalho;
- Identificação das condições de trabalho de cada atividade em relação à organização, ao ambiente e às relações sociais;
- Avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases de obras;
- Prevenção dos riscos em sua origem, priorizando medidas de proteção coletiva, incluindo, por exemplo, as relacionadas à substituição de matérias primas ou insumos que apresentam risco à saúde dos trabalhadores;
- Análise de acidentes e doenças do trabalho, mantendo adequados registros de informação;
- Acompanhamento de atividades que tenham causado acidentes ou doenças, avaliando os determinantes desses eventos;

Processo Agrupado - Página 283 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Desenvolvimento de atividades educativas para todos os trabalhadores, ocupantes de cargos de direção e chefia, a fim de conscientizá-los quanto à prevenção de acidentes e doenças.

3.21.3 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.21.4 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Lei Nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho;
- Portaria Nº 3.214, de 08 de Junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR do Capítulo V, Titulo II, das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- ABNT NBR 9061:1985 – Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento;
- NR 1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT;
- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR 8 – Edificações;
- NR 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agente Físicos, Químicos e Biológicos;
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 19 – Explosivos;
- NR 21 – Trabalhos a Céu Aberto;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

- NR 26 – Sinalização de Segurança;

3.21.5 ABRANGÊNCIA

O presente programa tem como público-alvo todos os trabalhadores envolvidos nas obras da Ponte de Guaratuba, tendo alguns pontos que também se destinam à direção e à chefia.

3.21.6 MATERIAIS E MÉTODOS

3.21.6.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

Esse programa, regulamentado pela NR-7, tem o objetivo de proteger e preservar a saúde dos trabalhadores em relação aos riscos ocupacionais (relacionados a suas atividades de trabalho), conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) da organização.

Algumas das diretrizes envolvem rastrear e detectar precocemente os agravos à saúde relacionados ao ambiente de trabalho, detectar possíveis exposições excessivas a agentes nocivos, subsidiar análises epidemiológicas e estatísticas sobre os agravos à saúde e sua relação com os riscos ocupacionais, entre outros.

O programa deve incluir ações de vigilâncias passiva e ativa da saúde ocupacional, por meio de informações sobre a demanda espontânea de empregados que procurem serviços médicos e de exames médicos dirigidos, respectivamente. Os exames médicos obrigatórios inclusos no PCMSO são: admissional; periódico; de retorno ao trabalho; de mudança de riscos ocupacionais e demissional.

Compete ao empregador garantir a elaboração e efetiva implantação do PCMSO, custear sem ônus os procedimentos relacionados e indicar médico do trabalho responsável pelo programa. O médico responsável pelo PCMSO deve elaborar relatório analítico do programa, anualmente, contendo o número de exames clínicos, tipos de exames complementares, estatísticas, incidência e prevalência de doenças relacionadas ao trabalho, entre outros.

Deve-se verificar e atender todas as exigências que constam na NR 7.

3.21.6.2 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

O PGR está previsto na NR 1 e é regulamentado pela NR 18. Esse programa deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado em segurança do trabalho e implementado sob responsabilidade da organização.

De acordo com a NR 1, o PGR deve conter, no mínimo, os documentos de inventário de riscos e de plano de ação, devendo ser elaborados sob a responsabilidade da organização, respeitado o disposto nas demais Normas Regulamentadoras. Além disso, devem estar disponíveis aos trabalhadores ou representantes e à inspeção do trabalho.

Processo Agrupado - Página 285 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O inventário de riscos ocupacionais contém a identificação dos perigos e as avaliações dos riscos ocupacionais, contemplando caracterização e/ou descrição dos processos e ambientes de trabalho, das atividades e dos perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde dos trabalhadores. O inventário deve ser mantido atualizado. O programa pode ser atendido por outros sistemas de gestão, desde que cumpram as exigências da NR 1.

Ainda, a NR 18 estabelece que o PGR, além de contemplar as exigências da NR 1, deve conter os seguintes documentos elaborados por profissional legalmente habilitado:

- Projeto da área de vivência do canteiro de obras e de eventual frente de trabalho (em conformidade com item 18.5 da mesma norma);
- Projeto elétrico das instalações temporárias;
- Projeto dos sistemas de proteção coletiva.

3.21.6.3 Palestras e treinamentos

As palestras e os treinamentos realizados acerca dos temas de segurança e saúde dos trabalhadores na obra serão voltadas para a conscientização dos empregados acerca:

- Da importância da conformidade de suas atividades com os procedimentos relacionados à segurança e à saúde no trabalho;
- Dos impactos de suas atividades e dos procedimentos adotados sobre as condições de segurança e saúde, reais ou potenciais, e dos benefícios ao ambiente de trabalho consequentes;
- De sua responsabilidade em agir conforme os procedimentos determinados relacionados com a saúde e a segurança no ambiente de trabalho;
- Das potenciais consequências negativas da inobservância de procedimentos operacionais especificados.

3.21.7 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Como forma de acompanhar a implantação e avaliar os resultados da execução do programa, serão utilizadas as seguintes formas de avaliação e monitoramento:

- Planilhas de acompanhamento dos indicadores definidos anteriormente;
- Relatórios periódicos mencionados anteriormente;
- Acompanhamento das palestras e treinamentos realizados.

3.21.7.1 Metas

- Alcançar índices de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) o mais próximo possível a 100%;
- Alcançar índices mensais de acidentes típicos próximos a zero;
- Elaboração de relatório periódico contendo as informações relevantes quanto às condições de trabalho nas obras;

- Elaboração de relatório periódico contendo a relação de possíveis riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nas obras;
- Identificação e substituição de materiais que apresentam riscos à saúde do trabalhador e que sejam passíveis de serem substituídos, entre outras medidas identificadas;
- Elaboração de relatório contendo as ocorrências de acidentes e doenças do trabalho nas obras e descrevendo os fatos determinantes;
- Realizar palestras, treinamentos e entregar cartilhas informativas e educativas periodicamente, com os temas: ergonomia; uso correto de EPI; primeiros socorros; acidentes ambientais com produtos perigosos; doenças como obesidade, alcoolismo, tabagismo e sexualmente transmissíveis; combate à exploração sexual; e segurança do trabalhador.

3.21.7.2 Indicadores

- Índice percentual de utilização de EPI;
- Índice percentual mensal de acidentes ocorridos;
- Relatório periódico de avaliações e ações em SST;
- Número de palestras e treinamentos realizados sobre cada tema;
- Número de colaboradores presentes em cada palestra;
- Número de cartilhas distribuídas.

O quadro abaixo relaciona os objetivos específicos com as metas e os indicadores.

Quadro 50 - Relação entre objetivos específicos, metas e indicadores do programa

Objetivos específicos	Metas	Indicadores
Estabelecer normas e procedimentos a serem adotados pelas empresas prestadoras de serviço no tocante à prevenção de doenças e acidentes no trabalho	Alcançar índices de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) o mais próximo possível a 100%	Índice percentual de utilização de EPI
	Alcançar índices mensais de acidentes típicos próximos a zero	Índice percentual mensal de acidentes ocorridos
Identificação das condições de trabalho de cada atividade em relação à organização, ao ambiente e às relações sociais	Elaboração de relatório periódico contendo as informações relevantes quanto às condições de trabalho nas obras	Relatório periódico de avaliações e ações em SST
Avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases de obras	Elaboração de relatório periódico contendo a relação de possíveis riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nas obras	
Prevenção dos riscos em sua origem, priorizando medidas de proteção coletiva, incluindo, por exemplo, as relacionadas à substituição de matérias primas ou insumos que apresentam risco à saúde dos trabalhadores	Identificação e substituição de materiais que apresentam riscos à saúde do trabalhador e que sejam passíveis de serem substituídos, entre outras medidas identificadas	
Análise de acidentes e doenças do trabalho, mantendo adequados registros de	Elaboração de relatório contendo as ocorrências de acidentes e doenças do trabalho nas obras e descrevendo os	

Processo Agrupado - Página 287 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Objetivos específicos	Metas	Indicadores
informação	fatos determinantes	
Acompanhamento de atividades que tenham causado acidentes ou doenças, avaliando os determinantes desses eventos		
Desenvolvimento de atividades educativas para todos os trabalhadores, ocupantes de cargos de direção e chefia, a fim de conscientizá-los quanto à prevenção de acidentes e doenças	Realizar palestras, treinamentos e entregar cartilhas informativas e educativas periodicamente, com os temas: ergonomia; uso correto de EPI; primeiros socorros; acidentes ambientais com produtos perigosos; doenças como obesidade, alcoolismo, tabagismo e sexualmente transmissíveis; combate à exploração sexual; e segurança do trabalhador	Número de palestras e treinamentos realizados sobre cada tema
		Número de colaboradores presentes em cada palestra
		Número de cartilhas distribuídas

3.21.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com o os seguintes programas:

- Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário;
- Programa de capacitação da mão de obra local e trabalhadores das obras;
- Programa de educação ambiental e comunicação social.

3.21.9 RECURSOS

3.21.9.1 Recursos humanos

- 01 Técnico de Segurança do Trabalho;
- 01 Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- 01 Coordenador Geral do Programa;
- 01 Técnicos de Nível Superior;
- 01 Técnicos de Nível Técnico;
- 01 Antropólogo.

3.21.9.2 Recursos materiais

- Materiais necessários para as palestras e treinamentos educativos;
- 01 (um) escritório com infraestrutura;
- Automóvel capaz de acessar todas as áreas de obras e comunidades;
- 02 (duas) câmeras fotográficas para registrar o trabalho de campo ou smartphones com função de captura de imagens com georreferenciamento;
- 01 (uma) impressora;
- Computadores e/ou notebooks;
- Materiais de escritório;

- Serviços de telecomunicação (linha de celular com número disponibilizado ao público) e que poderá também ser utilizado em aplicativos de comunicação, como WhatsApp, Instagram entre outros;
- Programas de editoração eletrônica;
- Sistema de projeção e apresentação;
- Sistema de som;
- Telão.

3.21.10 CRONOGRAMA

O programa deverá ser executado durante todo o período de obras da Ponte de Guaratuba, de acordo com o cronograma proposto:

Quadro 51 - Cronograma proposto para execução do programa

Atividade	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medição dos índices propostos												
Elaboração dos relatórios												
Realização de treinamentos												
Elaboração e distribuição de cartilhas												
Realização de palestras, eventos ou ações												
Relatório mensal ao DER												
Relatório de acompanhamento												

3.21.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9061:1985 – Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento.

Ministério do Trabalho e Previdência. Normas Regulamentadores – NR. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 15 jun. 23.

3.22 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

3.22.1 COMPONENTE I – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS – PEA

3.22.1.1 Justificativa

O presente Programa de Educação Ambiental (PEA) justifica-se diante da necessidade de mitigar impactos socioambientais gerados pela instalação e operação da Ponte de Guaratuba sobre a população de Matinhos e Guaratuba, municípios onde será instalado o empreendimento, no estado do Paraná.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, considera a Educação Ambiental como princípio. A educação da comunidade objetiva capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

O PEA apresentado reafirma o papel estratégico da organização e da participação da coletividade na gestão dos recursos naturais e na busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, refletindo o balizamento constitucional brasileiro. Por meio das atividades propostas, ele contribui para a maior compreensão da população sobre a interdependência econômica, social, política e ecológica em zonas urbanizadas e rurais, possibilitando a aquisição de outros conhecimentos referentes à valorização e melhoria do meio ambiente, entre valores, atitudes, interesse ativo, aptidões e habilidades.

Além disso, o presente PEA corresponde aos entendimentos estabelecidos pela Conferência Intergovernamental de Tbilisi (UNESCO; IBAMA, 1997), ao recomendar outras formas de conduta aos indivíduos, grupos sociais e à sociedade como um todo com relação ao meio ambiente, assim como para com saberes e modos de interação próprios locais, reconhecendo previamente a presença de valores ambientais na experiência dessas pessoas, que apresentam expressões próprias de valorização do meio ambiente e da vida.

3.22.1.2 Objetivos do programa

O objetivo geral do PEA é contribuir com a formação da consciência ambiental da população e dos trabalhadores envolvidos, por meio de ações de sensibilização, formação, prática e manutenção de saberes associados aos recursos naturais presentes na região, visando o fortalecimento de práticas de preservação ambiental já em curso, manutenção das condições ambientais para evitar a exposição da saúde pública à riscos e estimulando outros eixos de ação e conhecimento contribuintes do bem-estar ambiental coletivo.

3.22.1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar os principais atores sociais, populações com vulnerabilidades ambientais e outros públicos prioritários na execução do PEA;
- Avaliar as ações destinadas à gestão de resíduos sólidos, coleta seletiva e conscientização sobre a destinação desses resíduos, já realizadas ou em curso,

com indicação de correção de caminho ou elaboração de outras ações adequadas às experiências do público-alvo;

- Fortalecer a consciência responsável para a preservação do meio ambiente e o bem-estar ambiental coletivo, por meio de sensibilizações da população, proposição de práticas de compartilhamento e manutenção de saberes locais, formação de gestores, distribuição de materiais didáticos diferenciados e de registro histórico;
- Formar uma rede de conhecimento, saberes associados e informação para gestão coletiva/comunitária e monitoramento da gestão local de resíduos sólidos e atividades associadas dentro do ciclo produtivo do lixo;
- Formar uma rede de conhecimento, saberes associados e informação sobre os recursos naturais disponíveis na região;
- Promover a saúde pública e o bem-estar social, transmitindo e discutindo maneiras de reduzir os vetores de agravos a saúde e promovendo o cuidado primário básico.
- Atuar junto as escolas da rede pública de ensino, de acordo os aspectos e impactos socioambientais do empreendimento;
- Atuar junto aos programas de apoio as comunidades tradicionais quanto ao fortalecimento da cultura local.

3.22.1.3 Metas

- Realização de um levantamento prévio dos principais atores locais - lideranças e instituições;
- Realização de pelo menos 02 (duas) oficinas de educação em gerenciamento básico de resíduos sólidos no ano, uma com a comunidade e uma com os trabalhadores;
- Realização de pelo menos 02 (duas) campanhas de distribuição de materiais informativos com apresentação da temática de conservação ambiental no ano, uma com a comunidade e uma com os trabalhadores;
- Realização de pelo menos 02 (duas) oficinas de formação para disseminadores de informação ambiental da região, uma com a comunidade e uma com os trabalhadores;
- Realização de pelo menos 02 (dois) eventos de promoção a saúde com apoio das Secretarias Municipais de Saúde, uma com a comunidade e uma com os trabalhadores.
- Realização de pelo menos 3 eventos, por ano, com cada turma, em cada uma das escolas selecionadas das áreas de influência;

Processo Agrupado - Página 291 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Relacionar todos os eventos e ações com os impactos socioambientais do empreendimento;

3.22.1.4 Indicadores

- Número de públicos e temas a serem desenvolvidos na execução do PEA;
- Número de oficinas de educação em gerenciamento básico de resíduos sólidos x Número de participantes nessas reuniões;
- Número de campanhas de distribuição de materiais informativos x Número de materiais entregues;
- Número de oficinas de formação para disseminadores de informação ambiental x Número de participantes;
- Número de parcerias firmadas com as secretarias municipais de saúde;
- Número de eventos de promoção a saúde realizados x Número de participantes em cada evento.

3.22.1.5 Público-alvo

- População da AID do empreendimento - composta pelos municípios de Matinhos e Guaratuba;
- Agentes multiplicadores: professores e alunos do ensino fundamental e médio dos municípios de Matinhos e Guaratuba, entre outros agentes da sociedade civil (organizações, colônia de pescadores, sindicatos, dentre outras);
- Agentes do setor público municipal;
- Setor turístico, flotilha e associações relacionadas.

3.22.1.6 Metodologia e descrição

As atividades do PEA estão organizadas a partir de quatro eixos de ação, conforme segue nos subitens abaixo, a partir dos quais são propostas as atividades a serem realizadas. São percepções frente a diversos aspectos ambientais associados à instalação do empreendimento, juntamente com apontamentos sobre soluções possíveis e as experiências locais no campo da Educação Ambiental.

3.22.1.6.1 Resíduos sólidos e ciclos produtivos gerados com a coleta seletiva

No eixo Resíduos Sólidos e Ciclos Produtivos Gerados com a Coleta Seletiva, as atividades propostas visam ao fortalecimento de ações nas localidades, por meio de avaliações e proposições de correção de caminhos ou atividades inovadoras (ainda não realizadas nas localidades), em oficinas participativas.

Nesse contexto, será formada uma rede, abrangendo as comunidades e todos os atores interessados em compartilhar experiências e dialogar para a continuidade dos valores e

Processo Agrupado - Página 292 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

conhecimentos gerados com ações de educação ambiental, nesse campo temático. Principalmente com relação aos trabalhadores da obra, serão apresentados métodos de descarte correto de lixo nos canteiros e identificação de pontos de descarte de resíduos incorretos ao longo do trecho de instalação da Ponte de Guaratuba.

3.22.1.6.2 Oficina sobre bioindicadores voltada para à comunidade pesqueira

O segundo eixo de ação tem como objetivo estabelecer um diálogo com os pescadores locais sobre a importância dos bioindicadores e como eles podem ser usados para avaliar a saúde dos ecossistemas aquáticos e monitorar a pesca sustentável. Nessa perspectiva, serão realizadas oficinas dessa temática que podem ser estruturadas em quatro partes:

- Introdução aos Bioindicadores: explicar o que são bioindicadores e porque eles são importantes. Discutir a diferença entre bioindicadores e indicadores físico-químicos, e como os bioindicadores podem fornecer informações importantes sobre a saúde dos ecossistemas aquáticos;
- Identificação de Bioindicadores: apresentar aos pescadores os diferentes tipos de bioindicadores que podem ser encontrados em ecossistemas aquáticos, como peixes, crustáceos, insetos, moluscos e algas. Demonstrar como identificar esses bioindicadores e como eles podem ser usados para avaliar a saúde do ambiente;
- Coleta de Amostras: demonstrar como coletar amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos para avaliar a qualidade do ambiente. Ensinar aos pescadores as técnicas corretas de amostragem e como usar equipamentos de medição de qualidade da água;
- Análise de Dados: demonstrar como é feita a análise dos dados coletados e a interpretação das informações fornecidas pelos bioindicadores. Discutir como esses dados podem ser usados para monitorar a saúde do ecossistema e ajudar a tomar decisões sobre a pesca sustentável.

3.22.1.6.3 Conhecimentos e saberes locais associados aos aspectos ambientais

O eixo “conhecimentos e saberes locais associados aos aspectos ambientais” dá espaço para ações de educação ambiental voltadas para a identificação de problemas ambientais da região, vinculados ou análogos aos do empreendimento. Através das ações de educação ambiental, haverá o debate para estímulo do pensamento crítico e sentimento de pertencimento e preservação dos recursos naturais da região.

Serão elaborados materiais diferenciados (entre livretos, mapas e materiais didáticos) para disseminação desses conhecimentos e formas de manutenção do meio ambiente, contemplando bibliotecas, escolas e a própria rede formada a partir do PEACS. Os temas a serem tratados serão escolhidos pelas comunidades e configuram os problemas ambientais mais recorrentes que impactam a vida dos moradores, como: descarte incorreto de lixo, esgotamento sanitário exposto, áreas de desmatamento irregular, contaminação de rios e entre outros.

Processo Agrupado - Página 293 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.22.1.6.4 Promoção da saúde pública

Uma importante atividade a ser considerada dentro do PEACS são as ações direcionadas a promoção da saúde pública e atenção à saúde primária da população e trabalhadores. Serão realizadas atividades promovendo a conscientização da saúde, doenças associadas à exposição de fatores ambientais de risco, como emissão de gases e particulados, ruídos, esgoto, desmatamento, animais peçonhentos, entre outros.

Também serão trabalhados temas de exposição a fatores sociais que possam se relacionar com a inserção de trabalhadores na dinâmica cultural local, como o uso de álcool e drogas, Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), aumento da circulação de doenças infecciosas e virais, entre outros. Deverá ser realizada uma parceria com as secretarias municipais de saúde com a finalidade de promover as ações de saúde pública, potencializando-as e direcionando a ação para a efetividade do contexto sanitário regional.

3.22.1.6.5 Semana de Conscientização Ambiental do PEACS

Para o planejamento e execução das atividades propostas nos quatro eixos do PEACS, será realizada, anualmente, a Semana de Conscientização Ambiental.

A Semana de Consciência Ambiental do PEACS será precedido por 30 dias de planejamento, que incluem articulação entre a equipe técnica do Programa com as comunidades, com as instituições locais, parceiros e demais atores envolvidos.

3.22.1.7 Inter-relação com outros programas

O PEA relaciona-se direta e indiretamente com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Programa de Comunicação Social - componente II do presente programa.
- Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.

O Programa de Educação Ambiental terá uma inter-relação maior com o PCS, principalmente no que compete à mobilização para os encontros, sinergias com os demais programas citados anteriormente, bem como a divulgação das ações e os registros.

3.22.1.8 Atendimento a requisitos legais e normativas

- Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei Federal n° 10.650/2003 – Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama;

Processo Agrupado - Página 294 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Lei Federal nº 11.428, de 22 dezembro de 2002 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal No 9.795, de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 4.281/2002 – Regulamenta a Lei Federal No 9.795/99.
- Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010 – Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n° 9.795, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 2, de 27 de março de 2012 – Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Decreto 99.274 de 06 de junho de 1990: Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA 009/87 – Definição de Audiências Públicas;
- Resolução CONAMA n.º 275/ 2001 - estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

3.22.1.9 Conformidade Com o Ambiental, Social e Governança (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e

Processo Agrupado - Página 295 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Processo Agrupado - Página 296 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 52 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos
Relações e práticas de trabalho	• Desenvolvimento profissional
Promoção de responsabilidade social na cadeia de valor	• Relacionamento com consumidores e clientes • Relacionamento com fornecedores

3.22.1.10 Recursos necessários

3.22.1.10.1 Equipe técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Profissional licenciado com experiencia na área de Educação Ambiental;
- 01 (um) Historiador/Sociólogo pleno;
- 01 (um) Jornalista pleno;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento;
- 01 (um) Designer Gráfico.

3.22.1.10.2 Materiais/Equipamentos

Os seguintes materiais serão necessários para a execução do programa:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica ou *smartphone* para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.22.1.11 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento das ações do Programa de Educação Ambiental e Saúde para as Comunidades e a avaliação de sua efetividade junto ao público-alvo constará em relatório semestral de atividade que deverá ser apresentado ao longo da fase de operação do empreendimento, com atenção às metas e aos indicadores socioambientais.

A eficiência do Programa tem relação com a capacidade da equipe técnica em informar, esclarecer, apoiar tecnicamente e promover o acesso do público-alvo às informações relativas ao meio ambiente.

A avaliação geral do Programa se dará por meio da apuração dos indicadores previstos. Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas indicadas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

3.22.1.12 Cronograma físico

A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 53 - Cronograma físico anual do Programa de Educação Ambiental.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realização de oficinas de Gestão Básica de Resíduos Sólidos			■					■					
Distribuição de Materiais Informativos		■					■					■	
Oficinas de Formação				■					■				
Campanhas de educação ambiental					■					■			
Eventos de Saúde						■						■	
Relatório mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Parciais							■						■
Relatório Final													■

3.22.1.13 Responsáveis pela implementação do programa

Caberá ao Consórcio Nova Ponte, por meio da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa de Educação Ambiental para as Comunidades, contando com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência nas atividades propostas.

3.22.1.14 Responsáveis técnicos

O Programa Educação Ambiental para as Comunidades deverá contar com um Gestor que terá atuação permanente, sendo o responsável pelo programa, equipe técnica e atividades (cumprimento de cronograma e prestação de contas). O Consórcio Nova Ponte deverá apresentar um responsável técnico pela execução do programa.

3.22.1.15 Bibliografia

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.** Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012. **Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.** Diário Oficial da União, 27 de março de 2012. Disponível em: < https://www.lex.com.br/legis_23133441_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_2_DE_27_DE_MARCO_DE_2012.aspx>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999. Disponível em: < ww.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=50EE32BD99AF52EB7D5DB8E7E03AE765.node1?codteor=634068&filename=LegislacaoCitada+-PL+4692/2009>

BRASIL. Lei Federal n° 10.650, de 16 de abril de 2003. **Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama.** Diário Oficial da União, 16 de abril de 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.650.htm>

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Educação Ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi.** Brasília: IBAMA/UNESCO, 1997. (Coleção Meio Ambiente - Série Estudos Educação Ambiental especial). 1997;

Instrução Normativa (IN) IBAMA 02, de 27 de março de 2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.

3.22.2 COMPONENTE II – PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL – PCS

3.22.2.1 Justificativa

O Programa de Comunicação Social (PCS) do empreendimento justifica-se pela necessidade de mitigar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento na AID e AII. Dessa forma, o PCS está estruturado de maneira a criar vias de comunicação entre o empreendedor e os atores sociais, instituições, população atingida e demais públicos que possam ser interessados e afetados pela instalação da pavimentação do empreendimento energético.

O PCS ainda se faz necessário diante da necessidade de plena comunicação sobre os impactos decorrentes da implementação do empreendimento e de suas medidas mitigadoras e compensatórias. Como um todo, o programa visa criar ferramentas de comunicação multilateral que atendam às necessidades do empreendimento, da população, dos gestores públicos e demais atores que possam ser incluídos por interesse ou influência da construção da Ponte de Guaratuba.

3.22.2.2 Objetivos do programa

Esse Programa tem como objetivo geral dar publicidade e transparência às atividades do empreendedor e do empreendimento, assim como às atividades de gestão ambiental da Ponte de Guaratuba. De modo a construir e estabelecer relacionamento com as comunidades afetadas pelo empreendimento, compreendendo associações e cooperativas, secretarias municipais, e instituições públicas de acesso comum, bem como ser canal aberto de comunicação para as propriedades nas quais o empreendimento será implantado, objetivando a plena comunicação entre populações e empreendimento e empreendedor nos municípios que compõem a Área de Influência Indireta.

Visa ainda a produção e disponibilização contínua de informações, por meio de canais e diversas ferramentas de comunicação, para a interação e diálogo entre o empreendedor e a sociedade, com o objetivo de mitigar os eventuais atritos e desgastes, oriundos dos inevitáveis transtornos causados durante as obras.

3.22.2.2.1 Objetivos Específicos

- Esclarecer aos colaboradores quanto ao relacionamento com as comunidades próximas e o meio ambiente;
- Manter contato permanente com o público-alvo do Programa para esclarecimento de dúvidas e outras assistências pertinentes;
- Informar à população local sobre o andamento das ações do empreendimento e dos demais programas ambientais que serão implementados.

3.22.2.3 Metas

- Estabelecer um canal de comunicação gratuito entre o empreendedor e público-alvo, para sugestões, críticas, tirar dúvidas ou realizar denúncias;
- Manter as comunidades do entorno informadas sobre as atividades do empreendimento, suas etapas e impactos (positivos e negativos);
- Elaborar e atualizar a lista de stakeholders do empreendimento;
- Promover encontros e/ou reuniões com os diversos atores sociais envolvidos acerca de informações relativas ao empreendimento, de acordo com as ações planejadas e executadas no projeto;
- Possibilitar ao público-alvo interno acesso ao sistema de recepção (caixas de comunicação) de sugestão, elogios e queixas, que deverá ser disponibilizado em locais de grande circulação de pessoas: frentes de serviço, área administrativa, dentre outros;
- Manter o público-alvo ciente de todas as eventuais alterações da rotina (mudança de rotas, áreas de segurança, pontos críticos, dentre outras), quando for o caso;
- Informar a população, os dados referentes ao período de contratação, número de vagas disponibilizadas, capacitação requisitada para cada cargo e as formas de registro para candidatura;
- Produzir e disponibilizar aos trabalhadores do empreendimento o Código de Conduta, observando a importância do conhecimento e respeito pelas normas e procedimentos dos aspectos ambientais e valores sociais locais divulgados no material;
- Acompanhar o canal de registro de dúvidas e reclamações mensalmente.

3.22.2.4 Indicadores

- Quantitativo de canais de comunicação estabelecidos;
- Número de sugestões/solicitações encaminhadas/solicitações respondidas;
- Número do registro de manifestações registradas pelo público-alvo interno;
- Lista semestral de partes interessadas (*Stakeholders)*;
- Número de reuniões com organizações públicas e privadas;
- Quantitativo de Códigos de Conduta distribuídos internamente;
- Número de informativos elaborados e distribuídos para o público-alvo (interno e externo;
- Quantitativo de notificações sobre alterações na rotina (mudança de rotas, áreas de segurança, pontos críticos, dentre outras) quando existentes;
- Número de informativos relativos ao andamento das obras.

3.22.2.5 Público-alvo

Foram identificados como públicos-alvo do Programa de Comunicação Social os segmentos relacionados a seguir, separados em 2 linhas de ação:

- Linha de Ação 1:
  - ✓ Público Externo: beneficiários ou afetados diretamente pelas obras – A população e as atividades econômicas inseridas na área de intervenção e área necessária para implantação das obras de apoio, que podem sofrer os impactos do período de construção das obras.
  - ✓ Público Interno: técnicos e trabalhadores envolvidos nas obras de implantação da Ponte de Guaratuba.
- Linha de Ação 2:
  - ✓ Público Externo: População da AII.

3.22.2.6 Metodologia e descrição

3.22.2.6.1 Canal de Comunicação

Para garantir um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade poderá ser estabelecido um sistema de recepção para avisos, reclamações e sugestões acessível para a comunidade e trabalhadores das obras.

- O sistema será por meio escrito, adotada a caixa de comunicação (sugestão e queixas), localizada na portaria do empreendimento e com material disponível (papel e caneta), podendo ser anônima;

- Será disponibilizado e divulgado um telefone 0800 para ouvidoria e/ou um número de *WhatsApp.*

As reclamações relacionadas ao empreendimento serão encaminhadas para o responsável pela gestão ambiental para as devidas providências de correção.

As referidas providências serão registradas e comunicadas ao reclamante.

3.22.2.6.2 Informação e divulgação

A etapa de informação e divulgação foi elaborada buscando a concepção de comunicação em seu sentido amplo, envolvendo a elaboração, a recepção e o envio de mensagens a todo público-alvo em obter informações sobre o empreendimento, mas, principalmente, visando minimizar os impactos sob a população da área de estudo.

O Programa, a partir da definição dos públicos-alvo, deverá ter como linha de atuação a disponibilização sistemática de informações sobre o empreendimento, tais como: questões relacionadas à integração socioeconômica da região, empregabilidade, zonas de restrição de pesca, fases de implantação da obra marítima e terrestre, cronograma das obras e previsão de entrega final do empreendimento.

Também deverão ser divulgados os resultados dos demais programas ambientais executados relacionados à melhoria da qualidade de vida da população geral.

Durante toda a fase de construção, a área vinculada à Ponte de Guaratuba, deverá ser monitorada por fiscais da obra e, através dos meios de comunicação do programa, deve-se informar à população do entorno que se trata de uma área de risco de acidentes para pedestres e veículos não motorizados, garantindo assim a segurança dos mesmos durante a execução das obras.

Como estratégia de mídia e produção de informações, poderá ser utilizado instrumentos de comunicação de massa, tais como: correspondências a grupos organizados (associações, ONGs, entre outros), materiais impressos (folhetos, jornais ou *banners*)*, spots* de rádio para utilização em transmissoras locais e no canteiro de obras, entre outros.

No que se refere ao público interno, a proposta é simplificada e rotineira: informativos, folders, quadro de aviso ou mural informativo.

O Quadro 54 a seguir apresenta as Linhas de Ações de acordo com o público, os meios de comunicação e os conteúdos a serem produzidos durante a etapa de instalação da Ponte de Guaratuba.

Quadro 54 - Conteúdo dos materiais produzidos de acordo com o público-alvo.

ETAPA DE INSTALAÇÃO			
Linhas de Ação	**Público-Alvo**	**Meio de Comunicação**	**Conteúdo**
Linha de Ação 1	População diretamente afetada	Encaminhamento de correspondências a grupos organizados (associações, ONGs, entre outros); Material de Divulgação: jornais, banners, folhetos ou spots nas rádios locais, entre outros. Manutenção de painel atualizado de informações sobre a obra visível ao público.	Cronograma e andamento das obras; Comunicação acerca da área de risco de acidentes para os pedestres e veículos não motorizados, especificadamente na área vinculada à Ponte de Guaratuba; Novos postos de trabalho; Demais informações e esclarecimentos solicitados pela comunidade.
		Caixa de comunicação.	----
	Trabalhadores do empreendimento	Material de Divulgação: jornais, banners ou folhetos. Quadro de aviso ou mural informativo.	Importância da Ponte de para a região; Cronograma e andamento das obras; Assuntos ligados à segurança do trabalhador e em respeito à sinalização; Divulgação de novos postos de trabalho; Conteúdos e registros de atividades do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra (PEAT).
		Caixa de comunicação.	-
Linha de Ação 2	População da AII	Folhetos, jornais, banners, ou spots nas rádios locais, telefone 0800 para ouvidoria.	Importância da Ponte de Guaratuba para a região; Estudo Ambiental, impactos e programas; Postos de trabalho; Demais informações e esclarecimentos solicitados pela comunidade.

Os materiais produzidos deverão ser distribuídos nas localidades listadas a seguir:

- Canteiro de obras – a distribuição do material deverá atingir a totalidade dos trabalhadores, inclusive das terceirizadas – se houver;
- AID e AII – o material deverá ser distribuído em pontos estratégicos de circulação da população, tais como: comunidades/associações de maneira geral, residências particulares, órgãos públicos e secretarias municipais – se houver estabelecimentos comerciais e outros pontos a definir pela equipe responsável pela execução do programa.

3.22.2.6.3 Matriz de Stakeholders

A elaboração da Matriz e *Stakeholders* é composta das seguintes etapas:

- Mapeamento de lideranças formais e informais das comunidades;

Processo Agrupado - Página 304 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Visita às comunidades, gestão municipal e líderes para recolhimento de contatos dos atores sociais para construção da Matriz de *Stakeholders*;
- Elaboração da Matriz e atualização dela, trimestralmente.

3.22.2.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Comunicação Social tem interface com todos os programas do Plano Básico Ambiental, sendo estratégico para a gestão ambiental do empreendimento. Desse modo, todos os recursos construídos no âmbito o PCS (canais de comunicação, redes sociais, parcerias e articulações institucionais com órgãos públicos e representações de grupos sociais e comunidades lindeiras) contribuem para o alcance dos objetivos dos demais programas socioambientais, havendo participação direta da equipe técnica do PCS em atividades de apoio, como por exemplo, para sensibilização, reuniões, avaliações de campanhas.

O PCS terá uma inter-relação maior com os programas sociais, como o Programa de Educação Ambiental e Saúde, principalmente no que compete à participação nas atividades executadas nesse âmbito, para registro e mobilização direta e indireta. Nesse sentido, deverão ser utilizadas, como ferramentas de comunicação, os meios possíveis e disponíveis, de acordo com o planejamento (mensagens via WhatsApp, contato telefônico, entre outros).

3.22.2.8 Atendimento a requisitos legais e normativas

- Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei Federal n° 10.650/2003 – Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama;
- Lei Federal nº 11.428, de 22 dezembro de 2002 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal No 9.795, de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

- Decreto nº 4.281/2002 – Regulamenta a Lei Federal No 9.795/99.
- Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010 – Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n° 9.795, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 2, de 27 de março de 2012 – Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Decreto 99.274 de 06 de junho de 1990: Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA 009/87 – Definição de Audiências Públicas;
- Resolução CONAMA n.º 275/ 2001 - estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

3.22.2.9 Conformidade Com o Ambiental, Social e Governança (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Quadro 55 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos
Diversidade, equidade e inclusão	• Políticas e práticas de diversidade e equidade

3.22.2.10 Recursos necessários

3.22.2.10.1 Equipe Técnica

A contratação de equipe técnica deverá dar preferência a profissionais locais ou da região, com contratação de estagiário, obrigatoriamente local, com vistas a fomentar a formação profissional no campo da gestão ambiental. Deverão ser atendidos os perfis técnicos indicados no Quadro 56, abaixo.

Quadro 56 - Composição da Equipe Técnica.

Nome da Função	Quantidade	Responsabilidade	Perfil
Gestor	1	Coordenação geral do Programa de Comunicação Social, com responsabilidades sobre a gestão interna das atividades (coordenação de equipe, supervisão de atividades, representação institucional do empreendimento em assuntos relacionados ao PBA, gestão orçamentária e prestação de contas, entre outros) e a gestão das ações junto à população que vai ser impactada direta e indiretamente pela linha de transmissão.	Comunicação Social, Cientista Social, preferencialmente com pós-graduação e/ou experiência comprovada de pelo menos 5 anos em gestão de programas ambientais.
Analista 1	2 (sendo obrigatório um comunicólogo)	Pesquisa, análise de informações, elaboração de conteúdos adequados ao público-alvo das ações do Programa de Comunicação Social; Apoio na gestão interna do Programa; Articulação institucional e mediação de diálogos/debatas nas ações propostas.	Jornalismo, Comunicação Social (Publicidade e Propaganda, Designer, Marketing ou áreas correlatas), Cientista Social, com experiência de pelo menos 2 anos em PBA e/ou em ações que envolvam campanhas sociais.

Processo Agrupado - Página 307 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.22.2.10.2 Material/Equipamentos

Os materiais/equipamentos para acompanhamento das atividades do PCS ambientais estão apresentados abaixo:

- 02 (dois) tablets ou smartphone;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo ou *Smartphone* com função de captura de imagens com georreferenciamento;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- 3 (três) notebooks ou computadores;
- 1 (uma) Licença do pacote de Software do Adobe Crative;
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.22.2.11 Acompanhamento e avaliação

Durante a execução do Programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios das atividades do Programa de Comunicação Social, contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do Projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos

3.22.2.12 Cronograma físico

A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

.

Quadro 57 – Cronograma do Programa de Comunicação Social

Rotina de Monitoramento		1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês	7º Mês	8º Mês	9º Mês	10º Mês	11º Mês	12º Mês
LINHA DE AÇÃO 1													
Público-Alvo	Atividades												
População diretamente afetada	Encaminhamento de correspondências à grupos organizados												
	Jornais, *Banners,* folhetos ou Spots nas rádios locais												
	Encaminhamento de correspondências à grupos organizados												
	Manutenção de painel atualizado de informações sobre o empreendimento visível ao público												
	Caixa de Comunicação												
	Elaboração da Matriz de Stakeholders												
Trabalhadores da obra	Quadro de aviso ou mural informativo												
	Caixa de Comunicação												
LINHA DE AÇÃO 2													
População da AII	Jornais, *Banners,* folhetos ou Spots nas rádios locais												
	Telefone 0800 para ouvidoria												
Relatório mensal ao DER													
Relatório Anual													
Relatório Final													

3.22.2.13 Responsáveis pela implementação do programa

Caberá ao Consórcio Nova Ponte, por meio da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa de Comunicação Social, contando com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência nas atividades propostas.

3.22.2.14 Responsáveis técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

Assim, o Consórcio Nova Ponte deverá apresentar um responsável técnico pela execução do programa.

3.22.2.15 Bibliografia

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.** Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012. **Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.** Diário Oficial da União, 27 de março de 2012. Disponível em: < https://www.lex.com.br/legis_23133441_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_2_DE_27_DE_MARCO_DE_2012.aspx>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

Processo Agrupado - Página 310 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999. Disponível em: < ww.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=50EE32BD99AF52EB7D5DB8E7E03AE765.node1?codteor=634068&filename=LegislacaoCitada+-PL+4692/2009>

BRASIL. Lei Federal n° 10.650, de 16 de abril de 2003. **Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama.** Diário Oficial da União, 16 de abril de 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.650.htm>

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Educação Ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi.** Brasília: IBAMA/UNESCO, 1997. (Coleção Meio Ambiente - Série Estudos Educação Ambiental especial). 1997;

Instrução Normativa (IN) IBAMA 02, de 27 de março de 2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.

3.23 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

3.23.1 INTRODUÇÃO

As obras necessárias para a implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos interferem na qualidade ambiental local, podendo gerar degradações ambientais se realizadas sem o cumprimento de critérios técnicos, procedimentos operacionais e medidas de controle que possam prevenir e reduzir os impactos ambientais negativos decorrentes.

Os impactos ambientais negativos gerados em função das obras de apoio para a construção de uma ponte e suas áreas de apoio estão relacionados principalmente com o solo e a cobertura vegetal da área dos canteiros de obras e adjacências, assim como das jazidas e bota-fora, se existentes.

Mesmo constituindo estruturas temporárias, especialmente na fase de instalação do empreendimento, as práticas de recuperação, conservação, e restauração dos sítios degradados são fundamentais para a atenuação de impactos negativos sobre os recursos naturais e valorização dos aspectos paisagísticos da região de entorno do empreendimento.

Nesse sentido, a execução deste plano é fundamental para que se realize a mitigação dos impactos gerados pelas atividades necessárias à execução do empreendimento, além de atender as exigências da legislação vigente.

3.23.2 OBJETIVOS

Sistematizar as ações necessárias para a reabilitação e recomposição das áreas alteradas em função das obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

3.23.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar áreas passíveis de recuperação ambiental;
- Recuperar as áreas que forem degradas em decorrência das obras de implantação da ponte e de das áreas destinadas aos seus acessos;
- Implantar medidas capazes de restabelecer e reintegrar áreas degradadas à paisagem regional, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças.

3.23.3 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio executor.

Processo Agrupado - Página 312 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.23.4 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente plano as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.23.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste plano consiste nas construtoras responsáveis pela implantação do empreendimento e pela recuperação das áreas de intervenção das obras, bem como a população da circunvizinhança do empreendimento.

3.23.6 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Instrução Normativa 4/2011 do IBAMA, que estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa;
- Resolução CONAMA 001/86, define as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA 429/2011, dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- Decreto n° 5.975/2006, regulamenta o Código Florestal, trata da reposição florestal, da licença para o transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, e dá outras providências;

Processo Agrupado - Página 313 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Decreto nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno).
- Portaria IAT nº 170, de 01 de junho de 2020 - Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas – PRAD;

3.23.7 MATERIAIS E MÉTODOS

O Plano de Recuperação das Áreas Degradadas será desenvolvido durante a fase de obras para instalação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, tendo continuidade ao longo da operação do empreendimento, até que todas as áreas estejam recuperadas. Deverá contemplar as seguintes etapas:

- Identificação, delimitação e caracterização das áreas a serem recuperadas;
- Nesta etapa, serão identificadas as áreas passiveis de sofrerem intervenções do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, podendo ser elas: bota-foras, taludes de aterro e corte, APPs etc.
- Atualização das áreas-alvo, conforme projeto executivo do empreendimento;
- Elaboração de PRAD (executivo) para as áreas identificadas e aprovar com o IAT/PR, quando necessário;
- Recuperação/ preparação do terreno;
- Revegetação (utilizando material coletado no Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal);
- Monitoramento;
- Manutenção;
- Relatórios semestrais;
- Relatório final.

3.23.7.1 Etapas de Execução

O presente Plano de Recuperação das Áreas Degradadas consistirá na sistematização das medidas conceituais do processo de recuperação que deverão ser aplicadas em trechos degradados detectados e sempre que houver a constatação de outro em função da intervenção de obras. O detalhamento de tais medidas deverá ser realizado imediatamente ao término do cadastramento das áreas degradadas.

O monitoramento de todos os pontos cadastrados deve ser dado por meio do preenchimento de fichas padrões com a descrição das características de cada ponto observado. Caberá a equipe de gestão ambiental do empreendimento a confecção do modelo da ficha padrão, que deverá ser apresentada no primeiro relatório.

Processo Agrupado - Página 314 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tendo em vista a mitigação de áreas degradadas gerados pela implantação do empreendimento, assim como a facilitação das atividades de recuperação, torna-se indispensável à adoção das seguintes ações:

- Ações preventivas: visam contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental, além de minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas; essas ações deverão ser executadas desde o início da obra e mantidas ao longo de todo o período de duração da L.I;
- Ações corretivas: implicam na execução imediata de ações que promovam o retorno da situação ambiental original ao mesmo tempo em que compense o possível dano ambiental;
- Ações de recomposição ambiental: deverão ser aplicadas imediatamente ao término dos serviços de cada frente de trabalho, tendo em vista à recuperação física e biótica das áreas e posterior reintegração à paisagem local, deixando-as em condições, para um novo uso.

A elaboração do relatório será semestral, a partir do monitoramento do uso da terra pelas atividades das obras.

3.23.7.1.1.1 Identificação das áreas degradadas

Deverão ser monitoradas, identificadas e recuperadas todas as áreas passíveis de intervenção utilizadas na composição das obras (canteiro de obras, vias de acesso, áreas de bota-fora etc.), quando existentes.

Todas as situações comentadas deverão ser locadas em mapa em escala adequada, buscando-se a redução das escavações e aterros e, consequentemente, os serviços necessários à recomposição e a adaptação da área recuperada ao uso futuro planejado.

As informações serão coletadas em campo, de modo a se identificar as áreas com erosão do solo, remoção de vegetação e alterações no relevo.

Deve-se priorizar as áreas identificadas como impactadas, desenvolvendo planos de ação específicos para cada área, que incluem a revegetação e o controle da erosão e práticas de conservação do solo.

3.23.7.1.1.2 Preparação do terreno

As atividades que contemplam o processo de recuperação de áreas degradadas deverão ser executadas de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos podendo ser adaptadas de acordo com cada situação. A coordenação da efetiva execução das atividades previstas deverá ser realizada por profissionais da área ambiental assim como o monitoramento. A periodicidade da recuperação das áreas degradadas ocorrerá de forma contínua à medida que se forem identificando-as.

Processo Agrupado - Página 315 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para cada ponto devem ser especificadas as medidas corretivas adotadas, a justificativa para as medidas ainda não aplicadas (incluindo a previsão para o início da recuperação) ou a comprovação de que as medidas adotadas realmente foram suficientes.

Nenhum ponto de monitoramento poderá ser excluído do plano, sem a comprovação prévia de sua completa recuperação. Esta deverá ocorrer através de fotos e descrição atual da área, de maneira a evitar o surgimento de dúvidas quanto a localização do ponto e efetiva recuperação, sendo imprescindível a aquiescência do órgão ambiental licenciador.

Primeiramente deve-se combater a erosão na área a ser recuperada, por meio da readequação da drenagem superficial e interceptação da enxurrada. Isso pode ser feito por meio da construção de terraços na área e em seu entorno, instalação de paliçadas nos sulcos de erosão (fixação de toras de madeira justapostas, que interceptam a enxurrada) e uso de técnicas adicionais de engenharia de solos.

Dentre os procedimentos previstos para esse contexto destacam-se:

Estabilização Mecânica do Solo

Os locais onde se encontram os sulcos da erosão que não estejam em estágio avançado podem ser estabilizados com a deposição de material e sua posterior compactação, conformando a superfície dos taludes/ encostas que se encontram nessa situação, sem prejuízo à segurança da Ponte e seus acessos.

O controle da erosão é importantíssimo para obterem-se melhores resultados na recuperação dessas áreas degradadas. Em taludes fortemente inclinados, faz-se necessário à sua conformação e suavização. Esta operação pode ser realizada com um trator de esteiras utilizando a lâmina para cortar a crista e empurrar o volume cortado para o pé do talude.

Retaludamento

O retaludamento consiste em um processo de terraplanagem realizado com alteração por cortes ou aterros dos taludes existentes para alcançar a estabilização deles. Pode ser realizado com corte para abrandamento da inclinação média do talude ou ainda com corte reduzindo a altura do talude (UFSC, 2013).

O método consiste nas etapas a seguir:

- Preparação da superfície de contato entre o talude original e o aterro de sustentação, por meio da execução de degraus;
- Execução de colchão drenante na área da base do aterro;
- Execução do aterro;
- Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas, descidas d’água etc.);
- Implantação de cobertura vegetal ou artificial.

Processo Agrupado - Página 316 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Barreira de Siltagem

Para áreas com erosão laminar, com menor carreamento de solo, barreiras de siltagem podem ser instaladas. Barreira de siltagem consiste em dispositivo construído à jusante dos taludes ou das áreas de uso das obras, durante o período de terraplenagem, objetivando a retenção de materiais finos do solo que possam ser carreados pelas chuvas, degradando os mananciais ou as propriedades lindeiras. São construídas através da fixação de mantas geotêxteis em estacas de madeiras cravadas no solo.

Muros de Pedra Rachão

Os muros de pedra rachão são estruturas permanentes que suportam maior carga de sedimentos, se comparados às barreiras de siltagem. Em áreas próximas ao limite do empreendimento e que recebam grande volume de água em períodos chuvosos, os mesmos deverão ser construídos para contenção de sedimentos.

3.23.7.1.1.3 Revegetação

Com o objetivo de promover a contenção dos processos erosivos e garantir a segurança dos usuários da via, deverá ser realizada a seleção de espécies em conformidade com as regulamentações estabelecidas pelas portarias pertinentes (Portaria IAP 59/2015, Portaria IAT 257/2023, Portaria IAT 258/2023 e Portaria IAT 259/2023). Essas portarias serão seguidas rigorosamente para garantir a escolha adequada das espécies e evitar potenciais danos à flora nativa circundante e à fauna remanescente.

A revegetação, sempre que possível deverá ser composta por material proveniente do resgate de germoplasma.

Revegetação de Taludes

- *Revegetação por hidrossemeadura*

A hidrossemeadura consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta basicamente de fertilizantes, sementes, adesivo para fixar as sementes e "*mulch*" (podendo ser constituído de serragem de madeira e palha de arroz). As sementes devem ser de espécies herbáceas rasteiras perenes, adaptadas às condições edafoclimáticas das áreas e à sua época de plantio, com sistema radicular desenvolvido e grande potencial de cobertura e proteção do solo. A hidrossemeadura é normalmente utilizada em taludes íngremes (Foto 1).

Processo Agrupado - Página 317 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 1 - Hidrossemeadura realizada em taludes (arquivo MRS, 2019). (a) Escarificação do talude para acomodação da semente. (b) Semeadura com jato de alta pressão.

4(a) **4(b)**

Recomenda-se o uso de espécies herbáceas (gramíneas e leguminosas) utilizadas em consorciação. Tal técnica é de fundamental importância para melhorar as características físico-químicas, bem como fixar as partículas do solo evitando a ocorrência de processos erosivos.

As atividades para a implantação da hidrossemeadura consistem em:

- Preparo do solo: regularização da superfície, consertando sulcos erosivos e ravinas, e limpeza com a retirada de tocos, pedras, entre outros. É aconselhável que sejam feitos sulcos ou pequenas covas no talude que for hidrossemeado. Os sulcos podem ser em linhas horizontais longitudinais ao longo do talude com cerca de 30 cm de distância entre eles e 5 cm de largura, levemente inclinado para dentro do talude. Caso sejam feitas covas, estas devem estar distantes cerca de 10 cm entre si e distribuídas irregularmente por toda a superfície do talude;
- Incorporação de corretivos de acidez: são constituídos de calcário dolomítico, sendo aplicado manualmente a lanço em toda a área do talude;
- Aplicação da solução: a solução preparada no caminhão-pipa espargidor deverá ser continuamente agitada durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície da ordem de 20.000 litros/ha;
- Irrigação: se o plantio for executado no período seco do ano, deverá ser aplicada em forma de chuviscos leves e nas horas amenas do dia.
- Adubação: deverá ser feita a adubação de cobertura ou de manutenção após 6 (seis) meses da semeadura, com a aplicação de adubo, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal. Não se recomenda a aplicação de fertilizantes e corretivos junto a qualquer tipo de corpo de água ou áreas alagadiças a fim de evitar a contaminação.

A seguir, são apresentadas algumas espécies que podem compor o consórcio de implantação da hidrossemeadura (Quadro 58), podendo ser substituídas por aquelas que melhor se adequarem ao local, desde que justificadas.

Quadro 58 – Espécies indicadas para Hidrossemeadura.

Espécies	Características
Gramínea: Esmeralda – (*Zoysia japonica* Steud)	Capacidade de cobertura rápida do solo. Gramínea exigente em fertilidade do solo e responde muito bem a adubação.
Gramínea: Grama São-Carlos (*Axonopus affinis* Chase)	É uma espécie nativa, bastante rústica que forma um denso tapete verde.
Leguminosa: Calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.)	Boa tolerância à seca. Alta capacidade de fixação de nitrogênio, adaptação a solos de baixa fertilidade, ressemeadura natural, hábito de crescimento rasteiro e trepador. Atinge até 0,60m de altura.
Leguminosa: Feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth)	Boa tolerância à seca, alta capacidade de fixação de nitrogênio, adaptação a solos com baixa fertilidade, ressemeadura natural, hábito de crescimento arbustivo. Chega a atingir 3 m de altura.

- *Revegetação por Semeadura com Tela Vegetal*

A tela vegetal é um biotêxtil, composto por material vegetal fibroso inteiro entrelaçado por fibras têxteis degradáveis, deverá ser utilizada em taludes de corte e aterro, de declividades de até 60 graus sujeitos a escorrimento superficial baixo a médio, como também em solos estéreis de textura argilosa e com afloramentos rochosos. Dependendo das características do local, poderá ser usada uma tela vegetal reforçada em superfícies superiores a 60 graus ou naqueles locais onde os processos erosivos mobilizam objetos de maiores dimensões, como pedras.

Após o preparo do solo, que consiste na regularização de sua superfície com o concerto de erosões, ravinamentos e limpeza com retirada de tocos, pedras etc. e com a aplicação de fertilizantes e corretivos, a tela deve ser estendida ao longo do talude e transpassada entre uma e outra cerca de 10 cm. Após a aplicação da tela, ela deve ser fixada através de grampos de aço, bambu ou madeira dependendo do tipo de solo em que será aplicado o produto.

3.23.8 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.23.8.1 Metas

A meta deste plano é recuperar 100% as áreas utilizadas para apoio à implantação do empreendimento, de maneira que os processos erosivos possam ser interrompidos, possibilitando monitoramento para avaliação do processo de recuperação.

3.23.8.2 Indicadores

- Percentual de sucesso da cobertura vegetal;

- Presença de espécies exóticas invasoras;
- Percentual reaproveitado do material proveniente do resgate de epífitas, plântulas e sementes;
- Número de ocorrências de processos erosivos nas áreas em recuperação.

3.23.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Programa Ambiental da Construção e Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Eficiência da Drenagem.

3.23.10 RECURSOS

3.23.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Plano:

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Engenheiro Agrônomo;
- 01 (um) Auxiliar;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.23.10.2 Materiais/ Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant/ Drone);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Processo Agrupado - Página 320 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.23.11 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 59. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 59 – Cronograma físico anual do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação, delimitação e caracterização das áreas a serem recuperadas	■												
Preparação do terreno		■	■										
Revegetação		■	■										
Monitoramento/manutenção							■						
Relatório Mensal enviado ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Parcial							■						■
Relatório Anual consolidado													■

As avaliações iniciais devem ser realizadas passados 6 meses da intervenção de recuperação, visando à adoção de eventuais medidas corretivas ou alteração de estratégia de recuperação no caso de insucesso. O monitoramento e avaliação deverá continuar por, no mínimo três anos, com apresentação de relatórios semestrais, conforme Instrução Normativa MMA nº 04, de 13 de abril de 2011.

3.23.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Decreto Federal nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno). Diário Oficial da União 06 de junho de 2006. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6472.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.472%2C%20DE%205,Swietenia%20Macrophylla%20King%20(mogno)>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução N° 429, de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Diário Oficial da União, 28 de fevereiro de 2011. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama//legiabre.cfm?codlegi=644>.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei n º 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Instrução Normativa Nº 154, de 01 de março de 2007. Fixa as normas para coleta e transporte de material biológico. Diário Oficial da União, 01 de março de 2017. Disponível em: < http://www.fzb.rs.gov.br/upload/1366827462_IN_154_coleta.pdf>

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa Ibama Nº 04, de 13 de abril de 2011. Procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental. Diário Oficial da União, 13 de abril de 2011. Disponível em: < https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=216807>

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 23 de agosto de 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Instrução Normativa MMA nº 6, de 15 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 15 de dezembro de 2006. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Instrução Normativa MMA Nº 02, de 10 de julho de 2015. Trata sobre a supressão de vegetação em caso de uso alternativo do solo que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, e condiciona a autorização de supressão à adoção de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies. Diário Oficial da União, 10 de julho de 2015. Disponível em: < https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2015/in_mma_02_2015_supress%C3%A3o_vegeta%C3%A7%C3%A3o_especies_amea%C3%A7adas_p_443_444_445_2014_atende_esta_in.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". Diário Oficial da União, 17 de dezembro de 2014. Disponível em: < http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2. ed. rev. atua1. Rio de Janeiro, p. 212. 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 353p. 2013.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Metodologias de restauração florestal. *In*: Fundação Cargill (coord.). Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas. Fundação Cargill, São Paulo, pp. 109-143. 2007.

3.24 PROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PAC

3.24.1 SUBPROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PAC

3.24.1.1 Justificativa

Obras de engenharia em geral, costumam interferir significativamente no meio ambiente, assim, exigem que sejam elaborados critérios técnicos e procedimentos operacionais que definam medidas de controle e ações para prevenir e reduzir os impactos ambientais decorrentes.

O Programa Ambiental da Construção – PAC abrange um conjunto de diretrizes e técnicas básicas recomendadas, a serem empregadas previamente e durante as obras, naquilo que couber, destinadas a evitar ou minimizar os impactos ambientais negativos potenciais. É um instrumento gerencial fundamental para o monitoramento de todas as atividades relacionadas às obras.

3.24.1.2 Objetivo

Este Programa tem como objetivo prevenir e controlar os impactos diretos das obras e atividades de implantação, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental, apresentando ações e diretrizes que respeitem, as determinações e a legislação ambiental.

3.24.1.3 Objetivos específicos

- Promover a incorporação das ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle previstas neste plano ao Projeto de Engenharia;
- Fornecer critérios e procedimentos ambientais que deverão ser seguidos nos contratos com as empresas de construção e prestação de serviços que contribuirão para a implantação da Ponte de Guaratuba;
- Fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor dano ambiental possível;
- Supervisionar a aplicação da legislação e o atendimento ao preconizado nas normas vigentes e documentação relacionada.
- Manter organizada toda a documentação referente a Gestão Ambiental do empreendimento;

3.24.1.4 Metas

- Tratar as inconformidades ambientais de acordo com os prazos estabelecidos;
- Nenhum registro de inconformidade registrada pela fiscalização do órgão ambiental ou tratamento adequado a passividade.

Processo Agrupado - Página 324 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Manter 80% do efetivo treinado em relação aos programas ambientais;
- Adequar 100% das ações identificadas que coloquem em risco o meio ambiente, a comunidade lindeira e trabalhadores;
- Manter 100% do histórico organizado em ordem cronológica;

3.24.1.5 Indicadores

- Percentual de Registros de Não Conformidade atendidos em relação ao total emitido pela Supervisão Ambiental do empreendimento;
- Número de Registros de Não Conformidade referentes a atividades desenvolvidas sem adoção de ações e medidas preventivas definidas neste programa;
- Número de reclamações da obra e de trabalhadores feito pela comunidade;
- Percentual de trabalhadores treinados acerca dos programas ambientais;
- Percentual de atendimento em auditorias e inspeções, internas ou externas;

3.24.1.6 Público-alvo

A empresa responsável pela instalação Ponte de Guaratuba, construtora, trabalhadores da obra e empresas subcontratadas.

3.24.1.7 Metodologia

Os procedimentos apontados neste programa referem-se basicamente à descrição e detalhamento das ações que devem ser adotadas pelas empresas contratadas para construção e montagem durante a fase de implantação do empreendimento, de modo que estas ações possibilitem a construção da Ponte de Guaratuba de acordo com a legislação e as melhores práticas ambientais possíveis.

Neste sentido, o PAC está estruturado pelos seguintes tópicos:

- Código de Conduta dos Trabalhadores;
- Aspectos Ambientais;
- Procedimentos Gerais para as Fases Construtivas.

3.24.1.7.1 Código de Conduta do Trabalhador

As diretrizes apontadas a seguir para o Código de Conduta dos Trabalhadores devem ser implementadas pelas empresas contratadas para construção e montagem e rigorosamente seguidas pelos trabalhadores. Os trabalhadores devem cumprir as normas do Código de Conduta em todas as frentes de trabalho previstas na implantação do complexo eólico e LT, nos canteiros de obras, áreas das obras das bases dos aerogeradores, subestação, LT e estradas de acesso.

Todos os trabalhadores devem se ajustar às exigências, no tocante à caça ou qualquer outra atividade impactante ao meio ambiente, como as relacionadas a seguir:

- Não será permitido, em nenhuma hipótese, caçar, capturar, comercializar, guardar ou maltratar qualquer tipo de animal silvestre;
- Não será permitida extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deve ser notificado ao coordenador do Programa, para as medidas cabíveis;
- O porte de armas brancas e de fogo é terminantemente proibido;
- Os trabalhadores devem comportar-se corretamente em relação à população local, evitando brigas, desentendimentos e alterações significativas no cotidiano da comunidade;
- Será proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho;
- É proibido o lançamento de resíduos ao meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos;
- É proibido o uso de drogas ilegais;
- É proibido o tráfego de veículos em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos e animais;
- Fumar é autorizado somente nas áreas permitidas;
- São proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares não vinculados diretamente às obras, no canteiro ou nas áreas de construção;
- Só poderão ser utilizadas as estradas de acesso que estejam previamente autorizadas;
- Tomar cuidados com relação aos recursos culturais, sítios arqueológicos, dentre outros. Caso ocorra algum achado, comunicar imediatamente ao responsável ambiental;
- Os trabalhadores não poderão circular fora das áreas das obras, em propriedades particulares;
- Será proibido acender fogo para cozinhar alimentos, dentro ou fora do canteiro;
- Cabe destacar que inspeções podem ser realizadas pelo empreendedor para verificar o cumprimento deste código de conduta.

3.24.1.7.2 Aspectos Ambientais

Os principais aspectos ambientais da construção da Ponte de Guaratuba estão descritos abaixo. Nele, as áreas e atividades relacionadas à implantação do empreendimento encontram-se associadas aos aspectos, impactos possíveis e medidas mitigadoras.

Processo Agrupado - Página 326 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 60 - Principais Aspectos Ambientais Associados à Construção do Empreendimento

Áreas de Serviço	Aspectos Relacionados as Atividades	Impactos na Fase de Construção	Medidas Mitigadoras Associadas
Bota-fora/Área de Empréstimo	Escavação e movimentação de terra	Intensificação dos processos erosivos e aumento do risco geotécnico	Instalação de dispositivos temporários de drenagem, contenção de material particulado, adequação do cronograma de obras de acordo com o período de chuvas, manejo e compactação do solo em áreas instáveis
	Emissão de ruídos	Alteração dos níveis de ruído	Seguir recomendações do atendimento aos níveis máximos de ruídos permitidos pela NBR 10152, instalação de barreiras acústicas, uso de equipamentos de proteção individual e restrição de horários de circulação de veículos pesados
	Emissão de gases e partículas inaláveis	Alteração da qualidade do ar	Manutenção eficiência de motores, utilização de catalisador veicular, controle da velocidade dos veículos, utilização de cobertura nos caminhões, instalação de lava-rodas e umectação de solo exposto
	Reconformação do solo escavado	Assoreamento de corpos hídricos por intensificação dos processos erosivos e aumento do risco geotécnico	Revegetação do solo exposto
	Erosão dos volumes formados ocasionando geração de sedimentos	Geração e intensificação dos processos erosivos assim como o aumento do risco geotécnico	Instalação de dispositivos temporários de drenagem, contenção de material particulado, adequação do cronograma de obras de acordo com o período de chuvas e compactação adequada
	Supressão de vegetação	Perda de biodiversidade de flora e fauna	Resgate/transplante de germoplasma vegetal e afugentamento/resgate da fauna das áreas destinadas à supressão, orientação da direção/sentindo da supressão de modo a permitir o deslocamento natural da fauna para áreas não impactadas
Canteiro de Obras	Geração de resíduos sólidos	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos. Possibilidade de contaminação de águas e solo	Segregação, armazenamento e destinação adequados

Processo Agrupado - Página 327 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

	Geração de efluentes	Possibilidade de ocorrência de vazamentos e contaminação de águas e solo	Armazenamento e destinação ou tratamento *in loco* adequados
	Geração de ruídos	Alteração dos níveis de ruídos	Seguir recomendações do atendimento aos níveis máximos de ruídos permitidos pela NBR 10152, instalação de barreiras acústicas, uso de equipamentos de proteção individual e restrição de horários de circulação de veículos pesados
	Emissão de gases e partículas inaláveis	Alteração da qualidade do ar	Manutenção eficiência de motores, utilização de catalisador veicular, instalação de lava-rodas e umectação de solo exposto
	Vazamento de contaminantes	Possibilidade de vazamento de concreto, combustíveis, óleos e graxas causando eventual poluição das águas da baía de Guaratuba e do solo	Revisão/manutenção dos veículos/equipamentos e treinamento ambiental dos trabalhadores para contenção de vazamentos
	Contaminação das águas de drenagem por resíduos de construção	Alteração da qualidade da água na baía de Guaratuba	Instalação de dispositivos temporários de drenagem, contenção de material particulado, adequação do cronograma de obras de acordo com o período de chuvas
	Supressão de vegetação	Perda de biodiversidade de flora e fauna	Resgate/transplante de germoplasma vegetal e afugentamento/resgate da fauna das áreas destinadas à supressão, orientação da direção/sentindo da supressão de modo a permitir o deslocamento natural da fauna para áreas não impactadas
	Ocorrência de acidentes ocupacionais e proliferação de doenças	Possíveis interrupções dos serviços, ferimentos nos trabalhadores, comprometimento da imagem da empresa	Monitorar os ambientes e condições de trabalho buscando identificar fatores de risco de acidentes e proliferação de doenças, interromper atividades até adoção de medidas corretivas em caso de ricos grave e iminente à segurança e saúde, controlar a imunização ativa dos empregados
	Geração de pressão na infraestrutura da região	Interferência sobre a infraestrutura de serviços públicos	Priorizar o uso de vias menos movimentadas, buscar firmar parcerias coma prefeitura para realização de planejamentos estratégicos e empregar, preferencialmente, mão-de-obra local

Processo Agrupado - Página 328 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.24.1.7.3 Procedimentos Gerais para as Fases Construtivas

Os procedimentos descritos a seguir referem-se aos requisitos específicos que devem ser adotados pelas empresas contratadas para construção e supervisionados pelo empreendedor, para cada fase construtiva relacionada à implementação do empreendimento.

3.24.1.7.3.1 Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras

O canteiro de obras a ser instalado na área do empreendimento atenderá as diretrizes ambientais propostas neste programa e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com destaque para a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade; NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR-12 - Máquinas e Equipamentos; NR- 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção; NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis, NR-23 – Proteção Contra Incêndio; NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR 26 – Sinalização de Segurança.

3.24.1.7.3.2 Terraplenagem

Inicialmente devem ser executados os chamados serviços preliminares, que compreendem a demarcação e locação das áreas de implantação das plataformas de corte e/ou aterro e a preparação dessas áreas, incluindo atividades de desmatamento, destocamento, extração de raízes, limpeza da área, remoção de matacões, proteção de estruturas, marcos de referência, propriedades vizinhas e a construção de caminhos de serviços.

Em terrenos onde haja a necessidade de remoção de material constituinte devem ser realizadas operações de escavação, denominadas cortes do terreno natural, até o greide de terraplenagem. Os materiais inservíveis para aterros e composição do greide de terraplenagem devem ser transportados para recuperação de jazidas, aterros ou bota-foras.

O aterro consiste em operações de depósito de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, em áreas de terreno, onde há necessidade de complementar seu volume até atingir o greide definido pelo projeto, incluindo descarga, espalhamento e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos. Deve ser constituído de solos provenientes das escavações, ou em caso de impossibilidade dos empréstimos de jazidas licenciadas, devem ser utilizados solos com os limites técnicos recomendados pelo projeto.

3.24.1.7.3.3 Procedimentos Relativos à Limpeza e Supressão da Vegetação

Após o corte das árvores, a limpeza da área deve ser realizada através da remoção de arbustos e restos de vegetação (resíduos, galhos, finos, folhas, etc.), de maneira a deixar o local pronto para ser escavado. A área deve ser claramente delineada e sinalizada, certificando-se de que não irá ocorrer nenhuma remoção além dos limites;

Toda e qualquer operação de remoção de vegetação só poderá ser iniciada mediante autorização expressa do responsável ambiental do empreendedor, subsidiado pela autorização do órgão ambiental competente. O material orgânico da camada superficial,

Processo Agrupado - Página 329 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

quando removida, deve ser estocado na lateral da área, para evitar a sua contaminação pela mistura com outros materiais. O material orgânico deve ser utilizado posteriormente na reposição nos taludes de corte e aterros, pistas, caixas de empréstimos e bota-foras.

3.24.1.7.3.4 Abertura de Vias de Acesso

Todas as vias de acesso a serem utilizadas durante a implantação da Ponte de Guaratuba, devem ser mantidas em boas condições de utilização, a fim de viabilizar o correto e seguro tráfego de veículos durante as obras. Deve-se evitar a suspensão de partículas inaláveis por meio da aspersão de água nos terrenos que sofrerão intervenções. Além disto, todas as vias devem ser sinalizadas por placas, indicando as direções de tráfego, velocidade permitida e a presença de obstáculos.

Ao longo da execução da obra devem ser utilizados prioritariamente os acessos existentes. Quando houver a necessidade de abertura de novos acessos, ou onde estiverem intransitáveis, devem ser abertas vias de serviço, de acordo com normas existentes e devidamente autorizadas pelo órgão ambiental competente.

As empresas contratadas para construção e montagem devem preparar planos de acesso que visem minimizar as interferências com o meio ambiente e principalmente com as comunidades locais. Esses planos devem apresentar plantas de localização indicando as vias de acesso principais, secundárias, vias vicinais e acessos provisórios, também deve apresentar toda a logística de transporte de materiais bem como as sinalizações a serem implementadas ao longo das vias de acesso (internas e externas).

3.24.1.7.3.5 Procedimentos Relativos à Movimentação e Estocagem de Material

As operações de transporte de materiais que representem risco de acidente e/ou contaminação devem ser realizadas conforme determinação das autoridades responsáveis pelo trânsito na região atravessada. A distribuição deve se restringir aos limites do terreno e o local e forma de estocagem devem prevenir possível contaminação ambiental e carreamento de partículas pela ação do vento e da chuva. Para o transporte e armazenamento de materiais contaminantes devem ser observadas as diretrizes gerais da CONAMA 420/2009. Nos locais de armazenamento devem ser mantidos pessoal e equipamentos adequados ao manuseio dos materiais, manutenção e limpeza da área.

3.24.1.7.3.6 Procedimentos Relativos à Limpeza Final da Obra

Ao final da fase de implantação das obras, as instalações e estruturas referentes ao canteiro de obras devem ser adequadamente desmontadas e desmobilizadas. As áreas utilizadas devem ser limpas e restauradas a fim de serem devolvidas em condições similares ou melhores às anteriores à construção.

Os dispositivos de drenagem (canaletas, saídas laterais, caixas de passagem), preexistentes que forem afetados durante as obras devem ser refeitos ou readequados e novos dispositivos

de drenagem permitirão manter a integridade do local e da sua cobertura vegetal. Todo material resultante da limpeza deve ter um destino final apropriado.

3.24.1.7.3.7 Monitoramento da Obra

Um monitoramento da qualidade documentado deve ser mantido com o objetivo de assegurar que os procedimentos de construção e montagem estejam em conformidade com os requisitos, além de permitir adequada rastreabilidade dos serviços executados.

3.24.1.8 Resultados esperados

Os resultados esperados com a implementação desse Programa são atividades de construção civil realizadas de forma a garantir a preservação da qualidade ambiental nas áreas que irão sofrer intervenção.

3.24.1.9 Inter-relação com outros programas

Este Programa possui inter-relação com outros programas e subprogramas ambientais propostos como:

- Programa de monitoramento de processos erosivos e eficiência de drenagem;
- Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário;
- Programa de capacitação da mão de obra local e trabalhadores das obras;
- Programa de controle e fiscalização de tráfego;
- Programa de monitoramento da qualidade do ar e do nível de pressão sonora;
- Programa de monitoramento da qualidade das águas e de sedimentos;
- Programa de monitoramento da supressão da cobertura vegetal;
- Programa de gerenciamento de resíduos da construção;
- Programa de afugentamento e resgate e destinação de fauna;
- Programa de saúde e segurança do trabalho;
- Plano de recuperação de áreas degradadas.

3.24.1.10 Atendimento aos requisitos legais

O correto cumprimento desse subprograma, cumprindo sua finalidade e seus objetivos, depende de que, de maneira atenta, sejam observadas as diretrizes normativas (Leis, Decretos, Resoluções, Portarias etc.) que competem ao tema, como:

- Lei nº. 7.803, de 18 de julho de 1989, entre outras alterações determina a necessidade de licença para porte e uso de motosserras, que deverá ser obtida junto ao IBAMA pelas empreiteiras que executarão a supressão de vegetação;
- Lei n.º 12.651/2012 – Lei de Proteção de vegetação Nativa;

Processo Agrupado - Página 331 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Decreto nº 24.643/1934 - Código de Águas;
- Decreto nº. 5.975, de 30 de novembro de 2006, que em seu capítulo V trata da obrigação de reposição florestal, que deve ser realizada pela pessoa física ou jurídica responsável pela supressão no mesmo estado, prioritariamente dentro da área de abrangência do empreendimento (regulamenta os artigos 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei n°. 4.771 15 de setembro de 1965);
- Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA n° 369, de 28 de Março de 2006, dispõe sobre a emissão de Autorização de Supressão Vegetal (ASV) pelos órgãos ambientais competentes em Áreas de Preservação Permanente (APPs) somente em casos excepcionais como para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto, ambiental.
- Instrução Normativa do IBAMA nº. 112, de 21 de agosto de 2006, normatiza a emissão de Documento de Origem Florestal (DOF) para produtos oriundos de supressão de vegetação nativa;
- Portaria 3.214/78 - Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção a acidentes;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual;
- NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 20 – Líquidos e Combustíveis Inflamáveis;
- NR 21 – Trabalhos a Céu Aberto;
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- NBR-17.505-1 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- NBR nº 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico parte 1 e 2;
- NBR nº 14276 – Programa de brigada de incêndio.

3.24.1.11 Etapas de execução

As etapas previstas para execução deste Programa são:

- Definição e contratação da equipe técnica executora;
- Apresentação de informações do projeto (obras relacionadas e etapas);
- Execução do monitoramento e gestão;
- Elaboração de relatórios parciais, mensalmente;
- Elaboração de relatório consolidado ao final de cada 06 (seis) meses de monitoramento.

3.24.1.12 Recursos necessários

3.24.1.12.1 Recursos humanos

- 01 (um) Engenheiro Ambiental;
- 01 (um) Técnico Ambiental.

3.24.1.13 Cronograma físico

O cronograma de aplicação deste Programa seguirá conforme a fase de implantação do empreendimento, sendo estendido enquanto durarem as obras, conforme o Quadro 61.

Quadro 61 – Cronograma de implantação do Programa Ambiental de Construção.

Atividades	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e/ou treinamento de equipe	■												
Monitoramento e gestão		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios de acompanhamento							■						■

3.24.1.14 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento do PAC deve ser um processo contínuo de coleta e avaliação de dados e informações que proporcionarão a avaliação do desempenho das empresas contratadas para a fase de implantação do empreendimento. Para que esta avaliação seja possível, a empresa contratada para construção e montagem deve implantar um programa de inspeções, com aplicação sistemática de Listas de Verificações (LVs) e de auditorias internas, em conjunto ou não com o empreendedor, dando ênfase aos preceitos legais estabelecidos no tocante a Segurança, Meio-Ambiente e Saúde, bem como ao cumprimento das medidas estabelecidas no PAC.

Relatórios internos bem como a comunicação de informações que descrevam o desempenho das empresas contratadas para construção e montagem em relação às diretrizes ambientais deste programa devem ser mensais, ou sempre que solicitados, reportados ao empreendedor, possibilitando assim o empreendedor atingir seus critérios de responsabilidade ambiental. Para o órgão ambiental licenciador serão disponibilizados relatórios consolidados semestrais,

Processo Agrupado - Página 333 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ou conforme instituída na Licença, para informar as atividades executadas no período antecedente. Ao final da obra deve ser elaborado o Relatório Final, que irá apresentar o acompanhamento ambiental geral efetuado para a implantação do empreendimento.

3.24.1.15 Inter-relação com outros programas

Este programa estará relacionado com os todos os deste Plano Básico Ambiental, visto que é o programa responsável por consolidar todas as informações de Gestão Ambiental do empreendimento.

3.24.1.16 Responsabilidade de execução

Quanto à responsabilidade relativa à execução das ações previstas nesse programa, fica à cargo do Consórcio Nova Ponte. Essa responsabilidade se dá no início das obras do empreendimento, com o começo do planejamento das atividades, e se estenderá por todo ciclo de implantação da Ponte de Guaratuba até a conclusão das obras, seguida de sua desmobilização por completo.

3.24.1.17 VerificarResponsáveis técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.24.1.18 Bibliografia

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução N° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 17 de março de 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 430, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Lei Federal n° 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 02 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605/1998 . Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998.

3.24.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM

3.24.2.1 Justificativa

A construção da Ponte de Guaratuba resultará em atividades de movimentação de terra, tráfego de máquinas pesadas, abertura de acessos, compactação, dentre outras. A descaracterização do terreno natural resulta na modificação da infiltração, escoamento subsuperficial e superficial natural, com consequente ativação de processos erosivos. Esses fenômenos erosivos estão frequentemente ligados a danos do sistema de drenagem, sendo assim necessário um monitoramento integrado. Além disso erosões podem causar processos de assoreamento de corpos d'água e sistemas naturais e artificiais de coleta e adução de águas pluviais.

Diante disso, o Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem prevê a manutenção de um sistema de monitoramento e controle das condições de solo e de drenagem, verificando e monitorando o eventual surgimento e desenvolvimento de processos erosivos, bem como a eficácia das medidas mitigadoras propostas para evitá-los ou controlá-los.

3.24.2.2 Objetivos do programa

Esse subprograma tem por finalidade garantir a integridade estrutural dos acessos, estruturas de drenagens e entorno da Ponte de Guaratuba. Tal objetivo será alcançado através da vistoria e apontamentos prévios dos equipamentos de drenagem danificados e dos processos erosivos em estágio inicial para tomada de ações de mitigação e correção.

3.24.2.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar fatores geradores de processos erosivos;
- Manter rotina de monitoramento e acompanhamento das áreas mais susceptíveis a erosão;
- Reconformação e estabilização de taludes, plataformas e acessos para controle de processos erosivos;
- Garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem instalados até o fim da obra;
- Orientar o empreendedor para adoção das medidas de correção imediatamente após a detecção de processos erosivos e de assoreamento;
- Monitorar a eficácia das medidas adotadas.

3.24.2.3 Metas

- Identificação integral dos processos erosivos gerados pelo empreendimento;
- Tratamento dos potenciais focos de instabilidade em encostas marginais à faixa de domínio do empreendimento;
- Execução das obras necessárias para a contenção/prevenção de processos erosivos;
- Recuperação integral dos processos erosivos deflagrados evitando que evoluam;
- Correção integral dos dispositivos de drenagem instalados que apresentem problemas.

3.24.2.4 Indicadores

- Relação entre o número de processos erosivos estabilizados e recuperados/ total identificadas;
- Relação entre o número de processos erosivos estabilizados e recuperados em áreas sensíveis e APPs / total identificadas em áreas sensíveis e APPs;
- Relação entre o número de focos de instabilidade em encostas marginais à faixa de domínio do empreendimento tratados / total identificados;
- Percentual de (percentual de drenagem executada x terraplanagem executada) / (drenagem prevista x terraplanagem prevista).

3.24.2.5 Público-alvo

O Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem é direcionado a equipe de supervisão ambiental.

3.24.2.6 Metodologia

Este Subprograma foi concebido sob o ponto de vista da determinação do potencial de instalação de processos erosivos e da detecção e respostas rápidas à formação desses processos, por meio de ações básicas de prevenção, monitoramento e controle. Será realizado o acompanhamento, por meio de vistorias periódicas, cadastro dos processos erosivos detectados e elaboração de relatórios de acompanhamento, visando à orientação dos responsáveis e à informação da equipe de supervisão ambiental quanto à necessidade de adoção de medidas preventivas e corretivas.

3.24.2.6.1 Identificação das Fontes Geradoras de Erosões

Os elementos relacionados à ocorrência de processos erosivos são basicamente: chuva, relevo, solo, cobertura vegetal e impermeabilização.

Processo Agrupado - Página 336 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.24.2.6.2 Identificação dos Locais Suscetíveis à Erosão

As áreas mais propícias ao início ou potencialização das erosões são:

- Onde o solo está exposto ou houver a retirada da vegetação;
- Nos pontos sujeitos a escavações;
- Nos cortes e aterros;
- Nas fundações;
- Nos pontos de lançamento de águas pluviais.

Esses pontos foram definidos como os mais susceptíveis aos processos erosivos e onde se devem aplicar medidas preventivas e efetuar monitoramento sistemático e frequente para identificar o início da formação de erosões e adotar eventuais medidas corretivas.

3.24.2.6.3 Identificação e Monitoramento de Processos Erosivos

Este procedimento será adotado na área formada pela faixa de domínio da ponte de Guaratuba, seus acessos, postos de serviços complementares, pistas de rolamento, acostamento, fundações, áreas destinadas a acomodar os taludes de corte, aterro, elementos de drenagem, entre outros pontos de maior susceptibilidade às erosões.

3.24.2.6.4 Procedimentos Específicos de Monitoramento

Durante uma vistoria, ao se identificar processos erosivos, deve-se preencher o formulário de ocorrência com as seguintes informações:

- Número de registro: seguindo a ordem das ocorrências identificadas na campanha atual;
- Data: dd/mm/aaaa
- Localização: coordenadas UTM;
- Tipo de erosão:
    - Superficial Laminar: desagregação das partículas constituintes do solo e seu arraste pelas águas do escoamento superficial difuso (laminar). O fluxo de água remove de forma progressiva finas lâminas de materiais terrosos, sobretudo aquelas constituídas de partículas mais finas. Essas partículas, por sua vez, são transportadas por rolamento na superfície. A erosão nesse estágio ainda é incipiente, muito localizada e envolve apenas o transporte individual dos grãos que compõem o solo;
    - Superficial Linear: consiste basicamente no arraste de partículas de solo pela água, seguindo pequenas ranhuras e filetes perpendiculares às curvas de

Processo Agrupado - Página 337 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

nível. O escoamento anteriormente laminar passa a se concentrar em filetes líquidos com velocidades capazes de promover uma ação erosiva com incisão no solo, originando frequentemente um padrão dendrítico de filetes. A origem desses filetes dependerá das feições do micro relevo do terreno, principalmente dos pequenos obstáculos encontrados na superfície, como seixos e tufos isolados de vegetação. O obstáculo divide o fluxo laminar de água, provocando a jusante um pequeno turbilhonamento que escava uma pequena depressão, que por sua vez se alonga originando uma incisão que passa a progredir tanto para jusante como para montante do obstáculo. Dessa maneira, o fluxo laminar transforma-se transicionalmente em escoamento em filetes, com profundidade de até 5 cm;

- Sulco: formam-se onde surgem os filetes de água originados pelos obstáculos do terreno. Os sulcos constituem feições efêmeras e descontínuas que podem desenvolver-se rapidamente durante um aguaceiro. Normalmente o escoamento concentrado aprofunda os sulcos, incrementando a velocidade do fluxo, o qual possa a arrancar maior número de partículas, arrastando-as vertente abaixo. A erosão torna-se mais efetiva pela ação do fluxo de água carregado de sedimentos, o qual possui maior poder erosivo ao varrer o fundo e as paredes do sulco. Com o aumento de tamanho, os pequenos sulcos transformam-se em ravinas de dimensão maiores. Geralmente, os sulcos adquirem profundidade que varia entre 5 a 30 cm;
- Ravina: relativamente profundo e originado por uma corrente de água intermitente. Pode se originar a partir do desenvolvimento progressivo dos sulcos nas vertentes, como também formar-se independentemente. Em alguns casos, a erosão subsuperficial pode dar origem a estruturas tubulares (piping) no solo, as quais por colapso podem dar início as ravinas. Forma-se, na maioria dos casos, no material inconsolidado do manto de intemperismo, ou em depósitos fluviais. A forma original das ravinas é em “V“, cortando um material de resistência relativamente homogênea. Quando os horizontes inferiores do solo são mais resistentes do que os superiores, o “V” se alarga. Quando o talvegue se situa no nível superior do embasamento rochoso a ravina adquire paredes verticais, que recuam por solapamento da base dando origem a forma de “U”. Sua profundidade é limitada pelo embasamento rochoso, mas não existe consenso sobre limites de medidas;
- Voçoroca: apresenta como características principais a queda em bloco e afloramento do lençol freático e/ou surgência de água. O desenvolvimento da voçoroca é acelerado a catastrófico. Resultam geralmente num sistema erosivo ramificado, distribuído numa área de contorno elipsoidal abrangendo extensões consideráveis, de centenas de hectares. Normalmente é estreita na parte de jusante e mais larga na porção de montante.

- Estágio: inicial, intermediário ou avançado;

- Associação com o sistema de drenagem: se a erosão é originada a partir de um erro ou dano do sistema de drenagem;
- Características:
    - Se há deposição do material transportado no sistema de drenagem pluvial ou corpo hídrico a jusante;
    - Se há desmoronamento em taludes;
    - Se há alguma edificação próxima;
    - Qualquer outro fator que se considere relevante.
- Medidas recomendadas: a sistematização e proteção da área pela suavização da inclinação, redução no comprimento da pendente e aumento da rugosidade superficial são os princípios fundamentais em relação ao controle de processos erosivos por agente hídrico. A estruturação do escoamento superficial com condicionamento do fluxo de água originado da drenagem das enxurradas é a primeira medida a ser adotada, pois este é o mecanismo principal que promove o desencadeamento do processo erosivo. Algumas medidas para reorganização do escoamento superficial são:
    - Terraço: construídos transversalmente em relação ao declive do terreno, com espaçamento calculado adequadamente de acordo com a declividade, tipo de solo, uso e manejo do solo. Promove a redução no comprimento das pendentes, com consequente redução na velocidade de escoamento e maior infiltração da água no solo. Além de permitir que haja a deposição de material erodido e transportado pela água da chuva, reduzindo as perdas de solo e o assoreamento de corpos de água.
    - Terraplanagem: ajuste mecânico direto da feição erosiva para nivelamento do terreno. O custo é elevado, porém os resultados são obtidos em menor tempo.
    - Drenos nos leitos das voçorocas: utilizada quando a erosão é subterrânea, devido ao fluxo de água em subsuperfície. Apesar de todo cuidado no desvio das águas superficiais, ainda haverá infiltração e, deste modo, a água continuará escorrendo no leito da vala/canal. Para a confecção desses drenos pode-se usar desde bambus amarrados em feixes e até manilhas perfuradas.
    - Suavização de barrancos ou retaludamento: tem a finalidade de tornar os declives menores, facilitando o enraizamento da vegetação e reduzindo a susceptibilidade de queda ou desmoronamento de materiais provenientes dos taludes.
    - Cobertura viva: tem por finalidade proteger o solo contra a ação direta da chuva, do escoamento superficial e do vento, dificultando assim sua desagregação e remoção pelos agentes erosivos. A cobertura viva deve ser constituída por espécies que vegetem bem nas condições locais

Processo Agrupado - Página 339 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

edafoclimáticas; possuam sistema radicular eficiente na fixação do solo; dificultem o estabelecimento de espécies invasoras;

- Retentores de sedimentos: estruturas construídas com material orgânico e/ou inerte. Podem-se utilizar sacos de ráfia preenchidos com palha seca de gramíneas, esterco curtido, sementes, folha seca de palmeira/bambu, seixos, entre outros, amarrando de forma cilíndrica com arames ou envolvendo-o com telado, quando houver maior proporção de pedras e seixos na confecção. Apresentam melhores resultados na dispersão de escoamentos e retenção de sedimentos quando assentados em um leito escavado com cerca de 1/3 de seu diâmetro, e forrado com material vegetal seco. Esta medida assume maior eficácia quando os retentores estiverem colocados em áreas com declive acentuado. Sua fixação no terreno pode ser feita com grampos ou estacas.
- Reforço dos declives com mantas orgânicas ou sintéticas: materiais como Biotêxteis e Geotêxteis são utilizados com a função de cobrir uma superfície sujeita a movimentação do solo, conferindo maior resistência à tração. Estes materiais são esticados de modo a formar uma malha ou leve grade, cujo objetivo é aumentar a força de resistência ao cisalhamento do solo.

- Registro fotográfico: fotografia com data, horário, coordenadas e objeto para comparação de dimensões.

Quadro 62 – Formulário de registro de processos erosivos.

Formulário de Monitoramento de Processos Erosivos			
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Tipo de erosão:	( ) Laminar ( ) Linear ( ) Sulcos ( ) Ravina ( ) Voçoroca		
Estágio:	( ) Inicial	( ) Intermediário	( ) Avançado
Associada ao sistema de drenagem:	( ) Sim	( ) Não	
Outras características:			
Medidas recomendadas:			
Registro fotográfico:			

Ao se identificar equipamentos de drenagem danificados, estando ou não associados a processos erosivos, deve-se preencher o formulário de ocorrência com as seguintes informações:

- Número de registro: seguindo a ordem das ocorrências identificadas na campanha atual;
- Data: dd/mm/aaaa
- Localização: coordenadas UTM;
- Associação com o sistema de drenagem: se a erosão é originada a partir de um erro ou dano do sistema de drenagem;
- Número de registro do processo erosivo: caso haja algum processo erosivo associado;
- Registro fotográfico: fotografia com data, horário e coordenadas.

Quadro 63 - Formulário de registro de equipamentos de drenagem danificados.

Formulário de Controle e Monitoramento de Equipamentos de Drenagem			
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Associada a processo erosivo:	( ) Sim	( ) Não	
Número de registro do processo erosivo:			
Descrição do dano:			
Registro fotográfico:			

Em cada campanha de monitoramento de processos erosivos e equipamentos de drenagem, deve ser levado um arquivo KML com as coordenadas e fotografias das ocorrências da campanha anterior. Caso seja constatada a recorrência do mesmo processo erosivo ou equipamento de drenagem danificado, este deve ser registrado em formulário específico.

Quadro 64 - Formulário de monitoramento de recorrências.

Formulário de Controle e Monitoramento de Recorrências			
Tipo de recorrência:	( ) Erosão	( ) Drenagem	
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Evolução de gravidade desde a última campanha:	( ) Sim	( ) Não	
Novas medidas recomendadas em caso de agravamento confirmado:			
Registro fotográfico:			

3.24.2.6.5 Ações de Prevenção

Tendo em vista as alterações nas condições naturais do solo, devem ser adotadas medidas de prevenção de erosão e assoreamento, descritas a seguir.

- Adequação do cronograma de obras de modo a evitar maiores movimentações de terra em época de chuvas;
- O solo exposto nos taludes deve ser protegido contra processos erosivos com pulverização de mistura de cal de pintura e água, nos locais onde a terraplenagem permanecer paralisada por mais de duas semanas. A proteção deve ser realizada desde o primeiro dia da paralisação da movimentação de terra.
- Realização de supressão vegetal controlada;
- Implantação de sistema de drenagem específico, adequado às condições pluviais, de solo e relevo;
- Compactação adequada dos bota-foras;
- Utilização de calha revestida com vegetação ou geotêxtil sobre o caminho natural preferencial da água, na qual desaguam outras calhas secundárias, localizadas para reduzir a extensão dos escoamentos, controlar velocidades, e desviar fluxos de água;

- A disposição de sacarias de rafia ou geotêxtil, preenchidas de solo ou agregados, para reduzir a velocidade do escoamento no leito da calha revestida, reter sedimentos e favorecer a infiltração da água no solo;
- O escoamento superficial interno do empreendimento deve ser captado e retidos os sedimentos;
- O serviço de escavação deve ser evitado em períodos de chuvas. Se for imprescindível, deve-se compactar o solo depositado nas laterais da vala, o qual poderá ser comprimido com uso da própria caçamba ou carregador do trator ou compactador a percussão;
- Estruturação de descidas d'água, dissipadores de energia, entre outros dispositivos, para reduzir a energia da água de escoamento superficial, onde for necessário;
- Construção e manutenção das canaletas de drenagem, identificando a necessidade de desassoreamento e destinação do material coletado para área estável do terreno;
- As matérias-primas (como areia, brita, pedrisco e pó de pedra) devem ser estocadas de forma a proteger contra chuva/vento e evitar o carreamento de partículas. A estocagem correta de matérias-primas previne desperdícios e minimiza a geração de resíduos, reduzindo o espalhamento e a obstrução do sistema de drenagem;
- Instalação de grades, cercas filtrantes de geotêxtil e caixas ou bacias de sedimentação, para evitar o carreamento de sólidos para corpos hídricos;
- Áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e/ou estradas de acesso não devem estar sujeitas a instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (por exemplo, escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc);
- Recuperação das áreas degradadas pelos caminhos de serviço e outras modificações de uso provisório durante as obras, de forma a evitar processos erosivos e empoçamento;
- Armazenamento do solo removido, para posterior utilização, como insumo na recuperação de áreas degradadas;
- Vias de acesso deverão ser mantidas em boas condições de trafegabilidade;
- Realização do manejo e compactação do solo em áreas instáveis;
- Revegetação de taludes expostos (naturais e artificiais);
- As bocas de lobo e outros dispositivos de acesso das redes pluviais em execução ou já concluídas devem ser vedadas com sacarias para evitar a entrada de sedimentos da obra. O sistema de drenagem da obra deve ser o mecanismo para coleta e descarte de água da obra e não a rede definitiva em instalação.

3.24.2.7 Inter-relação com outros programas

Este Subprograma possui inter-relação com:

- Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Sedimentos;
- Programa de Monitoramento da Supressão da Cobertura Vegetal;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Ação de Emergência;
- Programa Ambiental da Construção.

3.24.2.8 Atendimento a requisitos legais e normativas

A seguir, dentre um vasto conjunto de diplomas legais e normativos, destacam-se alguns relacionados ao Subprograma:

- Resolução CONAMA nº 237/97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Norma DNIT 074/2006 – Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos – Especificação de serviço.

3.24.2.9 Etapas de execução

O Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem visa garantir a integridade estrutural dos acessos, estruturas de drenagens e entorno das áreas construídas da Ponte de Guaratuba, sendo composto pelas seguintes etapas:

- 1ª etapa: Monitoramento e acompanhamento dos processos erosivos e equipamentos de drenagem;
- 2ª etapa: Comunicação ao empreendedor dos resultados do monitoramento efetuado;
- 3ª etapa: Reconformação e estabilização dos taludes erodidos;
- 4ª etapa: Monitoramento da eficácia das medidas adotadas.

3.24.2.10 Recursos necessários

3.24.2.10.1 Equipe Técnica

Processo Agrupado - Página 344 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Subprograma:

- Analista Ambiental;
- Técnico em Geoprocessamento;
- Técnico de Campo;
- Auxiliar de campo.

3.24.2.10.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) Computador – Notebook;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Formulários.

3.24.2.11 Cronograma físico

A periodicidade apresentada no Quadro 65 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 65 - Cronograma Físico do Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem.

Ações	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medidas Mitigadoras e de Controle	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento e Manutenção	■		■		■		■		■		■	
Relatório mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Acumulado						■						■

3.24.2.12 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento e avaliação do subprograma serão realizados pelo empreendedor e o órgão ambiental licenciador/fiscalizador, mediante a entrega de relatórios semestrais consolidados pela empresa responsável pela gestão e supervisão ambiental.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

3.24.2.13 Responsáveis pela implementação do programa

A responsabilidade pela implementação e execução deste subprograma é o Consórcio Nova Ponte.

3.24.2.14 Responsáveis técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Subprograma as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.24.2.15 Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11682 – Estabilidade de Encostas, 2009.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de drenagem de Rodovias. - 2. ed. - Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual para atividades ambientais rodoviárias. - Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional De Infraestrutura De Transportes. Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais - Rio de Janeiro, 2005.

EMBRAPA. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação / Sílvio Roberto de Lucena Tavares... [et al.]. -- Dados eletrônicos. -- Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

CONSÓRCIO MAIA MELO. ENESCIL. Estudo de Impacto Ambiental da implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos, rodovia PR-412, 2022.

3.24.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

3.24.3.1 Justificativa

O gerenciamento de riscos de acidentes e vazamento de produtos perigosos pode ser definido como um conjunto de ações e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o potencial de danos associados ao empreendimento, mantendo os padrões de segurança. Sendo o risco de uma atividade perigosa função da frequência de ocorrência dos possíveis acidentes e dos impactos ambientais gerados por esses eventos, sua redução pode ser conseguida, através da implementação de medidas que visem diminuir tanto as frequências de ocorrência dos acidentes, como as suas respectivas consequências. Integrando o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) foi elaborado o Plano de Ação de Emergência (PAE), que detalha os procedimentos a serem levados a efeito quando da ocorrência de acidentes ambientais.

A justificativa para implantação desse Programa e Plano é de proporcionar a todos os envolvidos nas obras treinamentos e recursos necessários ao efetivo controle de uma emergência, quando de sua ocorrência.

3.24.3.2 Objetivo

Este Programa tem como objetivo tem por objetivo definir as diretrizes para o desenvolvimento do processo de identificação, análise e mitigação continuada dos riscos durante a fase de construção do empreendimento, pretendendo obter a menor incidência possível de emergências que possam vir a ocorrer durante a implantação da ponte de Guaratuba. Além de estabelecer os procedimentos de atendimento aos eventos acidentais assegurando uma resposta imediata além de promover ações, tanto de prevenção quanto de atendimento emergencial.

3.24.3.2.1 Objetivos Específicos

- Definição de procedimentos específicos para atendimento às emergências;
- Minimização, no caso da ocorrência de eventos acidentais, dos impactos na via e no seu entorno;
- Preservação da saúde dos trabalhadores e da população afetada;
- Conservação do meio ambiente, manutenção da segurança da ponte e do patrimônio envolvido nos acidentes;
- Adoção de procedimentos e definição de responsabilidades, visando à obtenção de ações coordenadas e disciplinadas;
- Prevenir e conter os impactos socioambientais na área de influência considerada para a fase de construção;

Processo Agrupado - Página 347 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Identificação, controle e extinção das emergências no menor espaço de tempo possível.

3.24.3.3 Metas

- A redução da frequência dos acidentes e vazamentos;
- Minimização das consequências ou impactos dos acidentes e vazamentos;
- Efetuar os registros de todas as situações emergenciais;
- Supervisionar a adoção das medidas preventivas propostas;
- Estabelecer procedimentos a serem adotados para atendimento a emergências e definir responsabilidades.

3.24.3.4 Indicadores

- Número de situações emergenciais registradas no mês, fazendo um comparativo com meses anteriores;
- Número de situações emergenciais graves ocorridas;
- Número de vítimas (feridos), considerando população e trabalhadores da obra;
- Tempo de resposta no atendimento dos acidentes.

3.24.3.5 Público-alvo

O Programa de Gerenciamento de Riscos de Acidentes com Cargas Perigosas e Ações Emergenciais de Pronta Resposta tem como público-alvo a construtora e trabalhadores envolvidos na obra, bem como a população local.

3.24.3.6 Metodologia

3.24.3.6.1 Identificação dos Riscos

A Análise Preliminar de Riscos avalia de forma qualitativa, por meio de uma matriz em função de uma escala numérica que associa a probabilidade da ocorrência e a severidade do dano os riscos que foram identificados. Durante a fase implantação da ponte de Guaratuba, as prováveis situações de risco envolvem atores como os funcionários que trabalham nas frentes de obras, assim como os fatores não antrópicos do meio ambiente.

Portanto, esses atores estão expostos aos riscos associados de:

- Acidentes de trabalho relacionados as obras de implantação da ponte;
- Alteração dos níveis de ruídos fora do permitido pela legislação;
- Alteração da qualidade do ar local em razão de atividades construtivas;
- Alteração da qualidade da água devido a acidentes com cargas;
- Contaminação do solo em razão de vazamento de contaminantes e destinação inadequada;

- Acidentes de trânsito devido a acessos aos locais de obra e desvios;
- Incêndios em razão de produtos utilizados nas obras.

3.24.3.6.1.1 Análise Preliminar de Perigos

A Análise Preliminar de Perigos versa sobre determinar todos os perigos expressivos de um empreendimento assim como promover a avaliação da consequência dos impactos causados por acidentes decorrentes de eventos indesejados. Essa avaliação é realizada por meio do uso de escalas de avaliação de frequências X severidade dos eventos acidentais possíveis, sendo esses alocados em uma matriz comparativa. Essa é uma análise qualitativa não envolvendo cálculos matemáticos de frequências.

Araújo (2010) define em sua metodologia que os cenários acidentais rodoviários podem ser classificados em categorias de frequência e de severidade onde podem ser definidas em quatro etapas, conforme a seguir:

- Determinação das Categorias de Severidade;
- Determinação das Categorias de Frequências;
- Matriz de Riscos;
- Consolidação das Hipóteses Acidentais.

As categorias de frequência e severidade são classificadas conforme exposto na Tabela 16 e na Tabela 17:

Tabela 16 - Classes para Avaliação Qualitativa da Frequência de Ocorrência dos Riscos Identificados. (Fonte: Araujo, 2010).

CLASSE	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUÊNCIA (/ANO)-f	DESCRIÇÃO
A	EXTREAMENTE REMOTA	f<10-4	Possível, mas improvável de ocorrer durante a vida útil do processo e instalação
B	REMOTA	10-4< f <10-3	Não se espera que ocorra durante a vida útil do processo/ instalação
C	IMPROVÁVEL	10--3< f <10-2	Pouco provável que ocorra durante a vida útil do processo/ instalação
D	PROVÁVEL	10-2< f <10-1	Esperado ocorrer até uma vez durante a

Processo Agrupado - Página 349 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

CLASSE	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUÊNCIA (/ANO)-f	DESCRIÇÃO
			vida útil do processo/instalação
E	FREQUENTE	F>10-1	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/ instalação

Tabela 17 - Classes de Avaliação Qualitativa da Severidade dos Riscos Identificados. (Fonte: Araujo, 2010).

CLASSE	DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
I	Desprezível	Não resulta em danos ou resulta em danos insignificantes a propriedades e meio ambiente. Não ocorrem lesões ou mortes de pessoas em decorrência do desastre.
II	Marginal	Danos leves a equipamentos, propriedades ou meio ambiente, sendo, controláveis e de baixo custo de reparo. Lesões leves em pessoas em decorrência do desastre.
III	Crítica	Danos severos a equipamentos, propriedades ou meio ambiente. Lesões de gravidade moderada em pessoas em decorrência do desastre. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento catastrófico.
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis a equipamentos, propriedades ou levando a desordem à comunidade, implicando em reparação impossível ou lenta e de altíssimo custo. Provoca várias mortes ou lesões graves em pessoas em decorrência do desastre.

O produto da frequência do evento pela severidade das ocorrências gera uma matriz de riscos que fornece uma indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário analisado. A Matriz de Risco então é composta pelo confronto da frequência de ocorrência do evento com a severidade das consequências, a qual é ilustrada na Tabela 18.

Tabela 18 - Matriz para Avaliação Qualitativa dos Riscos. (Fonte: Araujo, 2010).

	FREQUÊNCIA						CLASSIFICAÇÃO	
SEVERIDADE		A	B	C	D	E	CRÍTICO	
	IV						ALTO	

Processo Agrupado - Página 350 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

	FREQUÊNCIA						CLASSIFICAÇÃO	
	III						MODERADO	
	II						BAIXO	
	I						DESPREZÍVEL	

3.24.3.6.1.2 Consolidação das Hipóteses Acidentais

A tabela a seguir apresenta a consolidação das hipóteses acidentais para a fase de implantação da ponte de Guaratuba com base nas atividades construtivas rotineiras e inerentes a instalação do empreendimento. A tabela a seguir apresenta o risco, a causa, a consequência, a classificação desses. Por fim são direcionadas as medidas mitigadoras para cada classe de risco identificada.

Processo Agrupado - Página 351 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tabela 19 - Análise Preliminar de Perigos Durante a Fase de Obras.

RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO			MEDIDAS MITIGADORAS	MONITORAMENTO
			FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Acidentes de trabalho	• Operação de máquinas e equipamentos	Lesão nos trabalhadores	D PROVÁVEL	III CRÍTICA	ALTO	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual pelostrabalhadores da obra; Sinalização das áreas de risco; Treinamento dos trabalhadores.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção.
Acidentes de trabalho	• Falta de sinalização; • Implantação de sinalização que venha a transmitirinformações confusas ou contraditórias; • Implantação de sinais a distâncias incorretas; • Escolha e implantação de dispositivos de canalizaçãoe controle inadequados ou em número insuficiente.	Atropelamento de trabalhadores	C IMPROVÁVEL	III CRÍTICA	MODERADO	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual pelostrabalhadores da obra (coletes refletivos); Sinalização das obras nas frentes de trabalho; Treinamento dos trabalhadores.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção.
Geração de ruídos	• Operação de máquinas e equipamentos na obra	Aumento nos níveis de ruídos para além do permitido pela legislação	D PROVÁVEL	II MARGINAL	MODERADO	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual pelos trabalhadores da obra.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção – PAC; • Programa de Educação Ambiental.
Alteração da qualidade do ar	• Equipamentos e máquinas sem manutenção adequada; • Tráfego de veículos na obra.	Emissão de fumaça preta e suspensão de particulados (poeira).	E FREQUENTE	I DESPREZÍVEL	MODERADO	Manutenção das máquinas e equipamentos utilizados na obra e monitoramento das emissões; Umectação da área de movimentação das máquinas.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção.
Alteração da qualidade da água	• Execução da infraestrutura da ponte (escavação para implantação da base dos pilares); • Destinação final inadequada dos resíduos e efluentes gerados; • Falta de manutenção das máquinas com vazamentos; • Lavagem de equipamentos utilizados na obra.	Alteração dos parâmetros de qualidade da água	E FREQUENTE	III CRÍTICA	CRÍTICO	Supervisão ambiental da obra para evitar vazamentos em máquinas e equipamentos utilizados; Monitoramento dos equipamentos de drenagem para detectar carreamento de contaminantes; Executar o monitoramento da qualidade da água para detectar com antecedência qualquer alteração; Efetuar a manutenção e limpeza de equipamentos em área própria de canteiro de obras dotada de caixa se paradora de óleos e graxas e caixa de sedimentação de sólidos; Proibir lançamento de entulho de obra nos corpos hídricos.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção – PAC. • Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos; • Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Macro invertebrados Bentônicos.
Contaminação do solo	• Geração de Resíduos e Efluentes pela operação do canteiro de obras com destinação inadequada; • Vazamento de contaminantes.	Contaminação do solo	D FREQUENTE	II MARGINAL	ALTO	Destinação adequada dos resíduos e efluentes; Supervisão ambiental da obra para evitar vazamentos em máquinas e equipamentos utilizados.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção; • Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos; • Programa de Educação Ambiental.

RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO			MEDIDAS MITIGADORAS	MONITORAMENTO
			FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Para veículos de passeio: Saída da pista; Colisão entre veículos; Capotagem; Queda de veículo.	• Falta de sinalização nos pontes de desvio das vias; • Implantação de sinalização que venha a transmitir informações confusas ou contraditórias; • Implantação de sinais a distâncias incorretas; • Excesso de velocidade dos veículos; • Imperícia do condutor.	Vítimas	D IMPROVÁVEL	II MARGINAL	MODERADO	Sinalização das obras nas frentes de trabalho.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção.
Vazamento de material contaminante	• Vedações do caminhão apresentado desgaste; • Emborques, tampas e registro do tanque mal lacrado; • Microfissuras no tanque dos veículos; • Despejo inadequado de concreto; • Armazenamento inadequado de materiais contaminantes.	Contaminação do solo marginal; Contaminação do corpo hídrico; Aceleração do desgaste do pavimento; Possibilidade da ocorrência de acidentes com terceiros, mediante a presença de óleo na pista.	D FREQUENTE	II MARGINAL	ALTO	Manutenção dos veículos utilizados nas obras; Monitoramento dos armazenamento de materiais; Monitoramento de atividades que apresentarem um maior potencial de contaminação (ex: abastecimento de combustíveis, manutenção dos veículos e despejo de concreto) Utilização de kit ambiental.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção.
Incêndios	• Abastecimento em local inadequado; • Pontas de cigarro lançadas no acostamento.	Danos a vegetação; Colisão entre veículos devida à redução da visibilidade.	D PROVÁVEL	III CRITICA	ALTO	Educação ambiental; Sinalização de área sensível; Sinalização Educativa; Comunicar imediatamente ao Corpode Bombeiros mais próximo para combater o incêndio.	• Programa de Gestão e SupervisãoAmbiental; • Plano Ambiental para a Construção; • Programa de Educação Ambiental; • Programa de Comunicação Social; • Programa de Proteção à Flora.

3.24.3.6.2 Medidas Estruturais de Segurança de Caráter Preventivo

As atividades que gerarão riscos na fase das obras de implantação são as decorrentes dos serviços de terraplenagem, instalação e utilização/operação de unidades de apoio (canteiro de obras) e a execução da infra, meso e superestrutura da ponte.

Na definição das medidas estruturais de caráter preventivo, deverão ser previstas:

- Sinalização específica para produtos perigosos nos pontos críticos, conforme padrões e normas contidas no Manual de Sinalização Rodoviária para Rota de Produtos Perigosos do DNIT (1998) através de placas informativas, restritivas ou orientadoras;
- Sistemas de alerta tais como: sonorizadores e iluminação reflexiva noturna nos pontos críticos;
- Sistemas de comunicação de emergência, com número de telefone a ser divulgado junto aos trabalhadores e população.

Tabela 20 - Medidas Preventivas para Redução de Acidentes na Fase de Obras.

	MEDIDA PREVENTIVA
Canteiro de Obras	• Sinalizar as dependências e arredores da obra, de maneira que os trabalhadores, visitantes e moradores residentes nas proximidades, identifiquem cada local do canteiro de obras; • Sinalização das áreas de saída para os casos de emergência (incêndio, vazamentos etc.); • Sinalização específica nos locais onde há maior probabilidade de acidentes; • Estocagem de materiais em função de cada tipo de material e livre de intempéries, com devidas sinalizações; • Mapa de Risco do canteiro disponibilizado visivelmente aos empregados; • Sinalizar locais em que há passagem de pedestres; • Informar e fiscalizar a obrigatoriedade do uso de EPI conforme atividade executada; • Advertir contra o risco de passagem nos locais em que há risco de queda; • Realização da umectação solo para de redução de poeira.
Caminhos de serviço	• O controle de entradas e saídas de veículos da obra; • O uso de lona de proteção nos caminhões transportadores; • Informar de pontos suscetíveis a escorregamento de terras; • Identificar nas vias de acesso e caminhos de serviço a circulação de veículos e equipamentos na obra .
Segurança dos trabalhadores	• Buscar contato com a Prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone etc., a fim de evitar interferência em suas redes de atuação; • Disposição de ambulatório e veículos de emergência; • Treinamento em segurança do trabalho para todos os funcionários envolvidos nas obras; • Implantação de demonstrativo sobre acidentes de trabalho (número de dias sem acidentes e outras estatísticas); • Utilização obrigatória de Equipamento de Proteção Individual – EPIs; • Realizar fiscalização através das inspeções de atividades operacionais por um engenheiro/técnico de segurança nas obras; • Durante o transporte, materiais e ferramentas devem ser acondicionados

Processo Agrupado - Página 354 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

	MEDIDA PREVENTIVA
	em compartimento separado dos trabalhadores, de modo a não causar lesões e acidentes.
Equipamentos e Máquinas	• Manutenção preventiva dos veículos da obra (prazos de lubrificação, sistemas de freios, direção e injeção de combustível); • Advertir sobre perigo de contato ou acionamento acidental com máquinas; • Efetuar inspeção visual diária antes da utilização de qualquer equipamento; • Em caso de necessidade de manutenção corretiva, deve-se registrar o motivo do funcionamento anormal de máquinas ou equipamentos; • Porte da habilitação específica do operador/motorista; • No caso de circulação fora do canteiro, a empresa deve autorizar sua condução, junto com a autorização dada pela autoridade competente (Detran, Polícia Rodoviária etc.); • Os materiais só poderão ser descarregados em local previamente definido; • Fora dos limites do canteiro de obras todo material transportado em caçambas deverá ser coberto com lona; • Para o transporte de materiais úmidos, devem ser utilizadas caçambas cuja tampa não permita o vazamento de material ou água residual; • Deve ser regulada a velocidade dos veículos e equipamentos.
Limpeza e Preparação do terreno	• Durante a limpeza e preparação do terreno deve ser vedado o uso de defensivos agrícolas, queimadas e processos mecânicos não controlados; • O material do desmatamento e da limpeza do terreno não pode ser lançado dentro de talvegues e de corpos d'água; • Deve ser evitado, sempre que possível, a abertura de novas frentes quando houver previsão de chuvas intensas num curto período.
Fiscalização	• Se a sinalização de segurança está implantada de acordo com o projeto aprovado; • Se o projeto implantado necessita de alterações ou complementações; • Se a construtora está apta para situações emergenciais; • Se os prazos de execução estão de acordo com a autorização ambiental emitida.

3.24.3.6.3 Implantação de medidas preventivas na fase de construção

a) Sinalização das obras

As diretrizes a serem observadas no projeto, execução, manutenção e desativação de sinalização das obras seguirão o disposto no Manual de Sinalização de Obras e Emergências, publicado pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) em 1996, e são relacionadas a seguir:

- A sequência de implantação iniciará sempre pelas áreas mais distantes dos canteiros, as anteriores à obra no sentido do fluxo de veículos, ou seja, a pré-sinalização, sinalização de transição, sinalização de proteção, sinalização do canteiro, sinalização de retorno à situação normal e sinalização de fim de obras;
- Quando a sinalização de obras estiver em conflito com a sinalização existente, esta deverá ser imediatamente recoberta ou removida até a desativação da situação provisória, a fim de não provocar dúvidas no motorista;

Processo Agrupado - Página 355 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- A implantação da sinalização de obras deverá ocorrer preferencialmente fora dos dias e horários de maior movimento, a fim de não provocar dúvidas no motorista;
- Quando as obras ocorrerem próximas às áreas urbanas, deverão ser tomadas providências adicionais, objetivando minimizar os possíveis problemas com tráfego urbano, como: divulgação dos trechos em obras, sua duração, eventuais desvios e demais informações e interesse ao tráfego local;
- Antes do início dos trabalhos, deverão ser contatados os órgãos públicos com autoridade sobre a malha viária do(s) município(s), para compatibilização com seus procedimentos e eventuais intervenções em andamento nas vias urbanas, principalmente onde forem necessários desvios por vias locais;
- Cuidar da manutenção de todos os dispositivos de sinalização implantados, tanto na limpeza dos equipamentos, para a sua boa visualização, quanto pela imediata reposição dos materiais danificados ou furtados. No caso de sinais portáteis, cuidar para que permaneçam sempre nos locais adequados;
- A remoção da sinalização temporária deverá obedecer ao inverso do critério utilizado para sua implantação, ou seja, da sinalização do término das obras à sinalização mais distante do início;
- No caso de desvios, o procedimento deverá obedecer à sequência de liberação da via, bloqueio do desvio, remoção da sinalização temporária e recolocação da sinalização normal;
- A remoção da sinalização deverá ocorrer com a maior brevidade possível, a fim de não provocar uma redução da credibilidade do motorista na sinalização existente;
- Ocorrendo casos de ativação e desativação de desvios por curtos períodos, a via não poderá permanecer com sinalização conflitante com a condição da pista, devendo, portanto, ser removida ou recoberta toda sinalização inadequada;
- A sinalização de obras e emergência deve ser perfeitamente visível no período noturno, isto é, todos os dispositivos a serem utilizados devem ser refletivos e, quando necessário, também iluminados;
- Todos os trabalhadores e operadores de tráfego em trechos de obra que, em função de sua atividade, precisarem se posicionar em locais próximos ao fluxo de veículos devem estar equipados com coletes que sejam refletivos para uso noturno.

b) Kits para emergência ambiental

Nas instalações de apoio às obras (incluindo-se nestas os canteiros de obras e os acampamentos das frentes de trabalho) deverão ser utilizados kits de emergência ambiental para contenção e mitigação, no caso de vazamentos de produtos perigosos e contaminantes.

c) Controle de sedimentos

O local de lavagem de veículos e equipamentos, e o local de recebimento/armazenamento de materiais devem possuir equipamentos de drenagem próprios para a contenção de sedimentos e separação água/óleo. A calha de despejo de concreto dos caminhões betoneira deve ser raspada após o uso, evitando derramamento no trânsito desses veículos. Para evitar o carreamento de sedimentos para fora do canteiro de obras deve ser instalado um lava-rodas ou reservado um espaço para a raspagem dos pneus dos veículos. Deverão ser instaladas barreiras com valetas e sacos de areia junto a baía de Guaratuba como medida de proteção contra o assoreamento durante a execução das obras. Estas barreiras também irão atuar como contenção de vazamentos de produtos perigosos da construção.

d) Atendimento à legislação ambiental

Além das medidas de controle estabelecidas no licenciamento das áreas de apoio às obras e os projetos dos canteiros de obras deverão atender às exigências da legislação ambiental e ao estipulado pelas normas referentes ao transporte, armazenamento e manuseio de produtos potencialmente perigosos (combustíveis, lubrificantes, cimento, material betuminoso, tintas e solventes).

3.24.3.6.4 Medidas de Segurança de Caráter Corretivo

a) Comunicação de emergências

Sinalizações com o contato para comunicação de situações de emergência devem ser instaladas em locais de boa visibilidade no canteiro de obras. O Quadro 66 apresenta contatos que deverão estar disposição do responsável pela comunicação com as autoridades.

Quadro 66 - Contatos de emergência.

INSTUTUIÇÃO	TELEFONE DE CONTATO
Defesa Civil	(41) 3281-2513
Corpo de Bombeiros/SIATE	193

INSTUTUIÇÃO	TELEFONE DE CONTATO
SAMU	192
Pronto Atendimento de Guaratuba	(41) 3472-8666
Hospital Municipal de Guaratuba	(41) 3472-8674
Batalhão de Polícia Militar (BPM)	(41) 3442-1400
Batalhão de Polícia Rodoviária (BPRV)	198
Batalhão da Polícia Ambiental/Força Verde (BPAmb)	190
Coordenadoria Estadual de Acidentes Ambientais	(41) 99554-1862
Instituto Água Terra – IAT	(41) 3422-8718
Instituto Ambiental do Paraná -IAP	(41) 3442-1016
Central de Emergência Paraná Ambiental	(45) 99917-0004
Central de emergência Gea	(41) 3383-4822
Central de Emergência Ambipar	0800 117 2020

b) Procedimentos de atendimento de emergências

Em qualquer situação emergencial devem ser considerados alguns aspectos básicos relativos à segurança pessoal. Assim, as primeiras pessoas que atenderem a ocorrência devem adotar os seguintes procedimentos:

- Aproximar-se cuidadosamente, portando todos os equipamentos de proteção individual;
- Evitar manter qualquer contato com produtos de vazamento (tocar, pisar ou inalar);
- Identificar caráter e severidade da ocorrência;
- Informar o Coordenador Geral do Programa, para mobilização de componentes e recursos necessários;
- Isolar o local.

Em caso de ocorrências de baixa severidade, como vazamentos controlados de contaminantes, o atendimento pode ser efetuado por equipe treinada própria. Em caso de ocorrências de alta severidade, como incêndios descontrolados, a equipe responsável pelo isolamento deverá auxiliar as pessoas não participantes do PAE a se encaminharem para o Ponto de Encontro. Após a reunião de todos, deve ser feita a contagem dos funcionários para verificação.

A partir da verificação de ocorrência de caráter ou severidade que não possam ser atendidos de forma simplificada, o Coordenador do Programa deve comunicar a ocorrência ao Centro de Controle de Operações (CCO) designado da Defesa Civil. O CCO aciona os postos de atendimento de emergência, que por sua vez deslocam para

o local da ocorrência, viaturas e pessoal treinado para fornecer as respostas em tempo hábil, através de ações de isolamento da área, resgate de vítimas, atendimento pré-hospitalar móvel, combate aos derramamentos e outras ações necessárias descritas adiante.

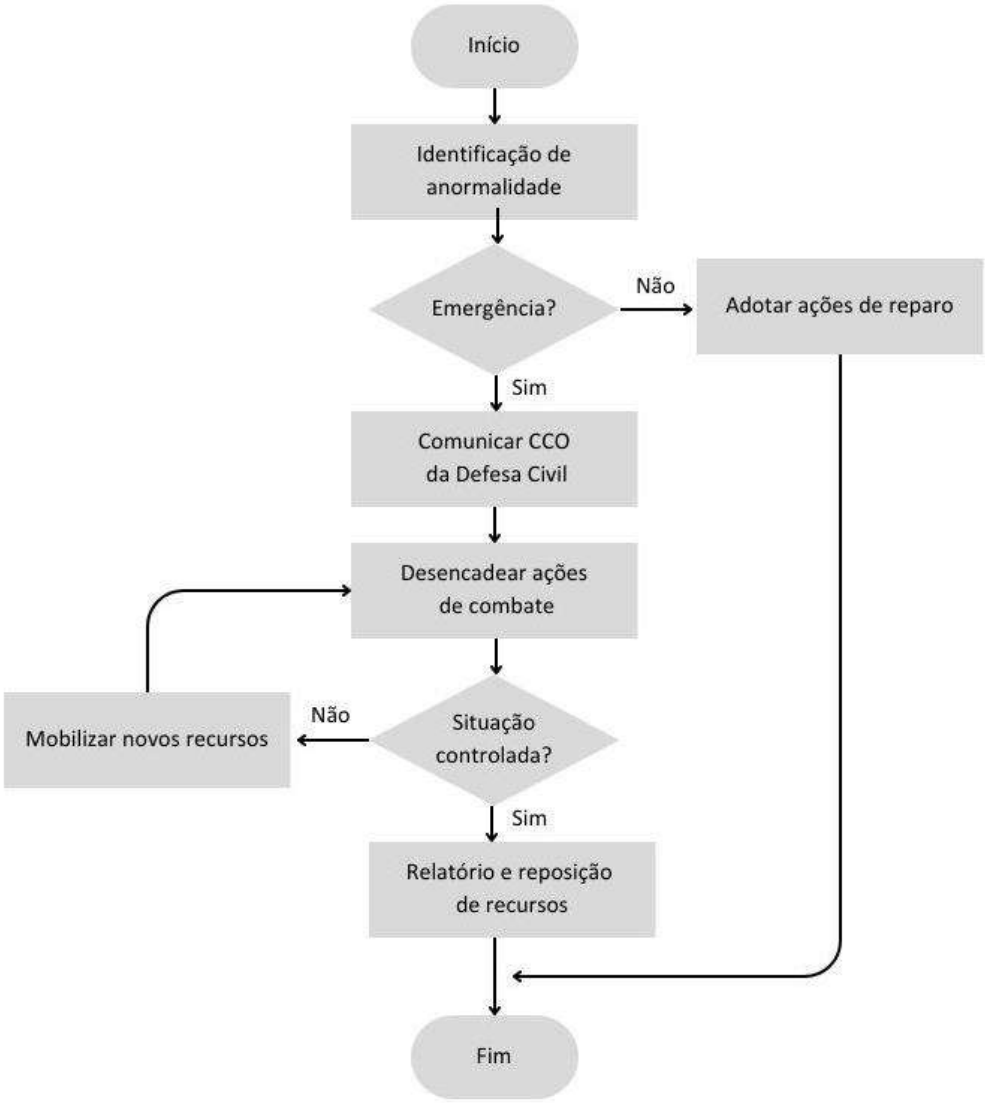


Figura 10 - Fluxograma de Acionamento do PAE.

3.24.3.6.5 Treinamentos

Um dos itens fundamentais é a capacitação das pessoas envolvidas com as atividades de prevenção e mitigação de acidentes ambientais. Para tanto, este Programa prevê os seguintes tipos de treinamento a serem implementados para os envolvidos com estas atividades:

- O PAE - Plano de Ação de Emergência (prevenção e atendimento a emergências ambientais de menor grau de severidade);
- Simulados de Acidentes envolvendo vazamento de contaminantes.

Os treinamentos são ministrados ao empregados da obra e todos os envolvidos no PAE. Esses treinamentos serão ministrados previamente ao início das atividades dos envolvidos, os quais devem, periodicamente, passar por programas de reciclagem.

A Coordenação do Programa será responsável pela programação dos cursos e treinamentos de equipes, sendo os mesmos ministrados por especialistas, públicos ou privados, de acordo com a necessidade apresentada. Todo novo funcionário ao ser incorporado receberá treinamento relativo ao Procedimento de Atendimento a Emergência.

3.24.3.6.6 Simulados de atendimento a emergências

A capacitação prevê a realização de simulados já considerando o acontecimento de acidentes e a necessidade de atendimento emergencial. Estes simulados deverão contar com a participação de todos os atores contatados, tais como: Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária Estadual. Os simulados devem ser programados periodicamente envolvendo todas as áreas que direta ou indiretamente possam vir a atuar no combate às emergências.

A realização dos simulados envolve três etapas distintas:

- Planejamento;
- Realização;
- Avaliação.

Planejamento do simulado

Para o planejamento dos simulados, o Coordenador do Programa reúne as equipes envolvidas e discute a execução dos procedimentos a serem testados, considerando os cenários acidentais envolvidos e os consequentes impactos ambientais associados ao simulado.

Nesta etapa, são definidos os locais de atuação, os cenários acidentais e as ações a serem tomadas durante e após o simulado. Os cenários acidentais, sempre que possível, devem ser alternados a cada simulado. O planejamento é divulgado pelo Coordenador do Programa a todos os participantes.

Realização do simulado

O simulado deve ser realizado conforme planejamento. A equipe que participa do simulado deve registrar os tempos de resposta às ações, preparar uma lista dos recursos humanos e materiais utilizados durante o simulado, relacionar as instituições participantes e anotar as dificuldades e ganhos encontrados.

Avaliação do simulado

Após a realização dos simulados, é realizada reunião de análise crítica entre os participantes, com o objetivo de avaliar os pontos fortes e oportunidades de melhoria do Plano de Ação de Emergência e das atividades relacionadas ao planejamento e execução do simulado em si. Dentre os itens que devem ser avaliados, ressaltam-se os seguintes:

- Adequação da estrutura de resposta;
- Adequação dos equipamentos para resposta;
- Adequação dos sistemas e instalações existentes;
- Adequação dos procedimentos e táticas para resposta;
- Eficácia e eficiência das ações tomadas;
- Funcionamento do simulado e fluxo de comunicação.

Serão desenvolvidos periodicamente programas de educação para conscientização sobre segurança do trânsito, com ênfase em vazamento/derramamento de materiais contaminantes, direcionando-se para um público-alvo de:

- Caminhoneiros;
- Empregados envolvidos na obra;
- População lindeira.

A primeira campanha educativa poderá envolver a distribuição de um folheto específico para motoristas e empregados da obra contendo informações sobre atendimento emergencial para acidentes.

Registro das ocorrências

No caso de ocorrências de emergências socioambientais deverá ser elaborado o relatório da emergência, contendo registro fotográfico, declaração de envolvidos, análise de causa, medidas adotadas, conclusão e medidas para prevenção de ocorrências similares.

3.24.3.6.7 Manutenção do Plano

O PAE será permanentemente atualizado, em termos de listas de acionamento e recursos. Da mesma forma, o Plano deve ser revisado e aperfeiçoado, considerando os resultados obtidos em treinamentos ou na resposta a eventuais acidentes. A divulgação interna do Plano será feita por meio de treinamentos e simulados. Os treinamentos ou de capacitação de pessoas para a atuação em situações de emergência devem ser avaliados e documentados de forma a subsidiar a atualização e aprimoramento do Plano.

Os exercícios de simulação de emergências visam à aferição de todas as fases programadas do Plano de Ações de Emergência. O objetivo primordial dos exercícios é manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais e especificamente aferir as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas. Anualmente haverá treinamento teórico e serão realizados dois exercícios simulados práticos de atendimento a emergência envolvendo vazamento de contaminantes, assim como a revisão dos procedimentos pertinentes, caso necessário.

Os recursos utilizados em treinamentos ou no atendimento a eventuais emergências deverão ser prontamente repostos, com a devida autorização da Coordenador do Programa. Qualquer alteração ou atualização do PAE deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador, posteriormente, ser dada ampla divulgação das modificações realizadas, interna e externamente.

3.24.3.6.8 Frequência

O PGR/PAE deverá ter sua execução contínua durante a implantação do empreendimento com a supervisão das ações orientadas e vistoriadas pela Supervisora Ambiental.

3.24.3.7 Inter-relação com outros programas

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Sedimentos;
- Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário;
- Programa de Capacitação a Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem;
- Programa Ambiental da Construção.

3.24.3.8 Atendimento a requsitos legais e normativas

- Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente e dá outras providências, e suas modificações posteriores.
- Resolução CONTRAN nº 091, de 4/05/99, dispõe sobre os cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.
- ABIQUIM - Manual de Atendimento a Emergências (2006) - Guia para as primeiras ações em acidentes.
- DNER - Manual de Sinalização de Obras e Emergências (1996).
- DNIT - Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias. Publicação IPR n° 730 de 2006 - orienta a escolha e adoção de métodos e padrões para gerenciar as questões ambientais de empreendimentos rodoviários.

3.24.3.9 Etapas de execução

As etapas de execução do Programa são definidas em:

- Elaboração do documento básico específico para as obras;
- Execução do PGR/PAE.

3.24.3.10 Recursos necessários

A execução do Programa deve contar com atuação de todos colaboradores e empregados envolvidos na obra, uma vez que os mesmos deverão ser desenvolvidos e executados pela construtora durante a fase de implantação do empreendimento.

3.24.3.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- Analista de Gestão;
- Técnico Ambiental.

3.24.3.10.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) Computador – Notebook;

- 01 (um) Kit de atendimento a emergências ambientais;
- Equipamentos de proteção individual.

3.24.3.11 Cronograma físico

A periodicidade apresentada no Quadro 67 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 67 - Implantação e execução do Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência.

Ações	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização das equipes	■											
Detalhamento do PGR/PAE	■											
Implantação e execução do Programa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Acumulado						■						■

3.24.3.12 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento e avaliação do programa serão realizados pelo empreendedor e o órgão ambiental licenciador/fiscalizador, mediante a entrega de relatórios semestrais consolidados pela empresa responsável pela gestão e supervisão ambiental.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

3.24.3.13 Responsáveis pela implementação do programa

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte. Cabe a Defesa Civil e demais entidades envolvidas no PAE colaborarem no atendimento as emergências e demais atividades que forem necessárias.

3.24.3.14 Responsáveis técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.24.3.15 Bibliografia

ARAÚJO, S.B. Administração de Desastres. Engenharia de Segurança. Sygma Fire Protection Engineering. 2010.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual para atividades ambientais rodoviárias. Rio de Janeiro, 2006. 437 p. (IPR. Publ. 730).

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos. Publicação IPR – 716. 2005.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço. Rio de Janeiro, 2006. 409 p. (IPR. Publ. 729).

CETESB. Programa de Gerenciamento de Riscos para Administradores de Rodovias para o Transporte de Produtos Perigosos. Proposta elaborada no âmbito do Grupo de Trabalho Rodovias da Câmara Ambiental da Indústria da Construção. São Paulo, 2012.

Processo Agrupado - Página 365 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.25 PROGRAMA DE CONECTIVIDADE DE HABITATS FRAGMENTADOS

3.25.1 JUSTIFICATIVA

A implantação de empreendimentos como rodovias e obras de arte especiais podem promover a fragmentação de habitats da fauna e da flora das áreas adjacentes. Essa fragmentação pode causar o aumento da taxa de mortalidade da fauna em decorrência de atropelamentos (FINDLAY & BOURDAGES, 2000; TURCI & BERNARDE, 2009). Ademais, há possibilidade da ocorrência de perda de biodiversidade a nível de ecossistema, que ocorre quando habitats distintos e processos naturais são diminuídos ou degradados em qualidade (BOYCE & HANEY, 1997).

Como a rodovia PR-412 foi inaugurada no ano de 1973, as áreas afetadas pela implantação da Ponte de Guaratuba e de seus acessos já estão divididas desde a época. No entanto, com a construção do empreendimento, com o fim de restaurar a conectividade de habitats fragmentados, é importante avaliar a necessidade da instalação de passagens de fauna, essenciais para promover rotas de circulação de espécimes de fauna nativa e favorecer o fluxo gênico entre as áreas.

A passagem de fauna é uma estrutura que possibilita o deslocamento da fauna silvestre entre fragmentos de habitat (ZANARDO, 2018). Estas construções servem como um método de mitigação para evitar atropelamentos, garantindo a viabilidade das espécies que podem ser prejudicadas (ABRA, 2012). Para garantir a sua eficácia, deve ser considerado o tipo de passagem e suas características, assim como as da paisagem, o tipo de habitat e as espécies de fauna e flora locais (ZANARDO, 2018). Além disso, essas passagens devem atuar em conjunto com cercas condutoras que funcionam como guias para conduzir os animais até as passagens de fauna. Sem as cercas, a eficácia das passagens diminui muito, pois não há barreiras que impeçam os animais de utilizarem as rodovias para travessia (TROCMÉ, 2006; ABRA, 2012).

Com isso, a execução do Programa de Conectividade de Habitats Fragmentados se justifica pela necessidade de mitigar os impactos decorrentes da existência da PR-412 e da implantação e operação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Cabe salientar que o título original deste programa proposto no EIA/RIMA seria “Programa de Restauração de Corredores Ecológicos e Conectividade de Habitats Fragmentados”; todavia, a característica do empreendimento não permite o estabelecimento de “corredores ecológicos”, tal como seu conceito original foi definido

no art. 7º, do Decreto nº 750/1993[1], revogado quando regulamentada a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006[2]).

> Art. 7º. Fica proibida a exploração de vegetação que tenha a função de proteger espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção, formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração, ou ainda de proteger o entorno de unidades de conservação, bem como a utilização das áreas de preservação permanente, de que tratam os arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Atualmente o conceito definido no inciso XIX, art. 2º da Lei nº 9.985/2000 (SNUC), conforme texto transcrito abaixo, não deixa claro que "corredores ecológicos" são porções com presença de vegetação, todavia evidencia essa condição quando demonstra que o objetivo do corredor ecológico é permitir o livre deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal, reduzindo os efeitos da fragmentação dos ecossistemas ao promover a ligação entre diferentes áreas e permitir o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora, permitindo a recolonização de áreas degradadas.

> Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Assim, considerando a definição de "corredores ecológicos" como áreas com vegetação ou com potencial de revegetação, a partir da observação da área de implantação do empreendimento (Mapa 1 e Mapa 2) não há possibilidade de implantação e nem de restauração de corredores ecológicos na área do empreendimento e o programa ora apresentado tem como premissa apenas a conectividade de habitats fragmentados na área de implantação do empreendimento, de forma a identificar e avaliar a necessidade de instalação de passagens de fauna ou de outras estratégias que possibilitem a dispersão e movimentação transversal da fauna, considerando no processo de seleção das áreas prioritárias para mitigação aquelas que potencialmente têm maior probabilidade de, no futuro, continuarem sendo ecologicamente importantes.

Neste sentido, como pode ser observado no Mapa 1 e no Mapa 2, os ambientes fragmentados pela rodovia PR-412, nas áreas de entorno da implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos, se encontram em Matinhos/PR e Guaratuba/PR. No lado de Matinhos, a rodovia passa entre o PARNA Saint Hilaire Lange e uma área fortemente urbanizada, sem potencial ganho ambiental na manutenção do fluxo gênico da flora e da fauna, seja pela qualidade dos espécimes dos fragmentos existentes do lado

[1] Revogado pelo art. 51 do Decreto nº 6.660/2008.
[2] Texto de referência: alínea "c", inciso I, art. 11, Lei Federal nº 11.428/2006.

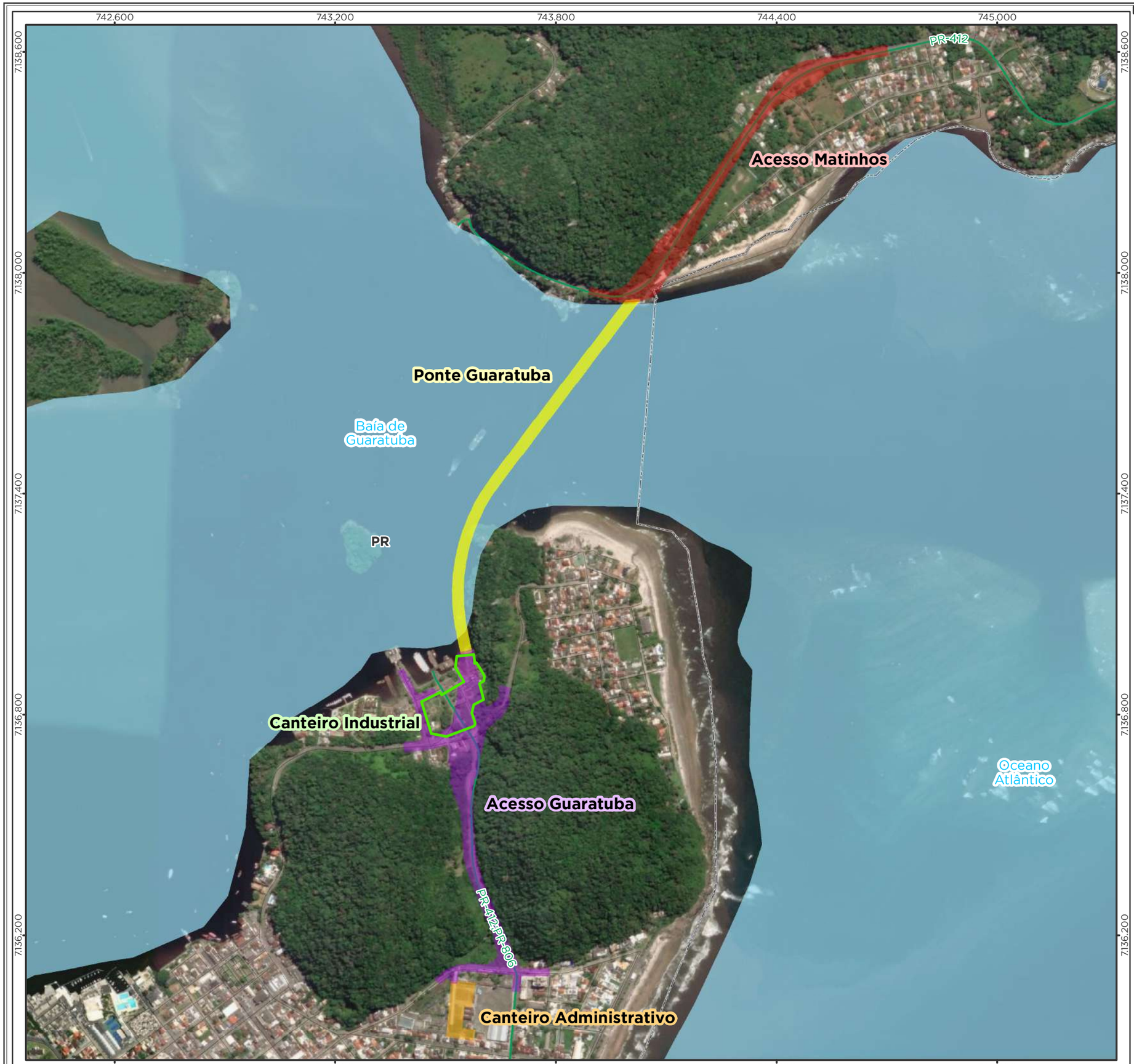
Processo Agrupado - Página 367 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

urbanizado ou pela perspectiva de serem eliminados em reduzido espaço de tempo pelo crescimento da urbanização. Já no lado de Guaratuba há dois fragmentos cortados pela rodovia, para os quais foram previstos um ponto de monitoramento de fauna em cada um dos fragmentos (PT-02 e PT-03 do Programa de Monitoramento de Fauna), bem como pontos de monitoramento da fauna atropelada, do Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna.

Processo Agrupado - Página 368 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 1 - Localização das instalações do empreendimento Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Processo Agrupado - Página 369 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Limite municipal
- Limite estadual
- Massa d'água
- Canteiro Industrial
- Acesso Guaratuba
- Acesso Matinhos
- Ponte Guaratuba
- Canteiro Administrativo

Sistema Rodoviário

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 50 100 200 m

1:10.261

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução
MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

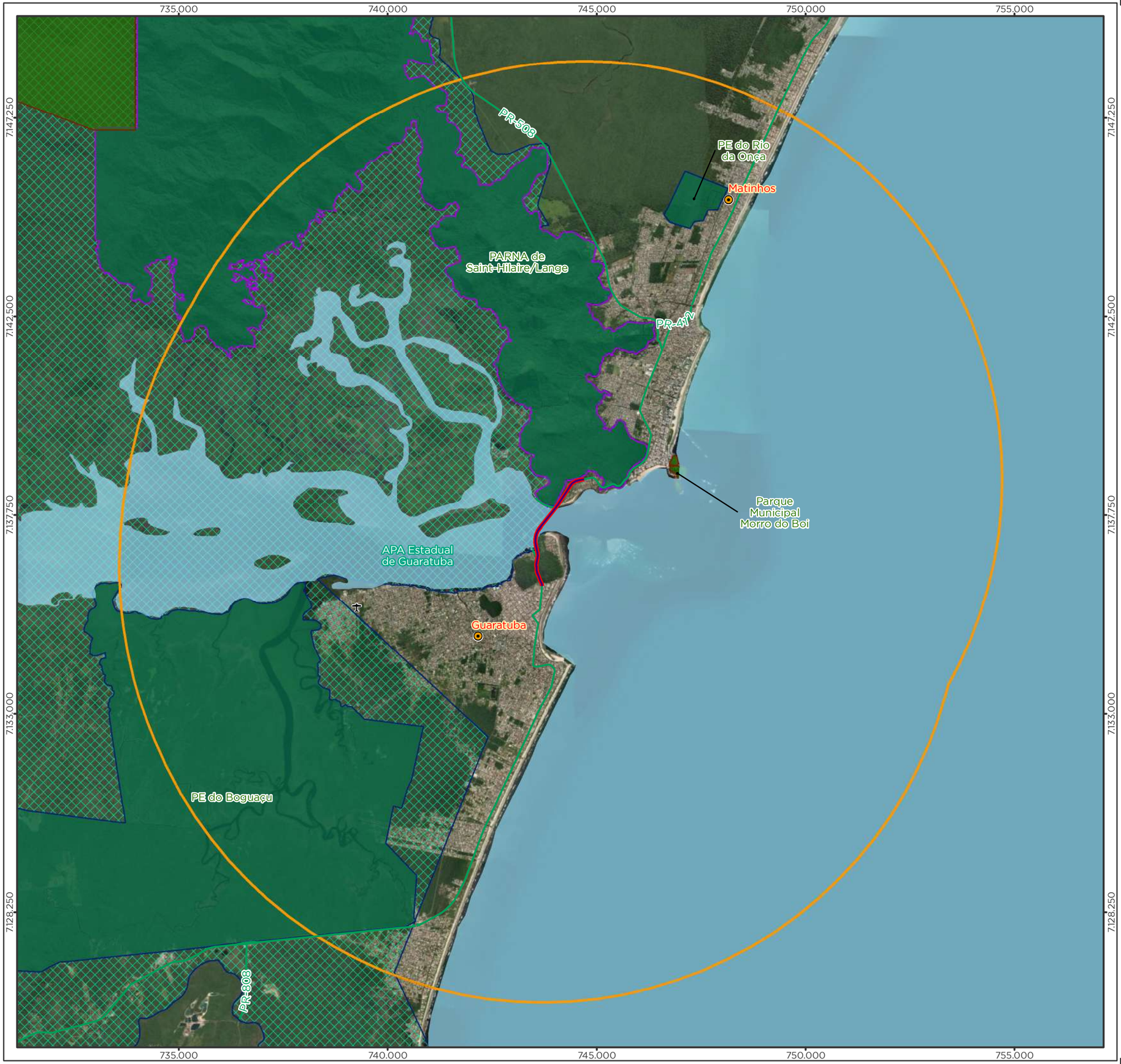
Localização das Instalações

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

Mapa 2 - Unidades de Conservação próximas ao empreendimento.

Processo Agrupado - Página 371 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Cidade
- Pista de pouso
- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água

Rodovias

- Rodovia Estadual
- Via local

Área de estudo

- Buffer de 10km

Unidade de Conservação

Administração:

- Federal
- Estadual
- Municipal

Grupo:

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 0,5 1 2 km

1:90.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Setembro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Unidades de Conservação

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Unidades de Conservação (MMA, 2023); Unidades de Conservação, Plano de Bacia Litorânea (IAT, 2019).

3.25.2 OBJETIVOS

3.25.2.1 Objetivo geral

Estabelecer a conexão entre habitats fragmentados, promovendo as rotas para circulação de espécimes de fauna nativa, favorecendo o fluxo gênico entre áreas protegidas e reduzindo os efeitos da fragmentação da paisagem por meio da implantação de passagens de fauna.

3.25.2.2 Objetivos específicos

- Identificar as espécies vulneráveis e os pontos necessários para manutenção da conectividade dos habitats para a conservação das espécies no trecho do empreendimento através dos resultados obtidos no âmbito das campanhas do Programa de Monitoramento da Fauna e Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna;
- Diagnosticar a relevância do impacto e consequentemente a dimensão da mitigação necessária, identificando os locais onde os riscos ligados aos atropelamentos de fauna e a manutenção do fluxo gênico são mais relevantes no trecho do empreendimento;
- Avaliar a necessidade de implementação de passagens de fauna para promover a dispersão e o deslocamento da fauna entre os fragmentos florestais relevantes e com potencial de ganho ambiental na manutenção do fluxo gênico da fauna na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Identificar, se necessária a implementação de passagens de fauna, a alternativa de dispositivo mais adequada ao contexto entre as soluções com reconhecida efetividade;
- Avaliar e propor outras medidas preventivas e/ou mitigadoras, além de passagens de fauna, que possam contribuir com a manutenção da conectividade dos habitats das espécies, com a conservação da biodiversidade, além de garantir a segurança do usuário do empreendimento;
- Avaliar a efetividade das medidas adotadas, identificando possíveis adequações necessárias e consolidando uma base de conhecimento para subsidiar futuras tomadas de decisão com efeito de correções específicas que podem potencializar a eficiência das estruturas e a melhoria contínua dos procedimentos de prevenção e mitigação.

3.25.3 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.25.3.1 Metas

- Elaborar 01 relatório com a indicação de pontos relevantes para a manutenção da conectividade de habitats fragmentados através da compilação dos dados obtidos no âmbito das duas campanhas pré-obra do Programa de Monitoramento da Fauna e Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna;
- Elaborar 01 parecer técnico com as proposições, se necessário e justificado, de alternativa(s) de dispositivo(s) que seja(m) compatível(is) com os hábitos e padrões de deslocamento das espécies às quais se destinam.

3.25.3.2 Indicadores

- Número de espécies identificadas que podem ser beneficiadas com a implantação de passagens da fauna;
- Número de pontos identificados que são utilizados pela fauna para o deslocamento entre os habitats fragmentados;
- Número de dispositivos de passagem para a fauna propostos à serem implementadas e respectivas localizações.

3.25.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.25.5 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área profissional	Registro no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.25.6 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto n° 97.633, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF, e dá outras providências;

- Decreto N° 3.607, de 21 de setembro de 2000. - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Complementar Nº 140/2011 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 5.197/1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (alterada pelas Leis 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988 e 9.111/1995;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 9.985/2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- Portaria IAT nº 22 de 06 de fevereiro de 2020 – Estabelece procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres;
- Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;

- Resolução do CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos.

3.25.7 ABRANGÊNCIA

A abrangência desse programa contempla a ADA e a AID (do meio biótico) da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

3.25.8 MATERIAIS E MÉTODOS

3.25.8.1 Diagnóstico da situação atual de passagens utilizadas pela fauna e de áreas passíveis de implantação de passagens de fauna

O diagnóstico das condições atuais da dinâmica de movimentação da fauna terrestre através da rodovia PR-412, a fim de estabelecer locais estratégicos para implementação de passagens de fauna, será realizado a partir dos seguintes resultados:

- Relatório Consolidado do Levantamento Faunístico de Campo na AID e ADA da Ponte de Guaratuba, apresentado no EIA/RIMA do empreendimento (incluindo as campanhas de fauna atropelada realizadas em novembro/dezembro de 2021 e março e abril de 2022);
- Campanhas de Monitoramento de Fauna pré-obra;
- Campanhas de monitoramento do Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna e do Subprograma de monitoramento de biota aquática e de fauna terrestre, do presente PBA (itens 3.20 e 3.18.2) bem como dados do inventário florestal realizado para o licenciamento ambiental do empreendimento.

Através da análise serão identificados os locais que, potencialmente, são utilizados para travessia das espécies faunísticas que se deslocam entre áreas fragmentadas na área afetada pelo empreendimento.

As campanhas de monitoramento de fauna serão realizadas seguindo a Portaria IAT nº 22, de 06 de fevereiro de 2020, que estabelece procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres. A metodologia proposta na referida Portaria (tanto para o diagnóstico quanto para o monitoramento) é apresentada nos incisos I a V do artigo 5º, sendo:

> I- Busca ativa por carcaças, em veículo com velocidade de deslocamento de, no máximo, 55km/h, desde que não ultrapasse a velocidade máxima permitida na via, em sentido único, amostrando toda a extensão da via a ser licenciada;
>
> II- Repetição de percurso com intervalo mínimo de uma semana entre os deslocamentos.

Processo Agrupado - Página 376 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

III- Taxa de detecção, mediante realização, concomitantemente e no mesmo sentido dos deslocamentos com veículo, de trechos a pé com 1000 (mil) metros de extensão, aleatorizados ao longo da via.

IV- Compilação de todos os dados provenientes de atropelamentos em planilha eletrônica única conforme modelo a ser disponibilizado pelo órgão ambiental, de modo a possibilitar a alimentação de um banco de dados.

V- Registro do tipo de ambiente no entorno da via em cada ponto de encontro de carcaça, de acordo com as classes constantes no modelo a ser disponibilizado pelo órgão ambiental, com as respectivas coordenadas geográficas.

3.25.8.2 Identificação e avaliação dos tipos de dispositivos de passagens de fauna

Após o diagnóstico e a identificação de locais passíveis para implantação de passagem de fauna, devem ser escolhidos os dispositivos adequados de passagem, de acordo com os resultados de monitoramento da fauna local, que indicará os animais que utilizarão essas passagens.

Há variados tipos, modelos e tamanhos de passagens de fauna e essas características podem determinar a eficácia de travessia para diferentes classes animais (ZANARDO, 2018), e por isso, é fundamental o conhecimento da etologia das espécies locais (HUIJSER et al., 2007). Recomenda-se a introdução de passagens de fauna misturando tipos e tamanhos para, assim, obter uma boa estratégia para melhorar a permeabilidade das estradas para a fauna silvestre (HUIJSER et al., 2007). São apresentados abaixo os tipos de passagem de fauna que serão considerados para implantação:

- Galerias: passagens de uso misto, onde espécies aquáticas, semiaquáticas ou terrestres se deslocam acompanhando cursos d'água (ABRA, 2012). São estruturas planejadas para a drenagem de águas pluviais ou fluviais, e por isso apresentam muretas laterais ou pranchas suspensas no seu interior. É feita a implantação de plataformas para que espécies que não se locomovem na água, como pequenos mamíferos, possam utilizá-las como uma forma de passagem (CLEVENGER et al., 2001; ABRA, 2012);
- Caixas Secas: visa a travessia de animais que não se deslocam pela água. São feitas de concreto com formato quadrado, mas podem ser planejadas em diversos tamanhos, levando em consideração características das espécies-alvo (ABRA, 2012);
- Passagem aérea para vertebrados arborícolas: destinadas a locais com fragmentos florestais, contemplam animais silvestres arbóreos e semi-arbóreos. O biólogo Guilherme Domechelli desenvolveu a "transbugio", um tipo de passagem que utiliza materiais como cordas, bambus e canos que são amarrados ou fixados em árvores ou postes de iluminação, unindo assim, copas de árvores separadas por rodovias (BECKMANN & HILTY, 2010; ABRA, 2012);

- Viaduto de fauna: são construções com o objetivo de reconectar a paisagem e promover o fluxo da fauna silvestre entre fragmentos (ABRA, 2012). Podem ser túneis rodoviários cavados na terra ou pontes naturalistas feitas pelo homem (ZANARDO, 2018). Entretanto, é altamente dependente da associação com cercas de vida silvestre associadas, que mantêm os animais fora da pista e os afunilam em direção às estruturas cruzadas (CLEVENGER et al., 2002).

3.25.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Conectividade de Habitats Fragmentados está relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna.

3.25.10 RECURSOS

3.25.10.1 Recursos humanos

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Engenheiro Ambiental.

3.25.10.2 Recursos materiais

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização dos trabalhos de campo estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant/ Drone);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS).

Processo Agrupado - Página 378 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.25.11 CRONOGRAMA

Quadro 68 - Cronograma de execução do Programa de Restauração de Corredores Ecológicos e Conectividade de Habitats Fragmentados.

Atividade	Período Mensal						
	-1	1	2	3	4	5	6
Elaborar diagnóstico da situação atual dos corredores ecológicos e passagens de fauna existentes		■					
Campanhas de monitoramento de fauna	■	■	■	■	■		
Identificar as características das áreas a serem conectadas						■	
Avaliar a necessidade e, em caso positivo, propor a implementação de passagens de fauna							■

3.25.12 REFERÊNCIAS

ABRA, F. D. Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. Assembléia Aprova Recursos Para Construção de Rodovia Em Guaratuba. 06 abr. 2006. Disponível em: <http://www.assembleia.pr.leg.br/comunicacao/noticias/assembleia-aprova-recursos-para-construcao-de-rodovia-em-guaratuba>. Acesso em: 20 out. 2023.

BECKMANN, J. P.; HILTY, J. A. Connecting wildlife populations in fractured landscapes. In: BECKMANN, J. P.; CLEVENGER, A.P.; HUIJSER, M. P.; HILTY, J. A. Safe passages: highways, wildlife, and habitat connectivity. Washington: Island Press, 2010.

BOYCE, M. S., A. HANEY. 1997. Ecosystem Management: Applications for Sustainable Forest and Wildlife Resources. Yale University Press, New Haven, Conn. 361pp.

CLEVENGER, A.P.; CHRUSZCZ, B.; GUNSON, K. Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. Journal of Applied Ecology, v. 38, n. 6, p. 1340- 1349, 2001. CLEVENGER, A.P. et al. Roads and wildlife in the Canadian Rocky Mountain ParksMovements, mortality and mitigation. Final report to Parks Canada. Banff, Alberta, Canada, oct. 2002.

FINDLAYS, C. S. & BOURDAGES, J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. Conser. Biol. 14: 86-94.

GOOSEM, M. Internal Fragmentation: The Effects Of Roads, Highways, And Powerline Clearings On Movements And Mortality Of Rainforest Vertebrates. In: Laurance, W. F. & Bierregard, R.O.Jr. (Eds.). Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, And

Conservation Of Fragmented Communities. Chicago: University Of Chicago Press, 1997.

TROCMÉ, M. Habitat fragmentation due to linear transportation infrastructure: an overview of mitigation measures in Switzerland. In: Proceedings of the 6th Swiss Transport Research Conference. Monte Verita/Ascona, Switzerland. 2006. p. 1-20.

TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. Biot., 22: 121 – 127.

ZANARDO, G. 2018. Construção de passagens de fauna em rodovias para a sobrevivência de animais silvestres. Porto Alegre. Universidade do Rio Grande do Sul.

4 ANEXOS

4.1 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Processo Agrupado - Página 381 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720233738570

Complementar à 1720232862439
Equipe à 1720232689400
ART de profissional do Paraná à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1410103226**
Carteira: **MG-144282/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle ambiental controle ambiental de solo*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável técnico de meio biótico (flora) da elaboração de Plano Básico Ambiental (PBA).

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU, registro Crea-PR MG-144282/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/07/2023 e hora 14h30.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 20/07/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720233738570**

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-2051/23

CONTRATADO

Nome:ADRIANA SOARES TROJAN	Registro CRBio:25852/07-S
CPF:63985063087	Tel:35758999
E-Mail:alef.souza@mrsambiental.com.br	
Endereço:SRTVS 701, BLOCO O, SALAS 501 A 514	
Cidade:BRASÍLIA	Bairro:null
CEP:70340-000	UF:DF

CONTRATANTE

Nome:MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:94.526.480/0001-72
Endereço:AV PRAIA DE BELAS, 2174, SALA 403	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:PRAIA DE BELAS
CEP:90110-000	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.8,1.9		
Identificação:Responsável Técnico de Meio Biótico (fauna).		
Município: Guaratuba	Município da sede: Brasília	UF:DF
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo; Eng. Ambiental; Eng. Florestal; Geólogo.	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Coordenação técnica da elaboração de Plano Básico Ambiental.		
Valor: R$ 10000,00	Total de horas: 200	
Início: 17 / 07 / 2023	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 21 / 07 / 2023	Data: 21 / 07 / 2023
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

INSCRIÇÃO NO CNPJ 94.526.480/0001-72 MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA SRTVS 701, BLOCO O, SALAS 501 A 514 CEP: 70.340-900 - ASA SUL BRASÍLIA - DF

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº44805

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720233756489

Complementar à 1720232822275
Equipe à 1720232689400
ART de profissional do Paraná à 1720232689400

1. Responsável Técnico

PEDRO FONTOURA DA ROSA

Título profissional: **GEOGRAFO**

RNP: **719491410**

Carteira: **DF-29599/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022

Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Coordenação, Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID
[Coordenação, Estudo] *de planejamento sócio-ambiental - geografia humana*	1,00	UNID
[Condução de equipe de restauração, Coordenação] *de análises econômicas espaciais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável técnico de meio socioeconômico da elaboração de Plano Básico Ambiental.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PEDRO FONTOURA DA ROSA, registro Crea-PR DF-29599/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/07/2023 e hora 14h50.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 20/07/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720233756489**

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-2058/23

CONTRATADO

Nome:GUILHERME RIBEIRO DA COSTA SILVA	Registro CRBio:76069/07-S
CPF:02217691104	Tel:35758999
E-Mail:alef.souza@mrsambiental.com.br	
Endereço:SRTVS QD 701 BL 'O' SALA 509 - ED. MULTIEMPRESARIAL	
Cidade:BRASÍLIA	Bairro:ASA SUL
CEP:70340-000	UF:DF

CONTRATANTE

Nome:MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:94.526.480/0001-72
Endereço:AV PRAIA DE BELAS, 2174, SALA 403	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:PRAIA DE BELAS
CEP:90110-000	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.9		
Identificação:Responsável Técnico de Meio Biótico (fauna).		
Município: Guaratuba	Município da sede: Brasília	UF:DF
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo; Eng. Ambiental; Eng. Florestal; Geológo.	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Biólogo responsável técnico de meio biótico (fauna) da elaboração de Plano Básico Ambiental.		
Valor: R$ 10000,00	Total de horas: 200	
Início: 17 / 07 / 2023	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 21 / 07 / 2023	Data: 21 / 07 / 2023
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

INSCRIÇÃO NO CNPJ 94.526.480/0001-72 MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA ED. CENTRO MULTIEMPRESARIAL CEP: 70.340-000 - ASA SUL BRASÍLIA - DF

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº44806

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720233738308

Equipe à 1720232689400
ART de profissional do Paraná à 1720232689400

1. Responsável Técnico

FABIANO OLIVEIRA MINGATI

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **706030788**

Carteira: **DF-12015/D**

Empresa Contratada: **M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

Registro/Visto: **50642**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022

Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Coordenação, Estudo] *Elaboração de Plano Básico Ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coord. de meio físico p/ elab. de PBA, lev. de passivos ambientais, diagnóstico e caracteriz. do meio físico.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FABIANO OLIVEIRA MINGATI, registro Crea-PR DF-12015/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 19/07/2023 e hora 17h14.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 20/07/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720233738308**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720233755903

Equipe à 1720232689400
ART de profissional do Paraná à 1720232689400
Complementar à 1720232821953

1. Responsável Técnico

ALISON MENDONÇA DA SILVA

Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL E SANITARISTA

RNP: **1221394126**
Carteira: **MT-54665/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID
[Estudo] *de diagnóstico e caracterização ambiental caracterização do meio físico*	1,00	UNID
[Estudo] *de controle ambiental passivo ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coord. de projeto, lev. de passivos ambientais, diagnóstico e caract. ambiental do meio físico p/ elab. d PBA.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALISON MENDONÇA DA SILVA, registro Crea-PR MT-54665/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/07/2023 e hora 14h37.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 20/07/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720233755903**

MRS
AMBIENTAL

SCN, Qd. 04, Bloco B, Entrada D
Sala 302, Asa Asa Norte, Brasília - DF
Centro Empresarial Varig
CEP: 70.714-900
(61) 3575-8999

Foto 1 – SM-6.02: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03

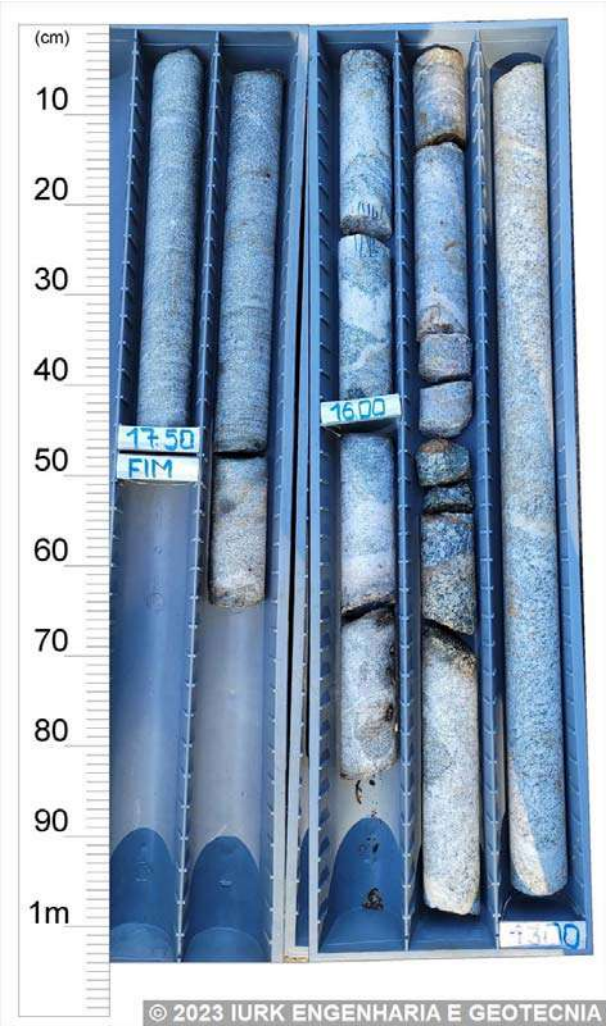


Foto 2 – SM-6.02: Caixas de testemunhos 04 e 05

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.03

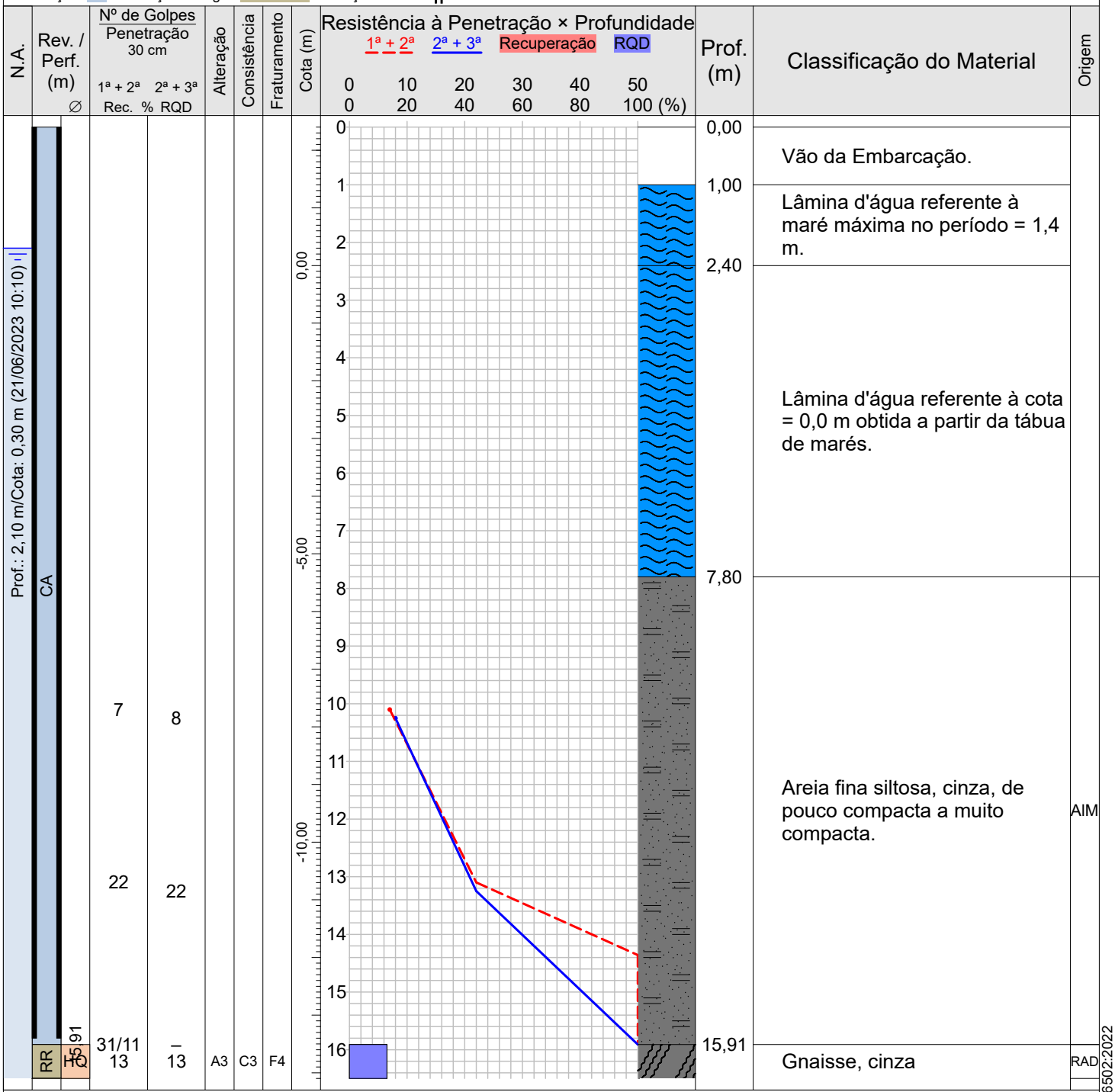
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 21/06/2023 22/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,40 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	15,80 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,10 m/0,30 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.895,723 m
Este: 743.985,601 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa ||-Revestimento



Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	15,91	31,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.03

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

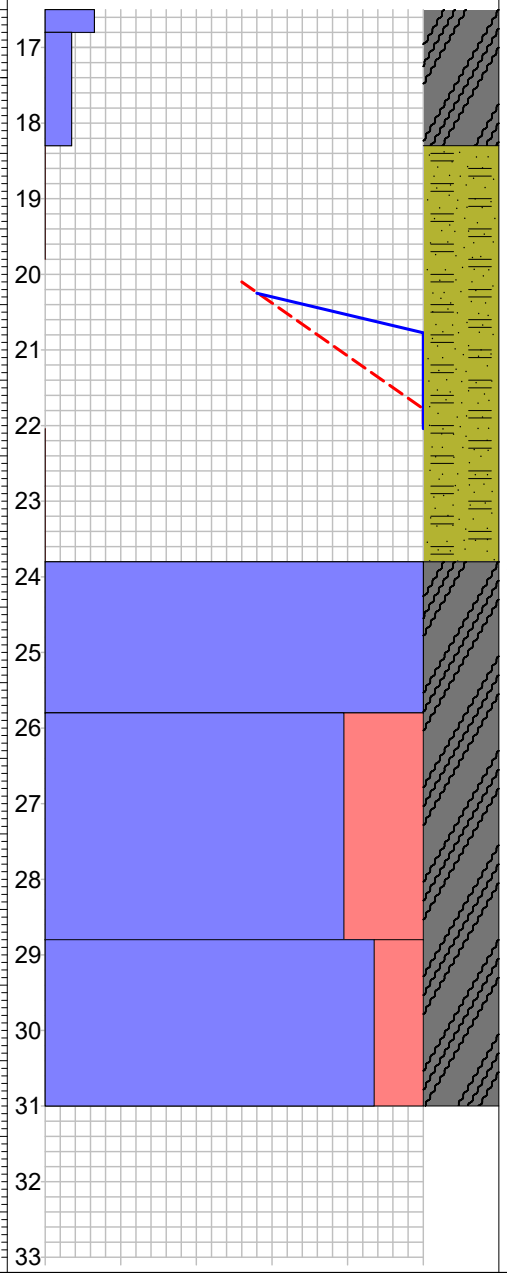
Página 2/2
Data 21/06/2023
22/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,40 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 15,80 m	Norte:	7.137.895,723 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,10 m/0,30 m	Este:	743.985,601 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR		13	13			A3	C3	F4	-15,00			
			7	7			A3	C3	F4		18,30	Gnaisse, cinza	RAD
			0	–	–	–	–	–					
	RS		26	28								Silte com areia grossa, amarelo acizentado, com feições de alteração de rocha.	SS
			43/24	31/9						-20,00			
			0	–	–	–	–	–					
			0	–	–	–	–	–					
		HQ									23,80		
	RR		100	100			A2	C1	F1			Gnaisse, cinza, medianamente alterada, pouco fraturada.	
			100	79			A1	C1	F2	-25,00			RAD
			100	87			A1	C1	F2		31,00	LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	
										-30,00			

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



Origem: RAD-Rocha alterada dura SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	15,91	31,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

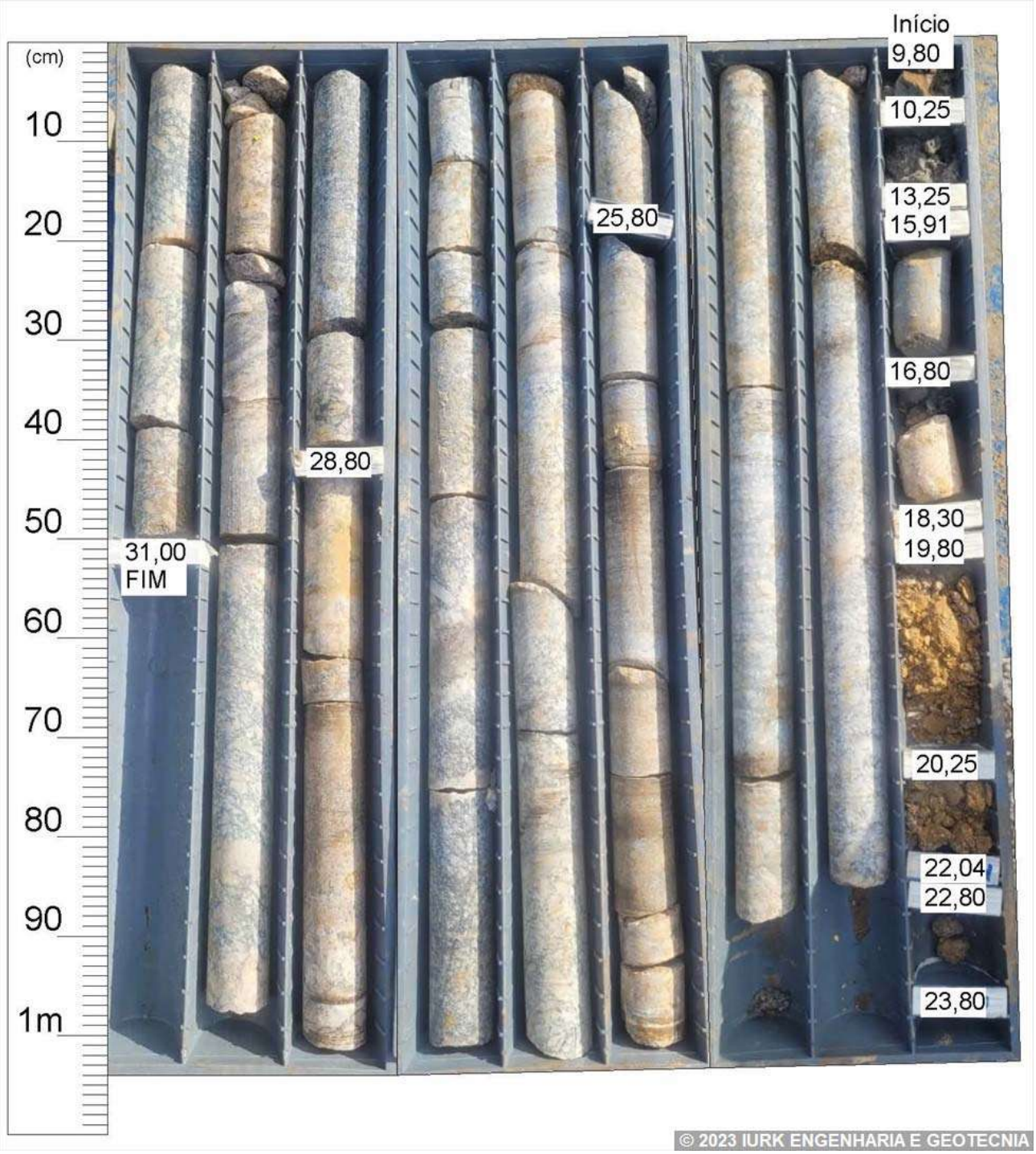


Foto 1 – SM-6.03: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04

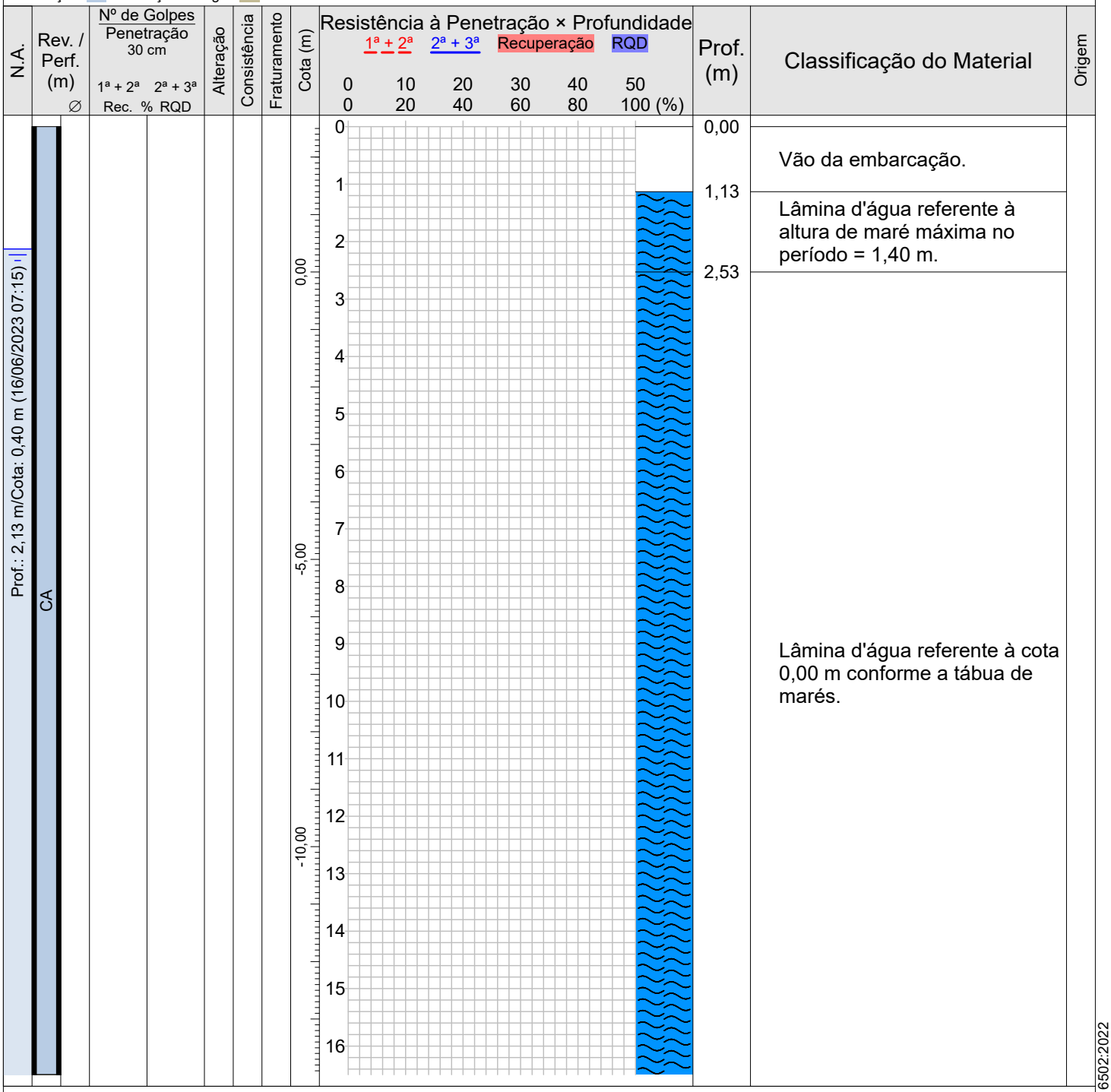
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 16/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,53 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	30,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,13 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.841,603 m		
Este:	743.944,431 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	29,57	32,07

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

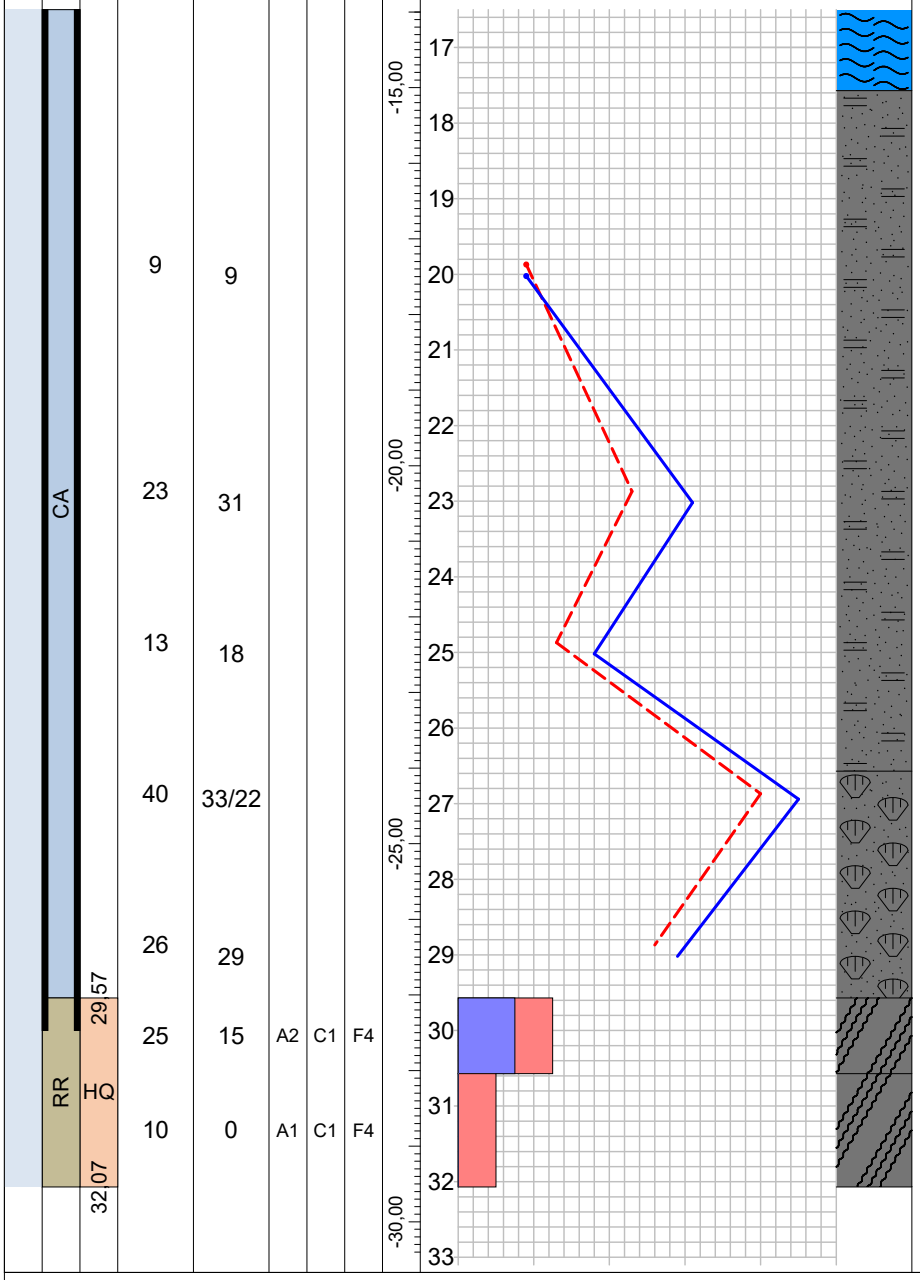
SM-6.04

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/2
Data 16/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,53 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 30,00 m	Norte:	7.137.841,603 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,13 m/0,40 m	Este:	743.944,431 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
17,57	Lâmina d'água referente à cota 0,00 m conforme a tábua de marés.	
	Areia fina siltosa, cinza, de medianamente compacta a compacta.	
26,57	Areia média com conchas, cinza, de muito compacta a compacta.	AIM
	Gnaisse, cinza, medianamente alterada, consistente, extremamente fraturada.	
29,57	Gnaisse, cinza	RAD
30,57	LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Sondagem paralisada em 32,07 m, por instabilidade da embarcação, devido às condições de corrente de maré e ondas. • 15,44 m de Lâmina d'água medida no dia 16/06/2023 às 07h15min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,13 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,40 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 15,04 m.	
32,07		

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	29,57	32,07

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.04: Areia fina siltosa - 2,00 - 2,45 m.

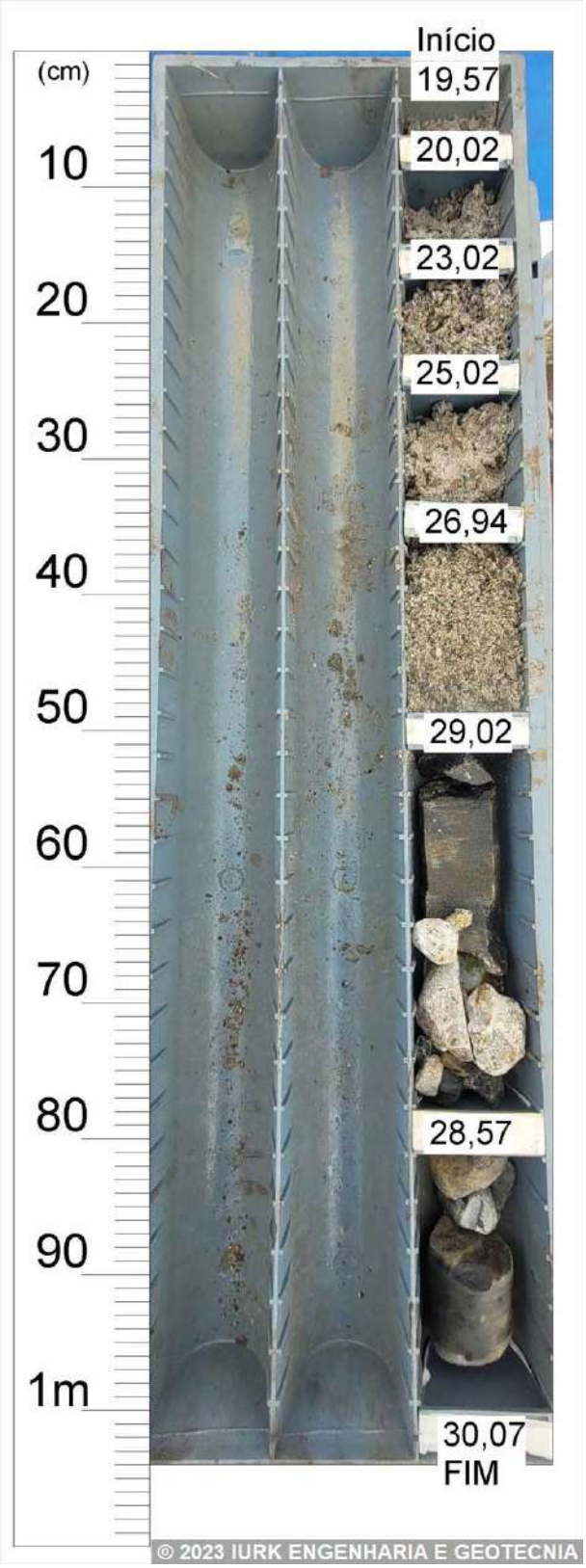


Foto 2 – SM-6.04: Caixa de testemunho

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.05

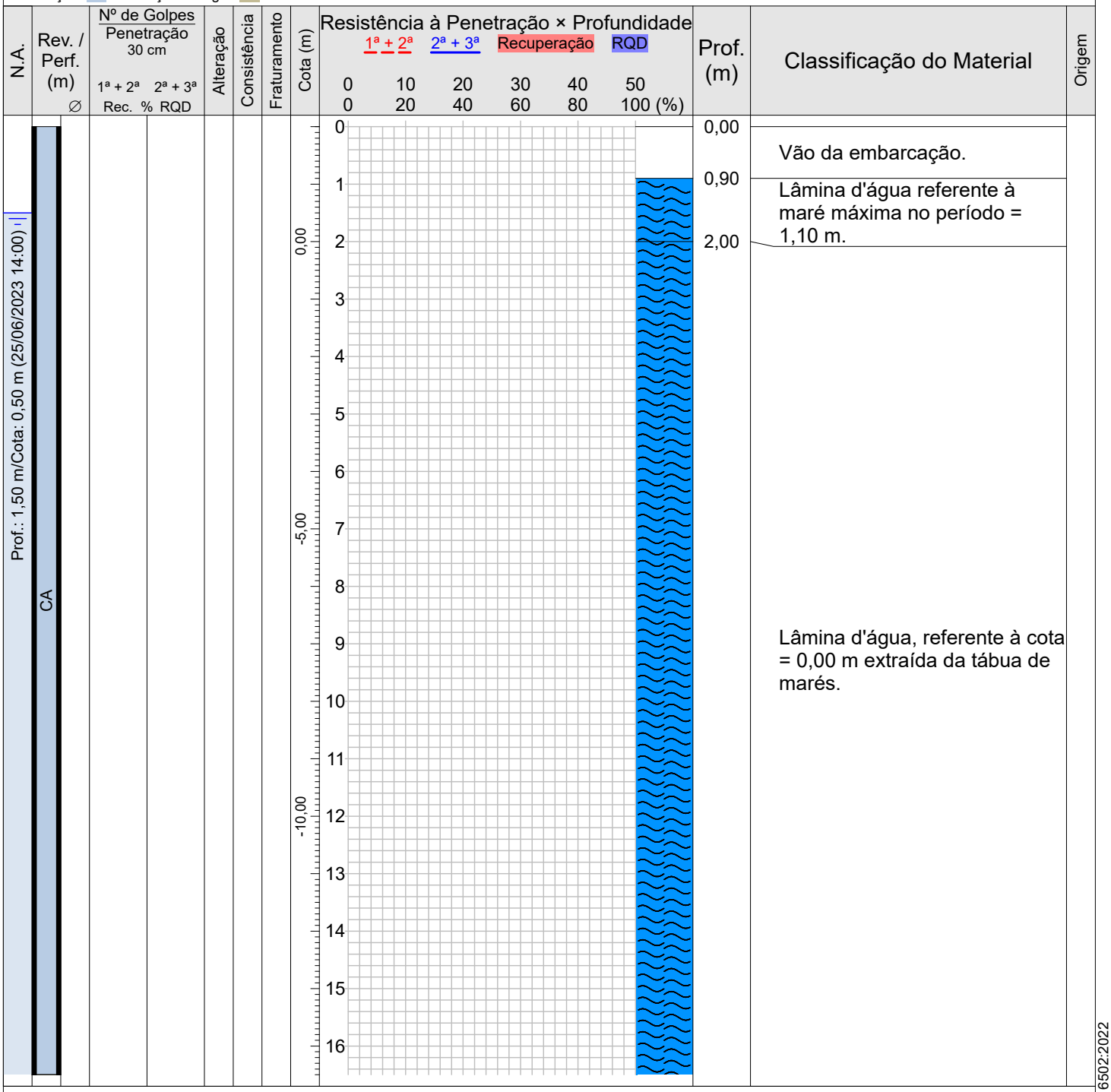
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/4
Data 25/06/2023
26/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,00 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	42,10 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,50 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.777,931 m
Este: 743.895,996 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	41,18	57,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.05

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/4
Data 25/06/2023
26/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,00 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	42,10 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,50 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.777,931 m		
Este:	743.895,996 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA					-15,00 / -20,00 / -25,00 / -30,00	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	30,10	Lâmina d'água, referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.	
									Areia média com conchas, cinza, compacta.	AIM

Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	41,18	57,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

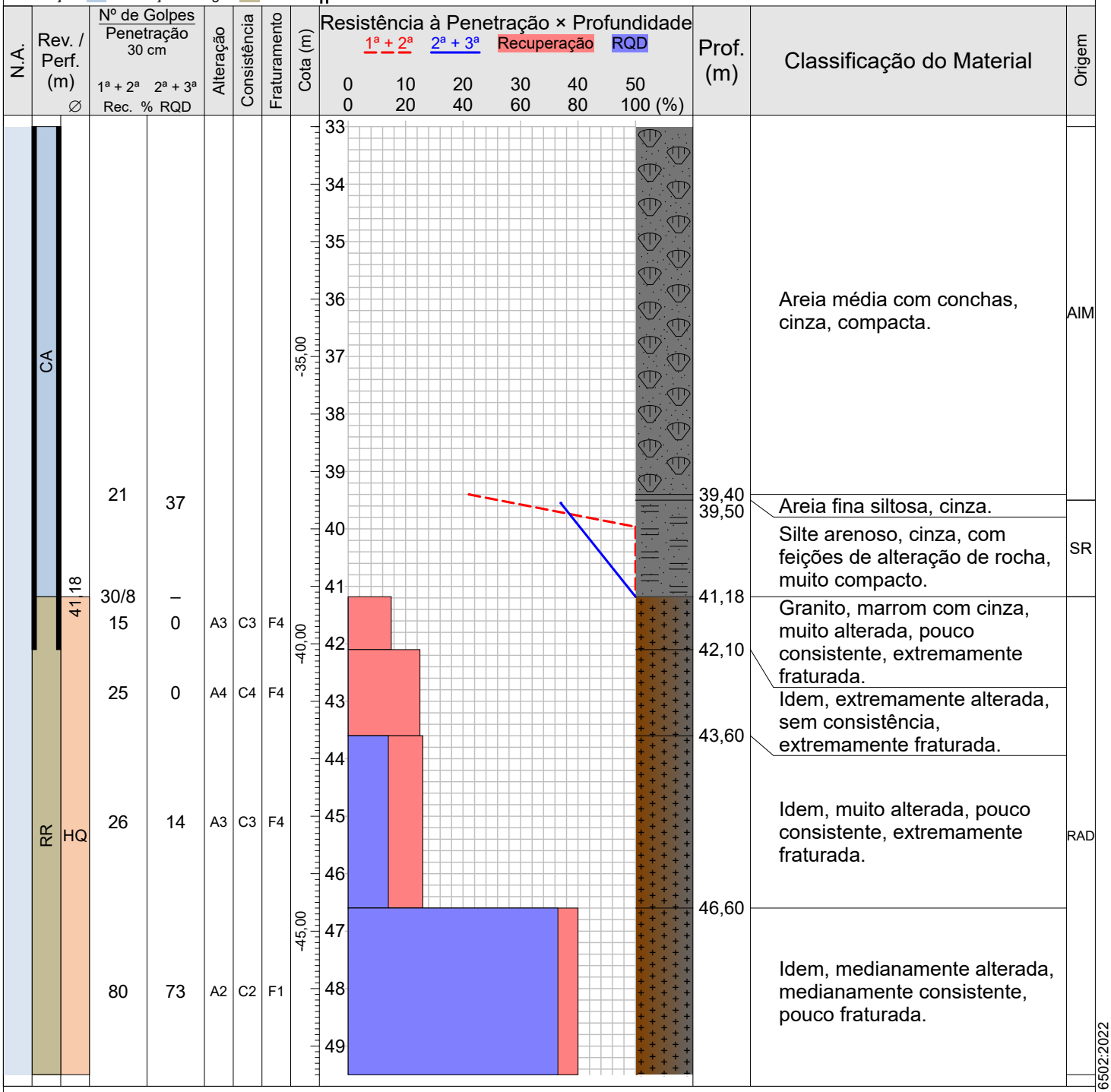
SM-6.05

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/4
Data 25/06/2023
26/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,00 m Revestimento: 42,10 m Nível d'água: 1,50 m/0,50 m	Coordenadas Norte: 7.137.777,931 m Este: 743.895,996 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000		
∅ Revestimento: 114,3 mm					

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura SR-Solo residual

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	41,18	57,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.05

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

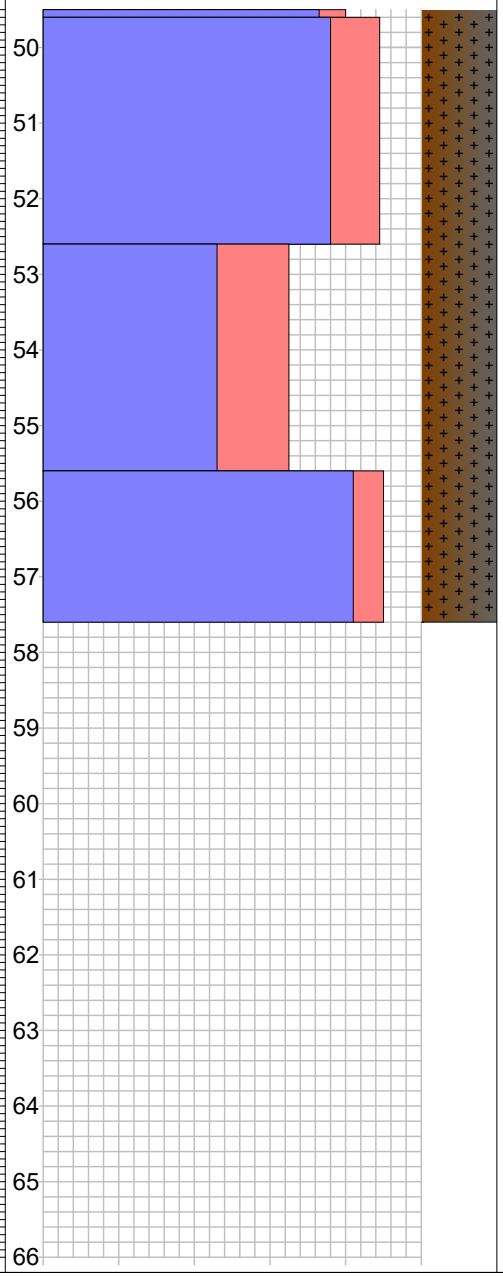
Página 4/4
Data 25/06/2023
26/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,00 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	42,10 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,50 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.777,931 m		
Este:	743.895,996 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	80			73	A2	C2	F1	-50,00				
			89			76	A2	C2	F4					
			65			46	A3	C3	F4	-55,00			Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, pouco fraturada.	RAD
			90			82	A2	C2	F1					
		57,60								-60,00		57,60	LIMITE DE SONDAGEM	



Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 28,60 m de Lâmina d'água medida no dia 25/06/2023 às 14h00min - altura de maré = 0,50 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,50 m / 1,10 m.
• Lâmina d'água reduzida = 28,10 m.

Origem: RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	41,18	57,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.05: Caixas de testemunho 1, 2, 3 e 4

Foto 2 – SM-6.05: Transição entre areia média com conchas, areia fina siltosa marinha e solo residual (9,00 - 9,45 m)

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.06

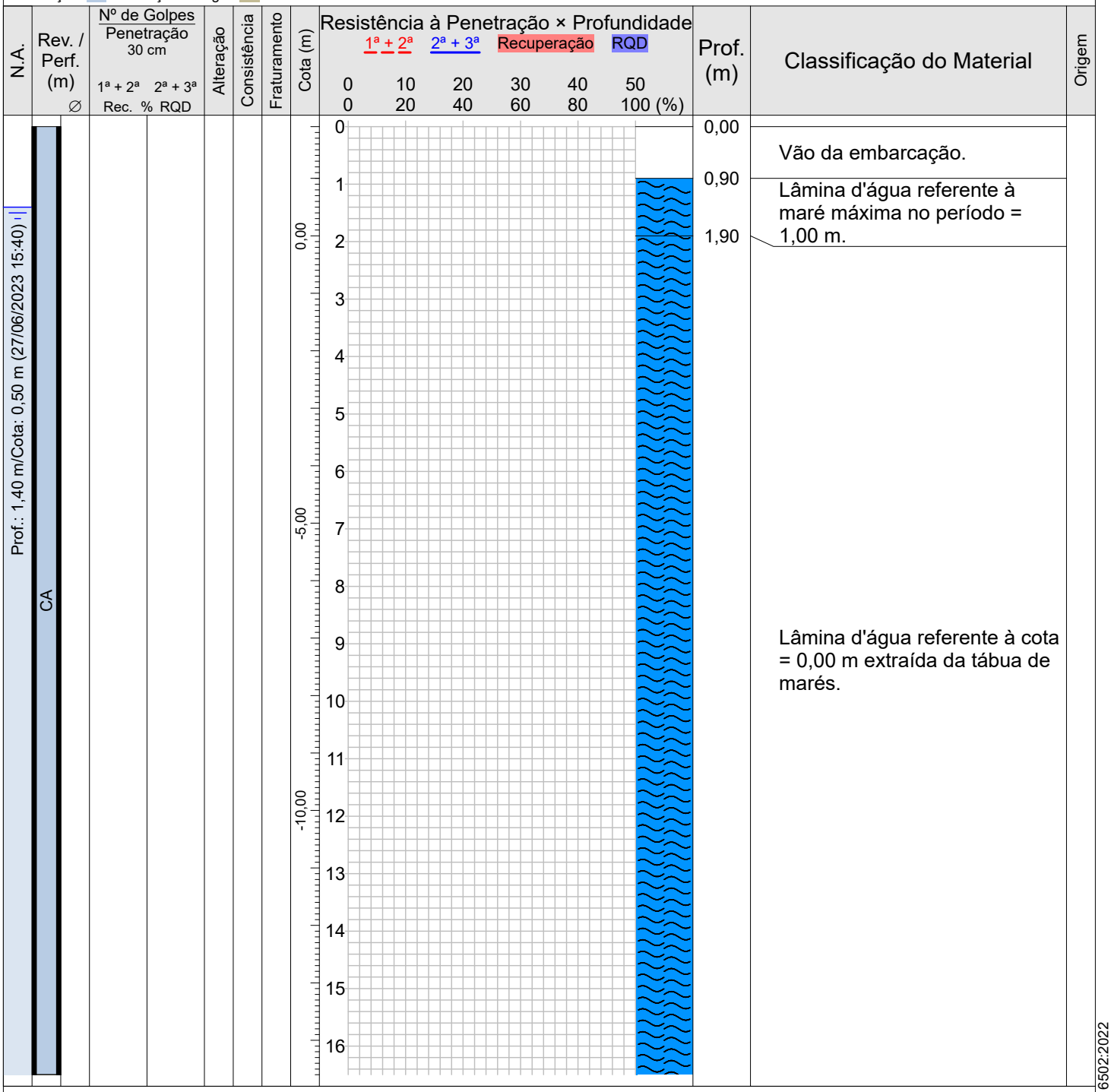
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/4
Data 27/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	1,90 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	34,40 m
∅ Revestimento:	114,36 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,40 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.650,589 m		
Este:	743.799,125 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,78	58,80

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.06

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/4
Data 27/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	1,90 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	34,40 m
∅ Revestimento:	114,36 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,40 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.650,589 m		
Este:	743.799,125 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA					-15,00 / -20,00 / -25,00 / -30,00	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	31,80	Lâmina d'água referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.	
									Areia média com conchas, cinza, muito compacta.	AIM

Origem: AIM-Marinho

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,78	58,80

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.06

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/4
Data 27/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 1,90 m Revestimento: 34,40 m Nível d'água: 1,40 m/0,50 m	Coordenadas Norte: 7.137.650,589 m Este: 743.799,125 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000		
∅ Revestimento: 114,36 mm					

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA 34,78	33	37/23						34,78	Areia média com conchas, cinza, muito compacta.	AIM
		0	0	–	–	–	-35,00				
		12	0	A4	C4	F4					
		19	16	A4	C4	F4					
	RR HQ	83	25	A4	C4	F4	-40,00			Granito, cinza	RAM
		65	0	A4	C4	F4					
		39	28	A4	C3	F4					
		59	40	A4	C3	F4	-45,00				

Origem: AIM-Marinho RAM-Rocha alterada mole

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,78	58,80

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.06

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

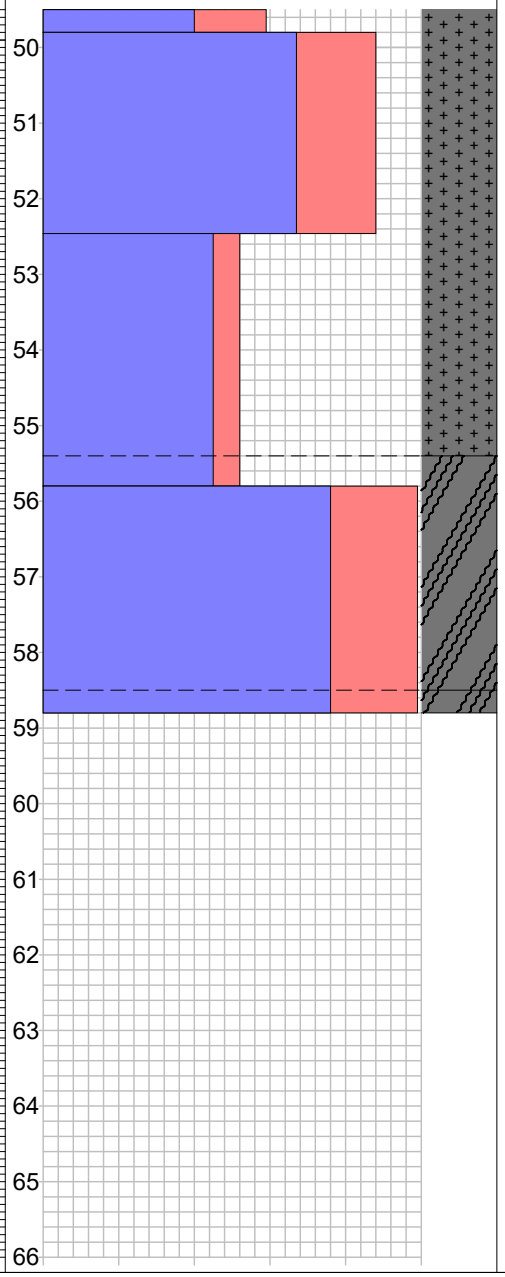
Página 4/4
Data 27/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 1,90 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 34,40 m	Norte:	7.137.650,589 m	
∅ Revestimento: 114,36 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,40 m/0,50 m	Este:	743.799,125 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	59	40			A4	C3	F4	-50,00		Granito, cinza	RAM
			88	67			A3	C3	F4				
			52	45			A3	C3	F2				
			–	–			–	–	–		55,40	Gnaisse, cinza	RAD
			99	76			A1	C1	F1	-55,00			
		80					A4	C4	–		58,50	Idem,, extremamente alterada, sem consistência.	RAM
	58									-60,00	58,80	LIMITE DE SONDAGEM	

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



Obs.:
- Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
- 31,30 m de Lâmina d'água medida no dia 27/06/2023 às 15h40min - altura de maré = 0,50 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
- Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m.
- Altura de maré mínima/máxima = 0,50 m / 1,00 m.
- Lâmina d'água reduzida = 29,90 m.

Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,78	58,80

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.06: Areia média com conchas, cinza (2,60 m)

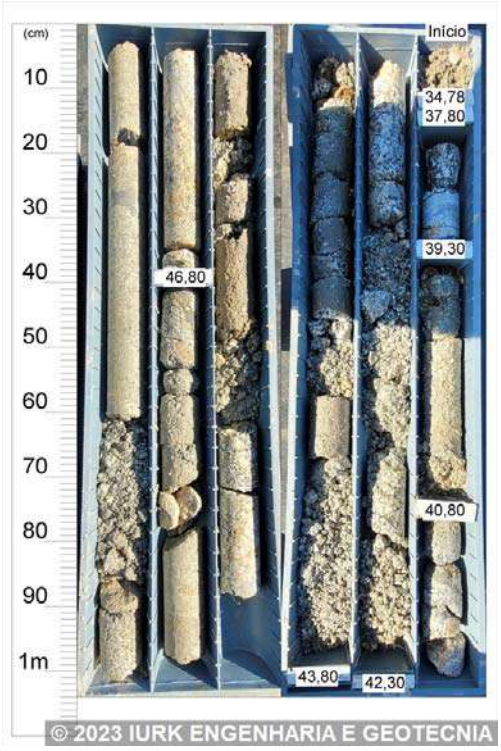


Foto 2 – SM-6.06: Caixas de testemunhos 1 e 2

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

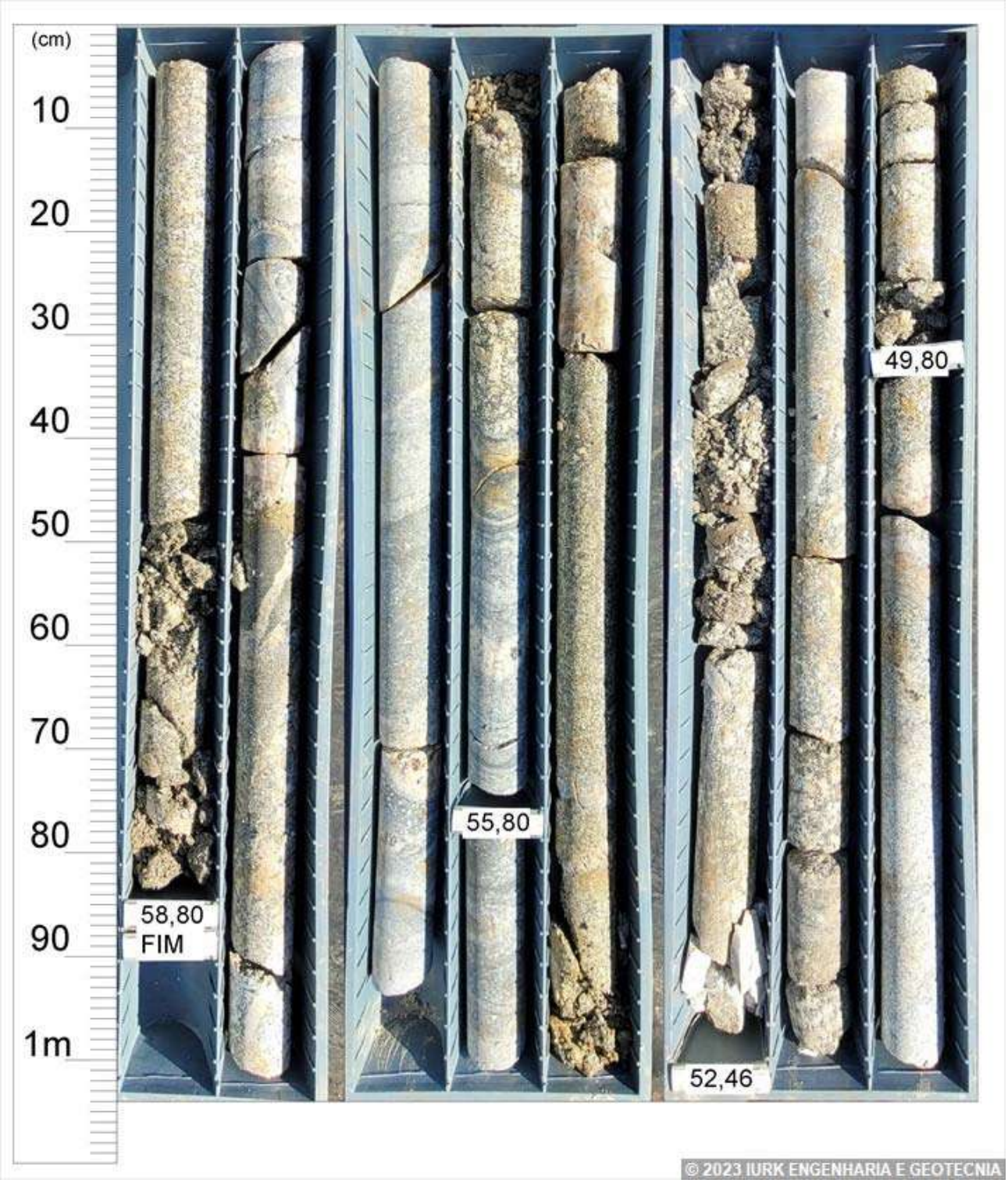


Foto 3 – SM-6.06: Caixas de testemunhos 3, 4 e 5

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

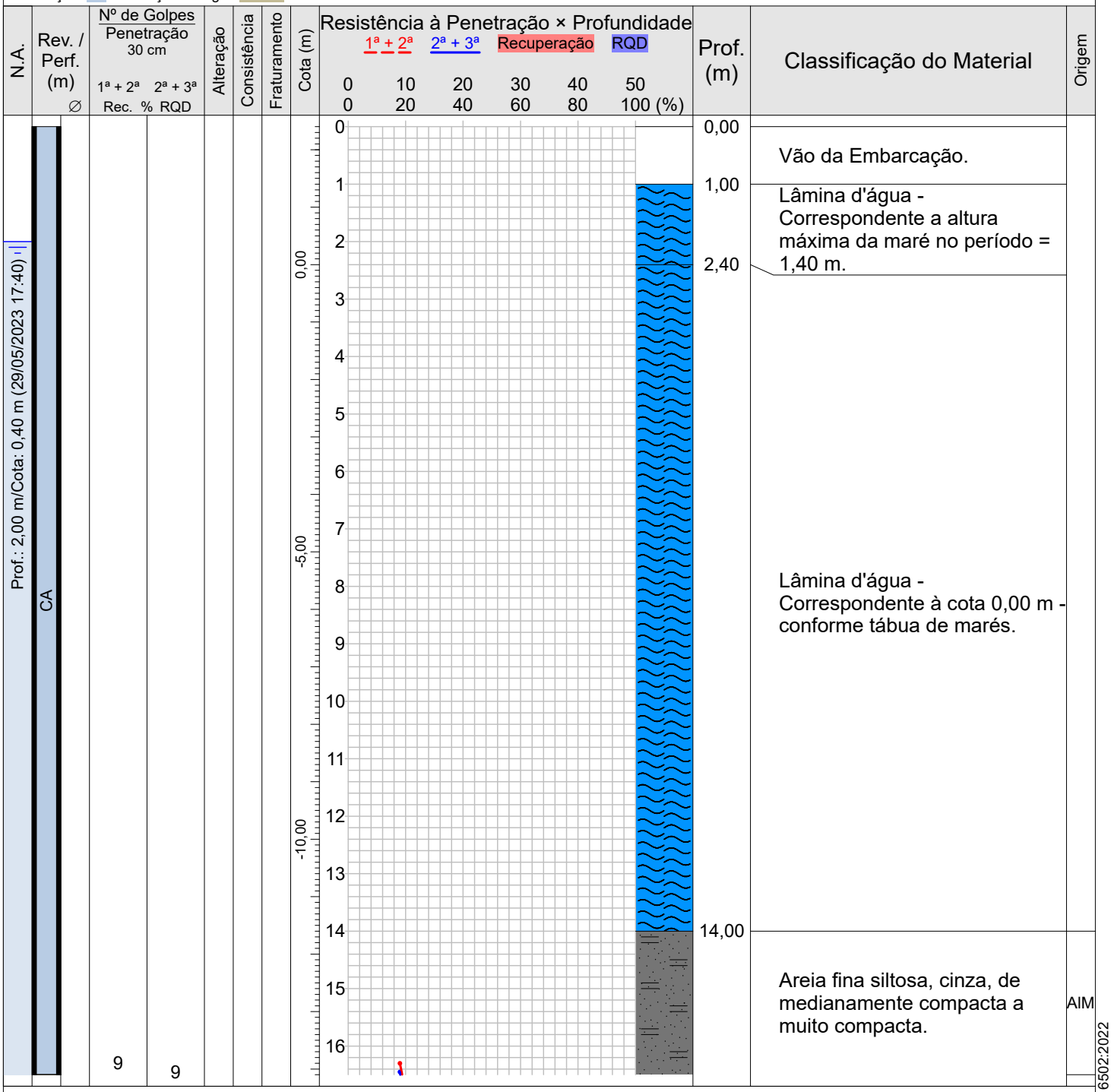
SM-6.09

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 29/05/2023 01/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,40 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 35,00 m	Norte:	7.137.552,40 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,00 m/0,40 m	Este:	743.727,194 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa



Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,32	41,70

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.09

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 29/05/2023 01/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,40 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	35,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,00 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.552,40 m
Este: 743.727,194 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA	13	12						-15,00	17 18 19 20 21 22		Areia fina siltosa, cinza, de medianamente compacta a muito compacta.	
		22	22										
		27	28						-20,00	23 24 25 26			
		26	28										
		33	34										
		36	34/24						-25,00	27 28 29 30			
		27	39										
		46	32/18						-30,00	31 32 33			

Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,32	41,70

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.09

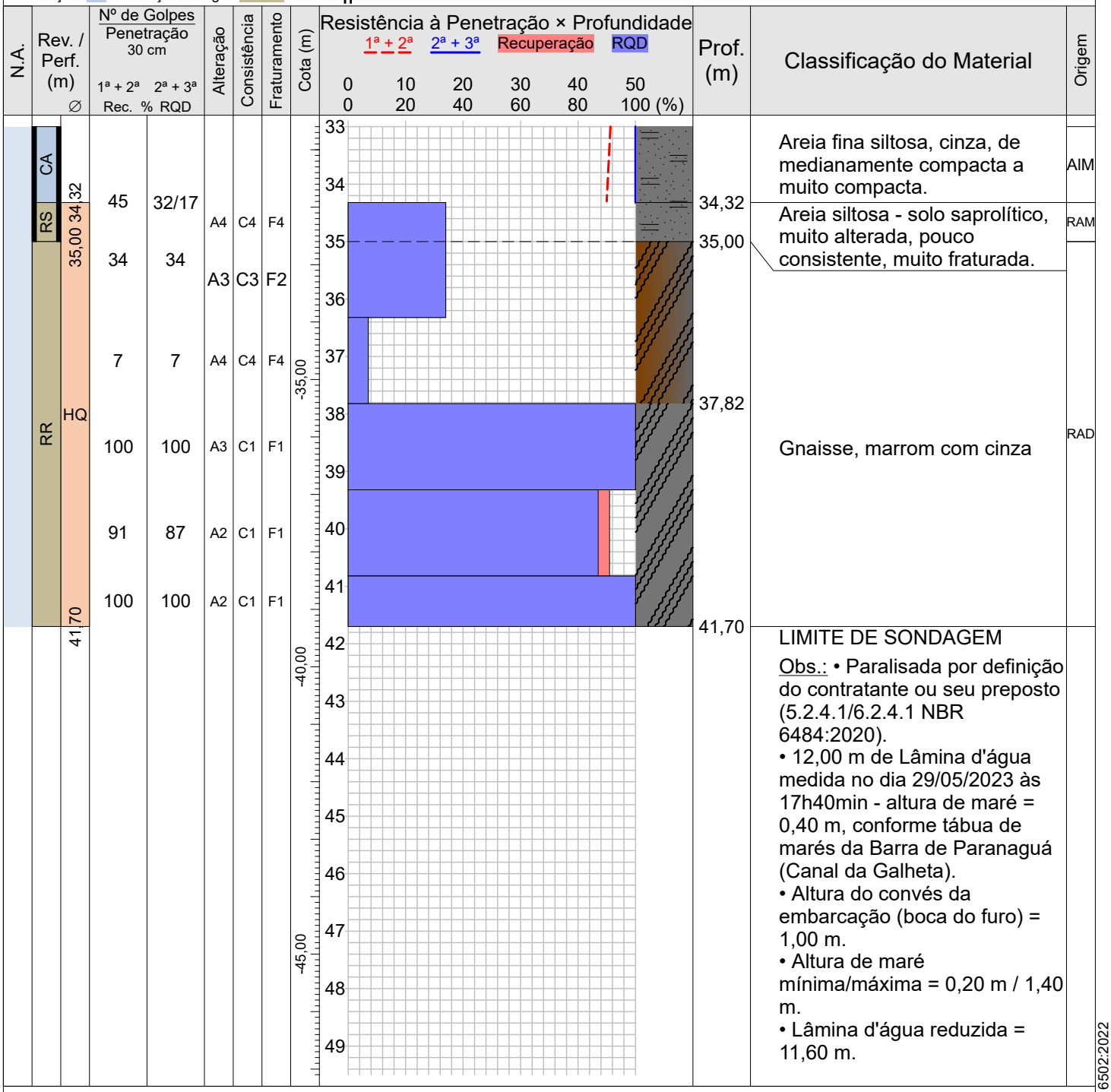
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 29/05/2023 01/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,40 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	35,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,00 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.552,40 m
Este: 743.727,194 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa ||-Revestimento



Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 12,00 m de Lâmina d'água medida no dia 29/05/2023 às 17h40min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m.
• Lâmina d'água reduzida = 11,60 m.

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,32	41,70

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.09: Areia fina siltosa

Foto 2 – SM-6.09: Areia fina siltosa cinza

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.09: Areia fina siltosa cinza

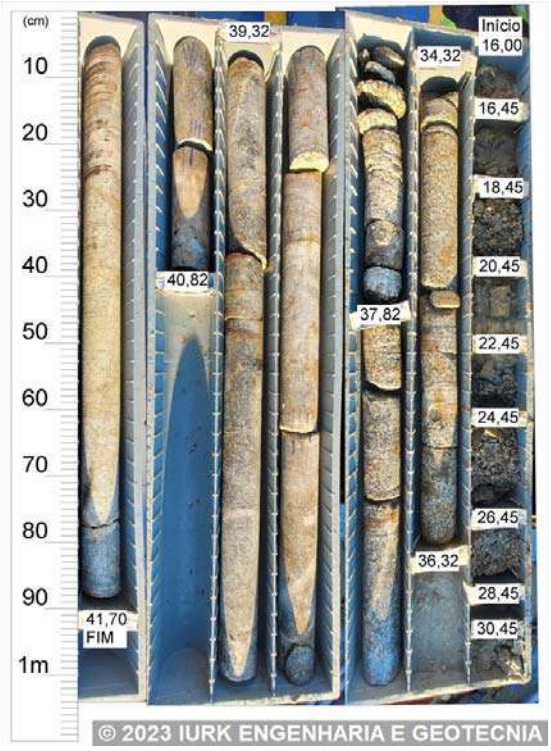


Foto 4 – SM-6.09: Caixas de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

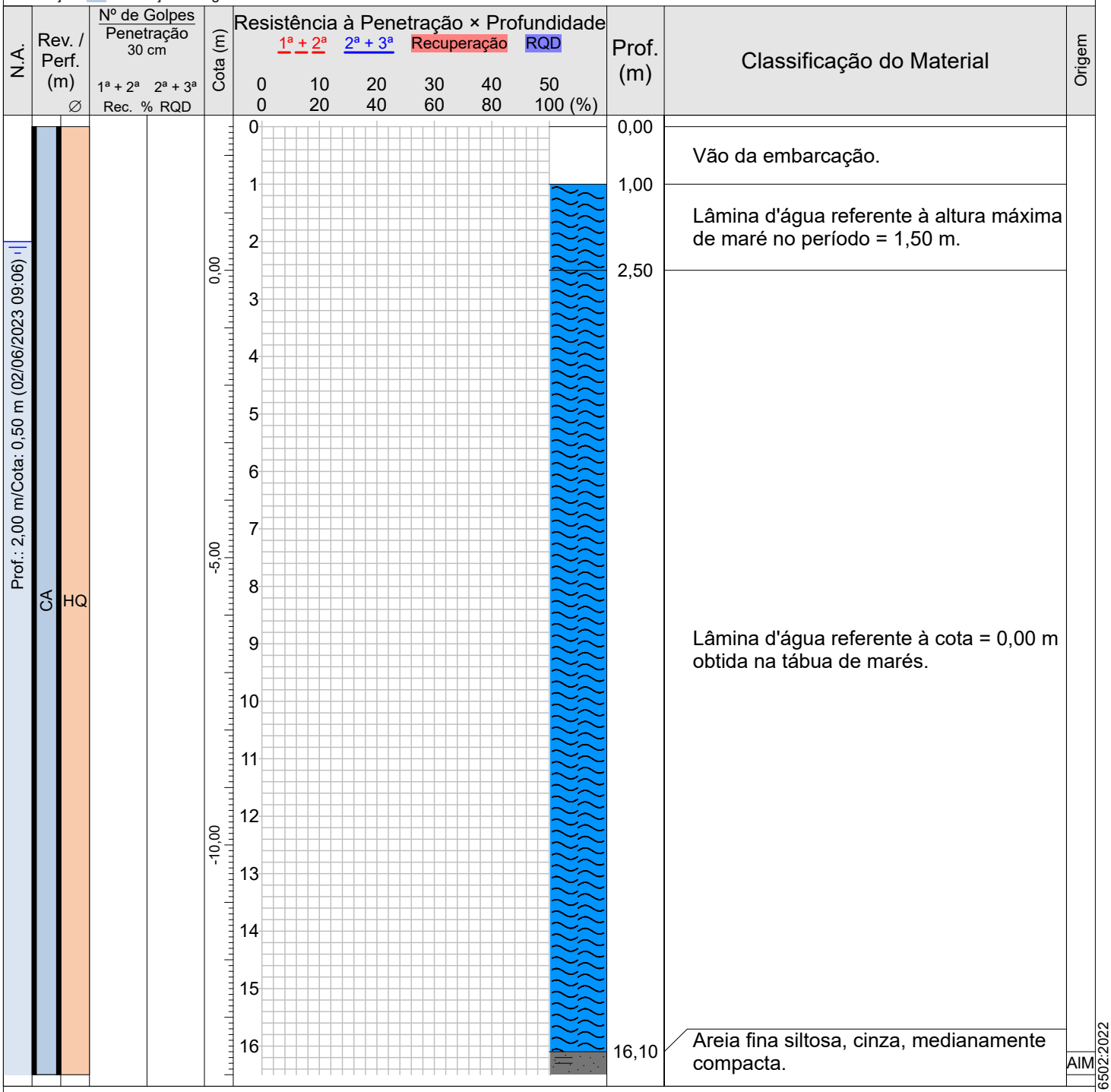
SM-6.10

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 02/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm ∅ Revestimento: 114,3 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 21,10 m Nível d'água: 2,00 m/0,50 m	Coordenadas Norte: 7.137.519,422 m Este: 743.701,185 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000
---	---	---	---

Perfuração: CA-Circulação de Água



Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	0,00	21,55

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.10

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/2
Data 02/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm ∅ Revestimento: 114,3 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 21,10 m Nível d'água: 2,00 m/0,50 m	Coordenadas Norte: 7.137.519,422 m Este: 743.701,185 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000
---	---	---	---

Perfuração: CA-Circulação de Água | Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec.	% RQD	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA HQ	14	16	-15,00			Areia fina siltosa, cinza, medianamente compacta.	AIM
	21,55	15	15	-20,00		21,55	LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Sondagem paralisada em 21,55 m devido às condições de corrente de maré e ondas. A movimentação do barco causou a quebra de algumas roscas de revestimento o que impossibilitou o avanço da perfuração. • 14,10 m de Lâmina d'água medida no dia 02/06/2023 às 09h06min - altura de maré = 0,50 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,10 m / 1,50 m. • Lâmina d'água reduzida = 13,60 m.	
				-25,00				
				-30,00				

Origem: AIM-Marinho

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	0,00	21,55

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.10: Haste de revestimento danificada pela movimentação da embarcação

Foto 2 – SM-6.10: Areia fina siltosa cinza. 5,00 - 5,45 m.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.11

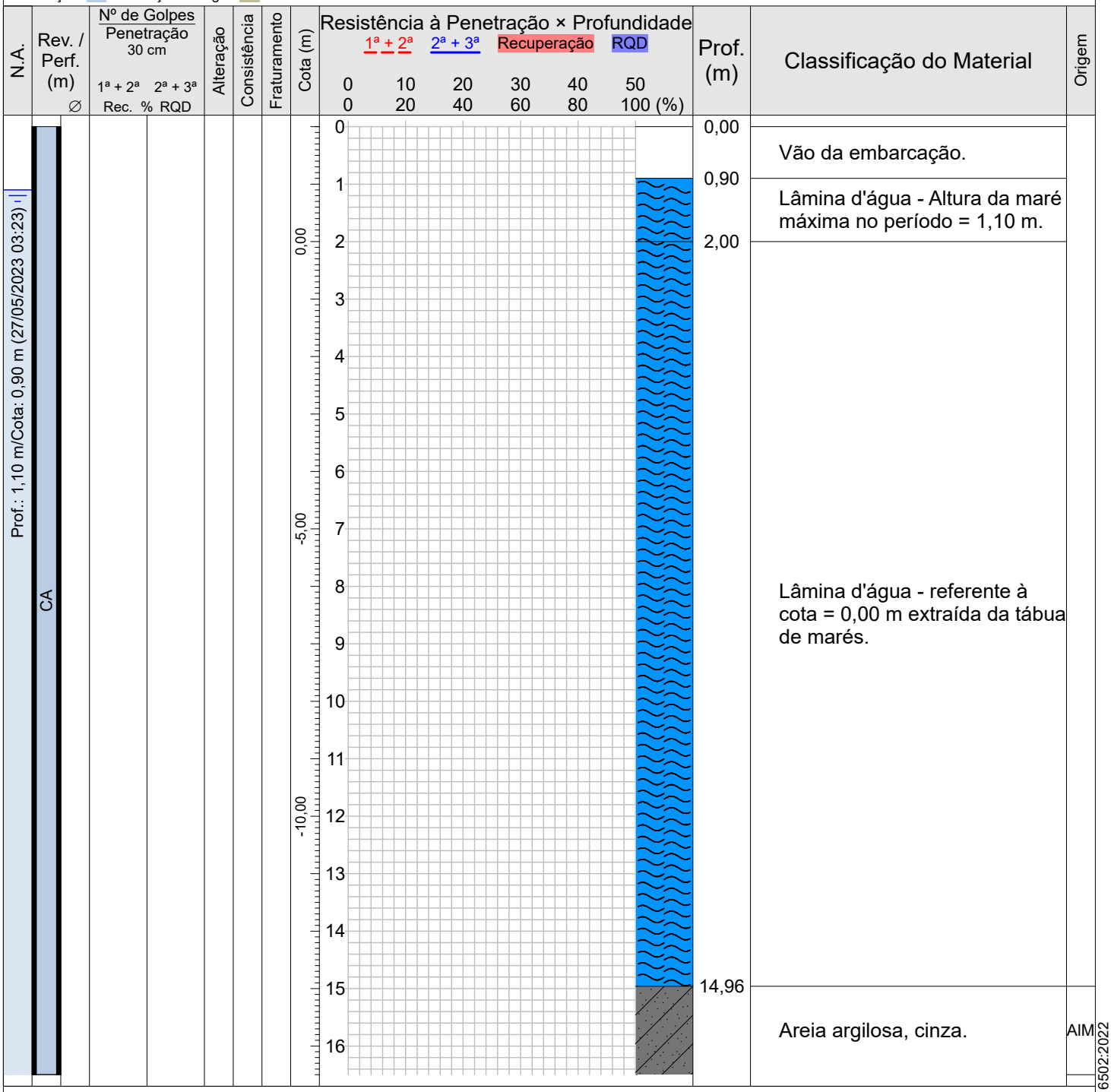
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 27/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,00 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	35,60 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,10 m/0,90 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.486,443 m		
Este:	743.675,178 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	35,56	47,96

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.11

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 27/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,00 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	35,60 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,10 m/0,90 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.486,443 m		
Este:	743.675,178 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA	6	7						-15,00	17	16,96	Areia argilosa, cinza.	
		9	9							18			
		20	22							19			
		33	34/29						-20,00	20			
		34	34/24							21			
		31	33							22			
		50	39/19						-25,00	23		Areia fina siltosa, cinza, de pouco compacta a muito compacta.	
		24	22							24			
										25			
										26			
										27			
										28			
										29			
										30			
										31			
									-30,00	32			
										33			

Origem:

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	35,56	47,96

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.11

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

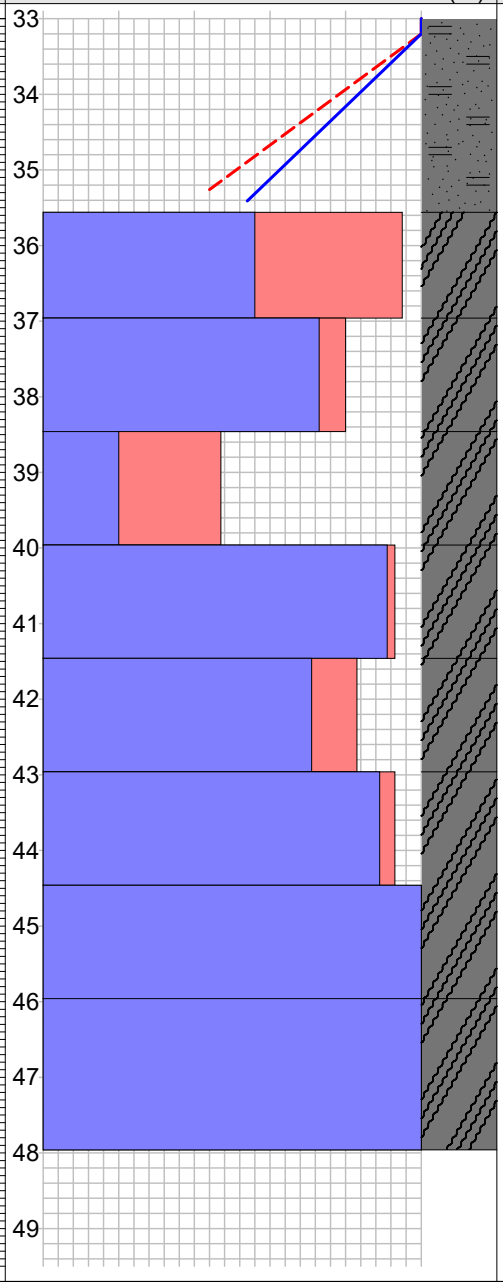
Página 3/3
Data 27/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,00 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 35,60 m	Norte:	7.137.486,443 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,10 m/0,90 m	Este:	743.675,178 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa |-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)
	CA		50/24	28/9						
	35,56		22	27						
	RR	HQ	95	56			A3	C2	F4	-35,00
			80	73			A2	C2	F1	
			47	20			A4	C3	F4	
			93	91			A2	C2	F2	-40,00
			83	71			A2	C2	F2	
			93	89			A1	C1	F2	
			100	100			A1	C1	F1	
			100	100			A1	C0	F1	-45,00
	47,96									

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª | 2ª + 3ª | Recuperação | RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	Areia fina siltosa, cinza, de pouco compacta a muito compacta.	AIM
35,56	Gnaisse, cinza, muito alterada, medianamente consistente, extremamente fraturada.	
36,96	Idem, medianamente alterada, consistente, pouco fraturada.	
38,46	Idem, extremamente alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.	
39,96	Idem, medianamente alterada, consistente, medianamente fraturada.	
41,46	Idem, medianamente alterada, medianamente fraturada.	
42,96	Idem, pouco alterada, medianamente fraturada.	
45,96	Idem, pouco alterada, muito consistente, pouco fraturada.	RAD
47,96	LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 13,86 m de Lâmina d'água medida no dia 27/05/2023 às 03h23min - altura de maré = 0,90 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,80 m / 1,10 m. • Lâmina d'água reduzida = 12,96 m.	

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	35,56	47,96

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza - 6,00 m

Foto 2 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza com lentes com conchas - 10,00 m

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza - 14,00 m

Foto 4 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza com camadas com conchas - 18,00 m

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

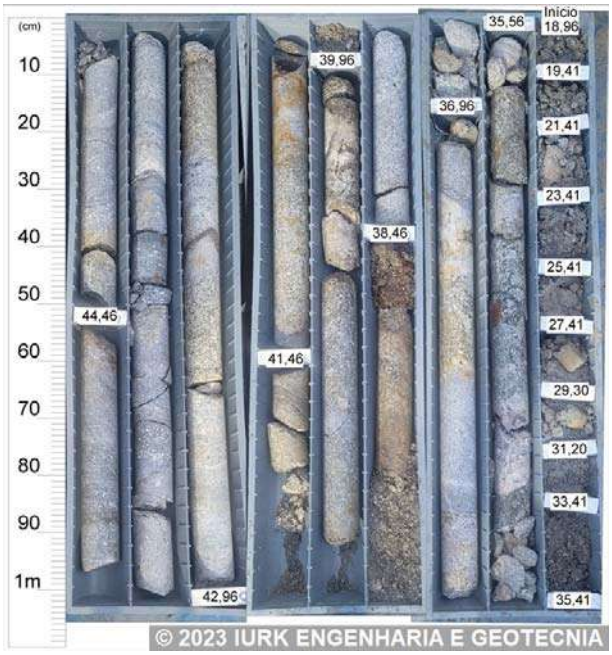


Foto 5 – SM-6.11: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

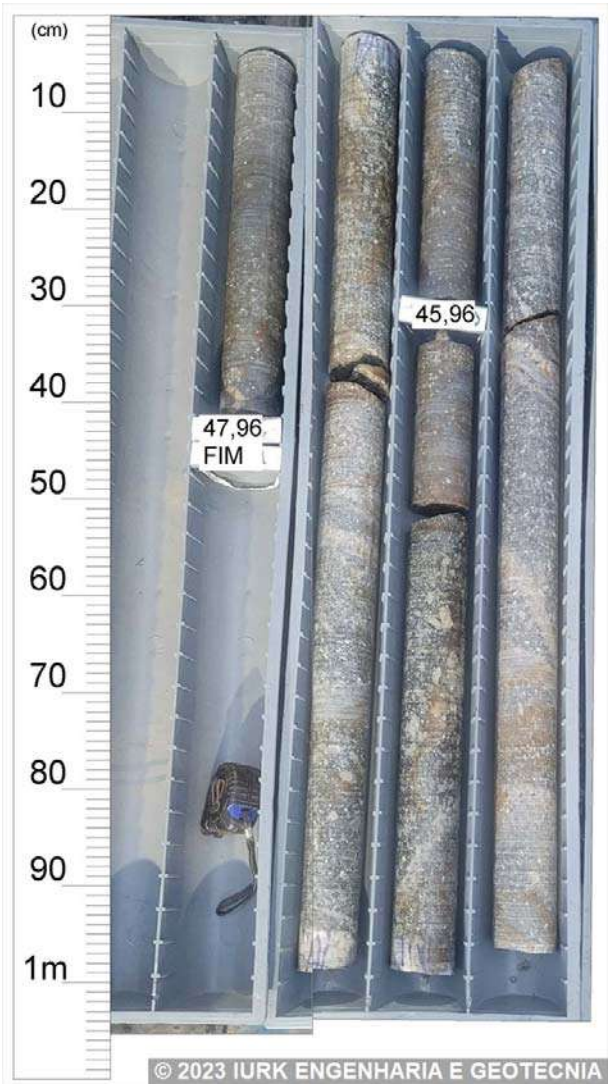


Foto 6 – SM-6.11: Caixas de testemunhos 4 e 5

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.13

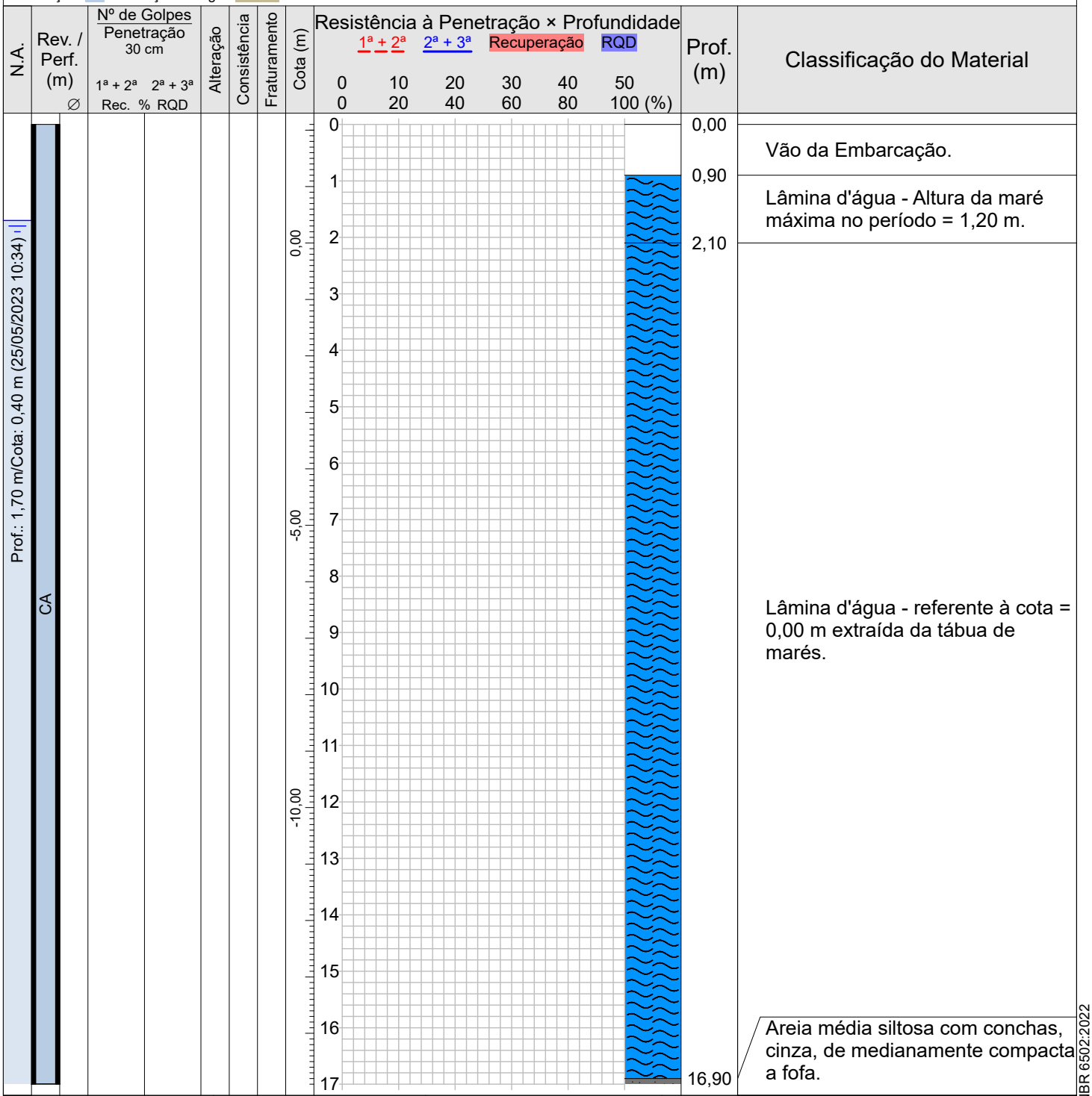
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 25/05/2023
26/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,10 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	33,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,70 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.419,304 m
Este: 743.623,839 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	33,30	47,40

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.13

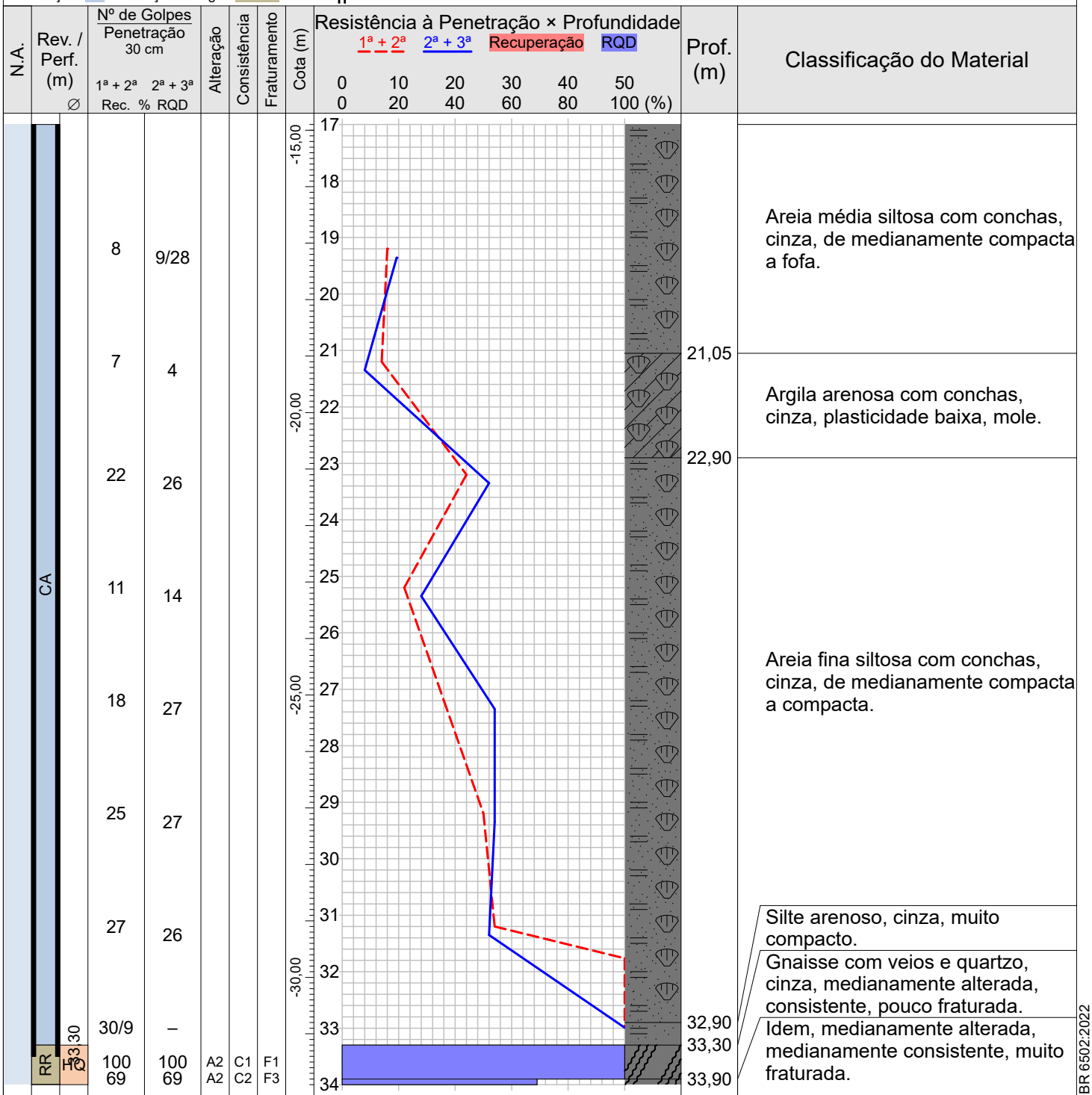
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 25/05/2023
26/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,10 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	33,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,70 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.419,304 m		
Este:	743.623,839 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	33,30	47,40

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.13

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 25/05/2023
26/05/2023

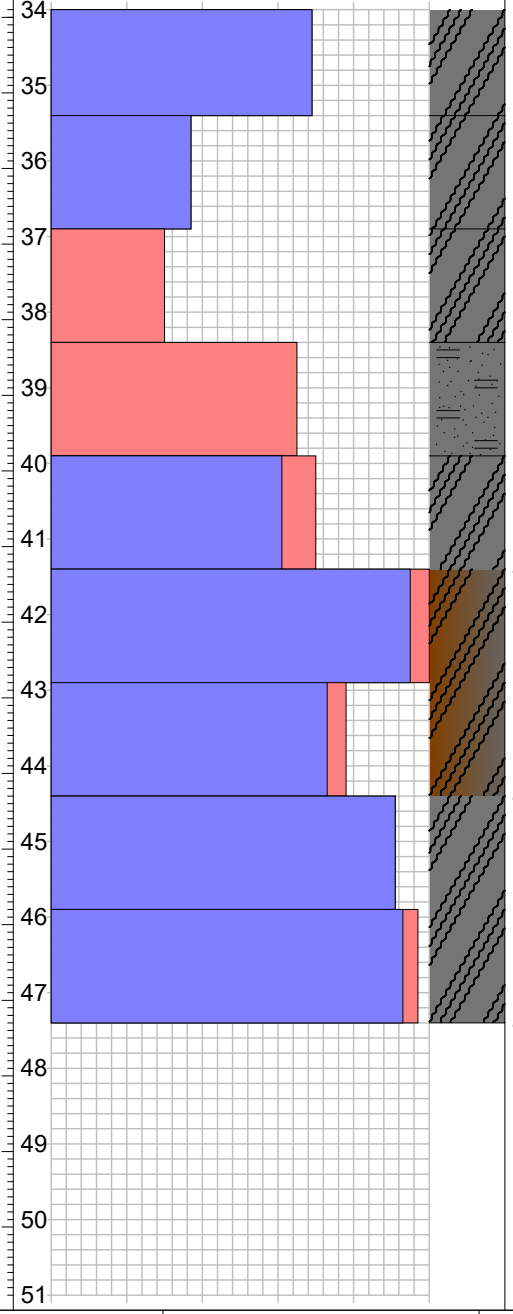
∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,10 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	33,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,70 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.419,304 m
Este: 743.623,839 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)
	RR		69	69			A2	C2	F3	
			37	37			A3	C3	F4	-35,00
			30	0			A4	C4	F4	
	RS	38,40	65	0			A4	C4	F4	
		39,90								
		HQ	70	61			A1	C1	F1	
			100	95			A1	C1	F2	-40,00
	RR		78	73			A1	C1	F1	
			91	91			A1	C1	F1	
			97	93			A2	C1	F2	-45,00
		47,40								

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



Prof. (m)	Classificação do Material
35,40	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, muito fraturada.
36,90	Idem, muito alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.
38,40	Idem, extremamente alterada, sem consistência, extremamente fraturada.
39,90	Areia média a grossa siltosa, com feições de alteração de rocha, cinza
41,40	Gnaisse, cinza, pouco alterada, consistente, pouco fraturada.
44,40	LIMITE DE SONDAGEM
47,40	Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 16,30 m de Lâmina d'água medida no dia 25/05/2023 às 10h34min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,40 m / 1,20 m. • Lâmina d'água reduzida = 14,80 m.

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	33,30	47,40

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.13: Areia fina siltosa com conchas cinza

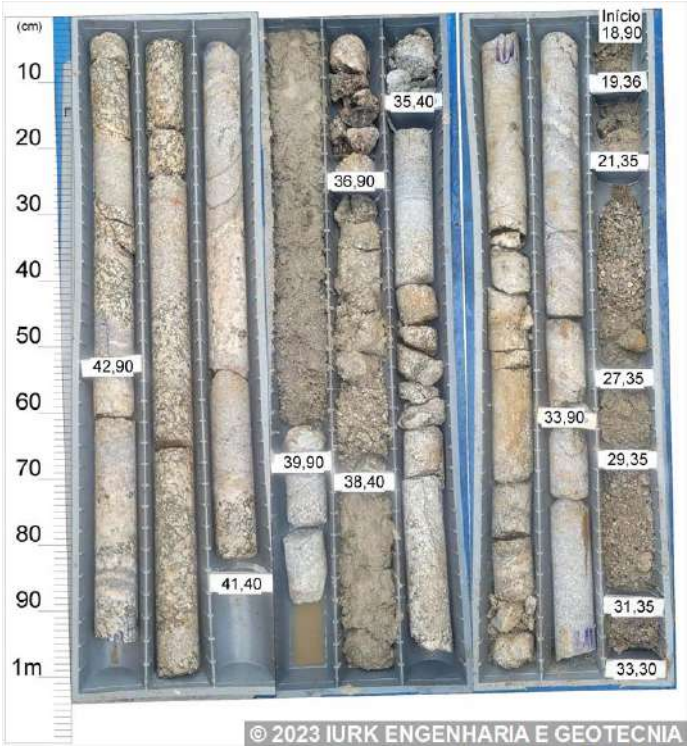


Foto 2 – SM-6.13: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3.

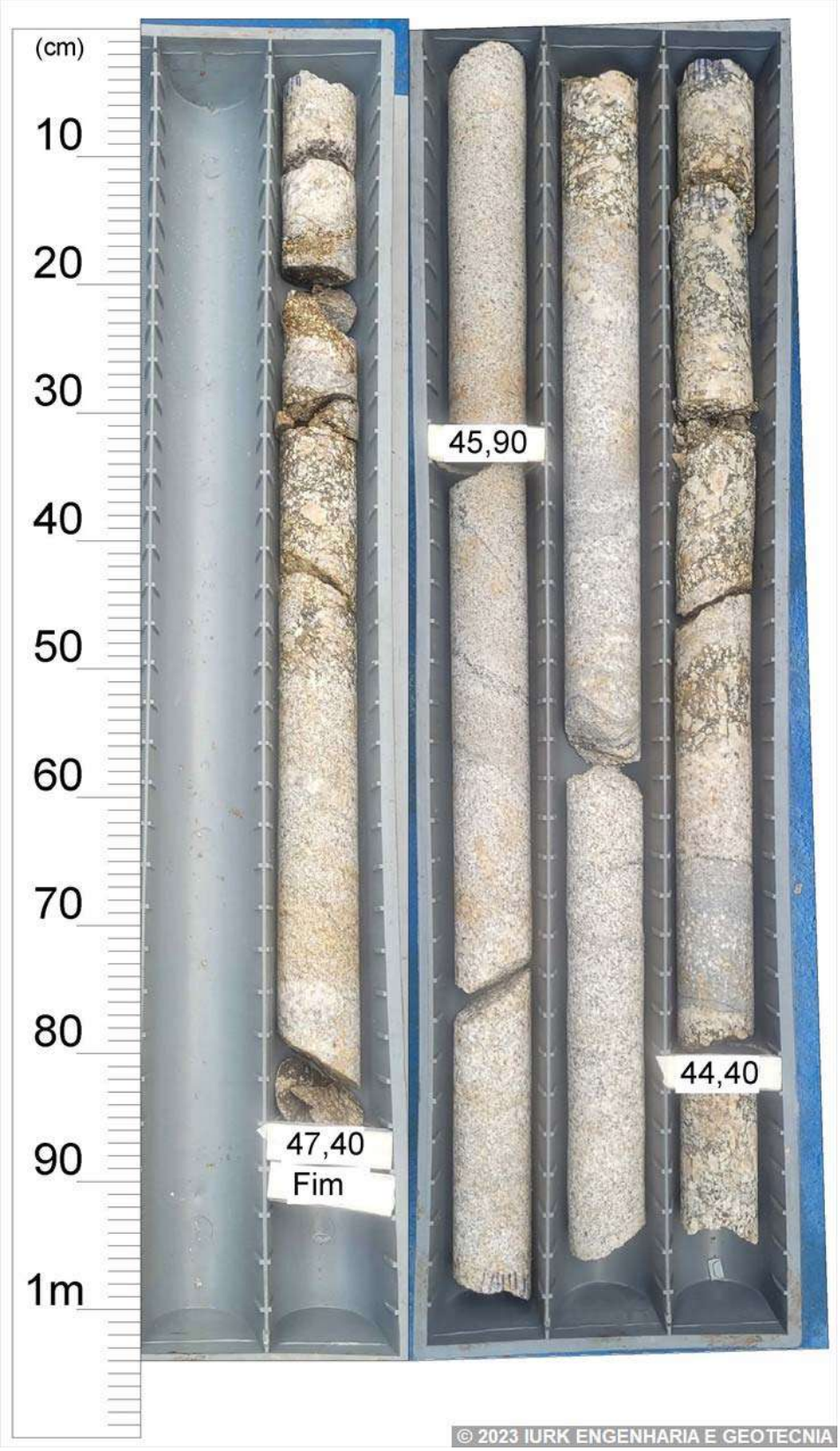


Foto 3 – SM-6.13: Caixas de testemunhos 4 e 5.

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.14

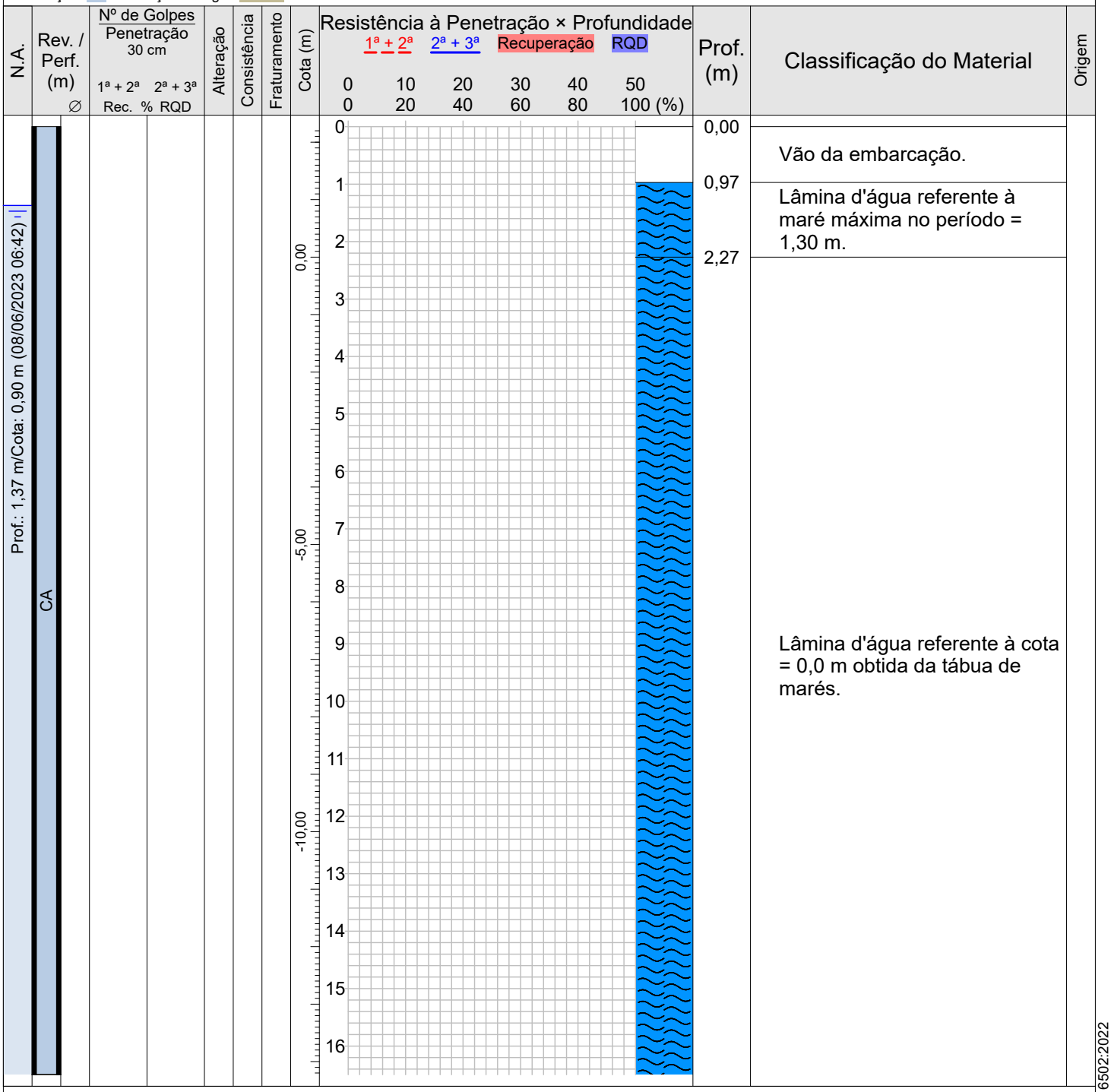
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 08/06/2023
09/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,27 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	38,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,37 m/0,90 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.383,174 m		
Este:	743.601,086 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,52	43,52

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.14

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 08/06/2023
09/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,27 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	38,50 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,37 m/0,90 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.383,174 m
Este: 743.601,086 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA						-15,00	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	18,52	Lâmina d'água referente à cota = 0,0 m obtida da tábua de marés.	
		8	8				-20,00			Areia fina siltosa, cinza, pouco compacta.	
		19	25						24,52		AIM
		9	11				-25,00			Areia média siltosa com conchas, cinza, de medianamente compacta a muito compacta.	
		29	41/27								
	RR 31,52 HQ	33	18	A2	C1	F4	-30,00		31,52	Gnaisse, cinza	RAD

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,52	43,52

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

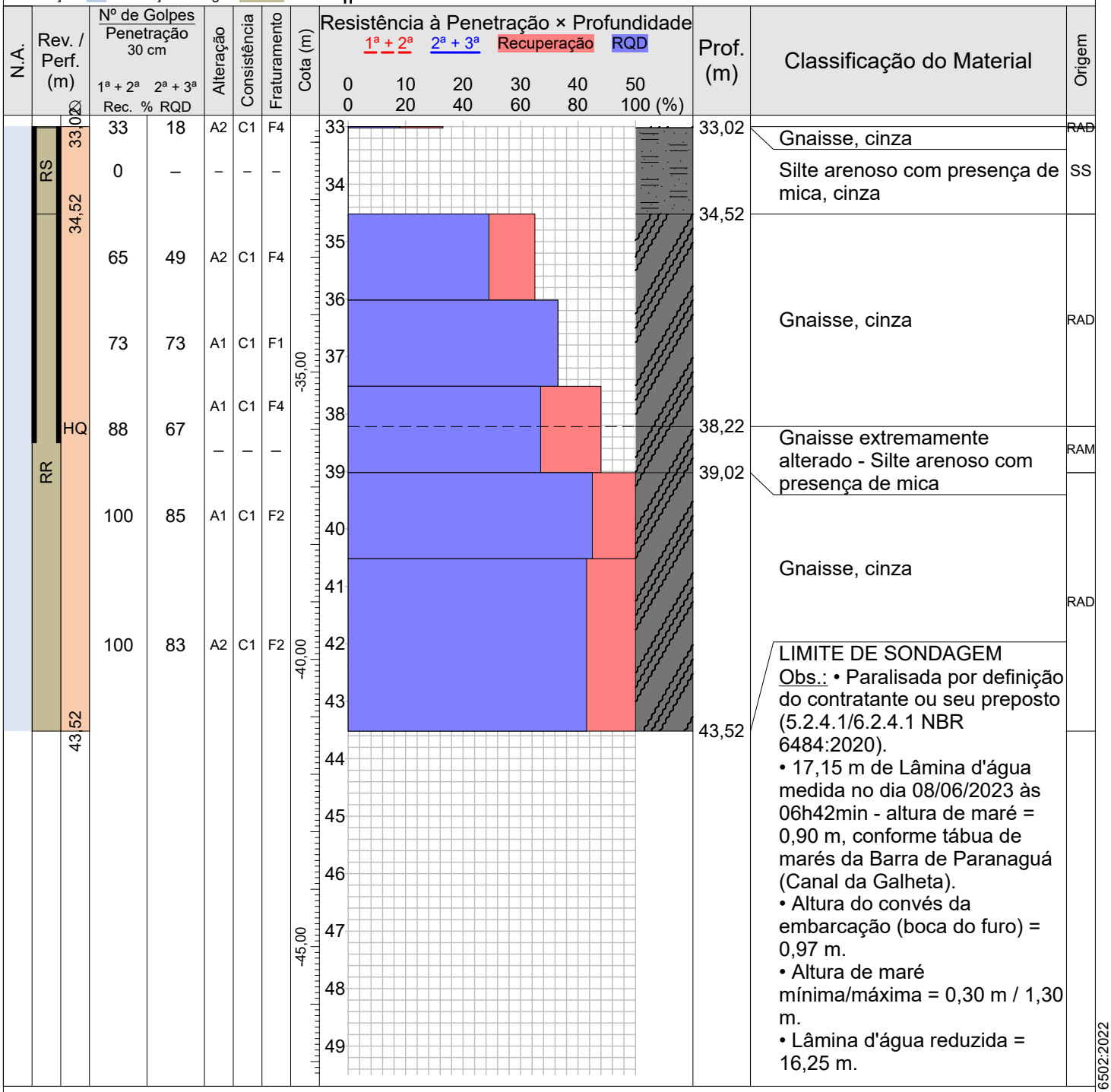
SM-6.14

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 08/06/2023
09/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,27 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 38,50 m	Norte:	7.137.383,174 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,37 m/0,90 m	Este:	743.601,086 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa ┃┠Revestimento



Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento
33	18	A2	C1	F4
0	–	–	–	–
65	49	A2	C1	F4
73	73	A1	C1	F1
88	67	A1	C1	F4
		–	–	–
100	85	A1	C1	F2
100	83	A2	C1	F2

Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,52	43,52

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.14: Silte arenoso cinza com conchas marinhas. 24,52 - 24,97 m.

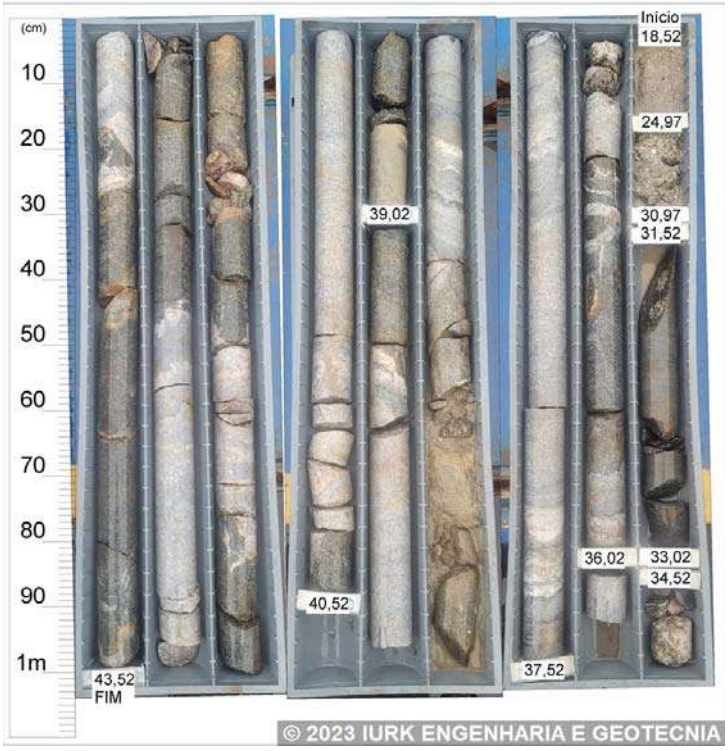


Foto 2 – SM-6.14: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.15

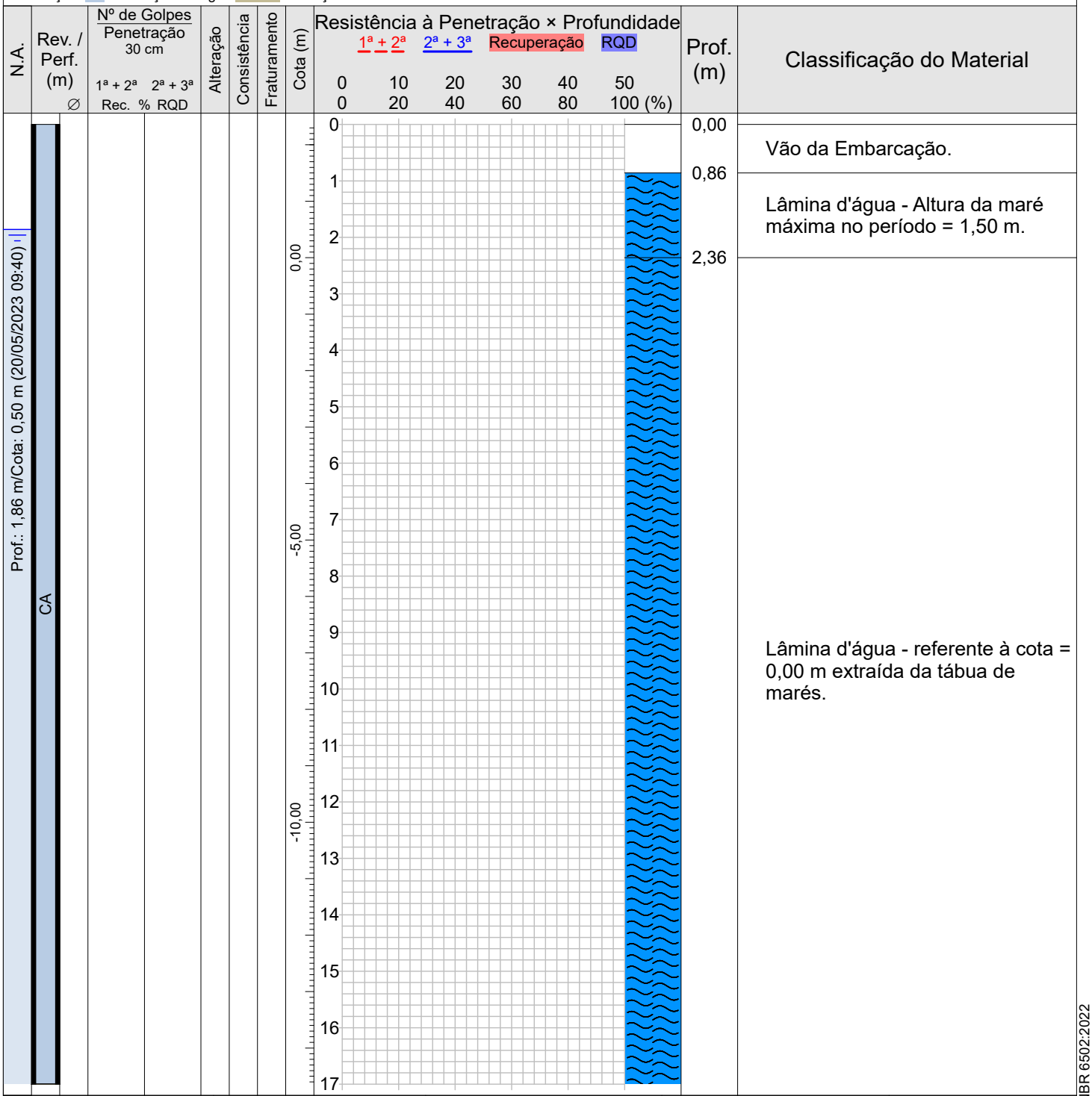
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 20/05/2023
21/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,36 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	31,15 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,86 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.345,425 m		
Este:	743.580,798 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR-Cravação/Rotativa



RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	26,30	50,55

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.15

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 20/05/2023
21/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,36 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	31,15 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,86 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.345,425 m		
Este:	743.580,798 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR-Cravação/Rotativa ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material
											Lâmina d'água - referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.
	CA	19			23				-15,00	18,15	
		24			33						Argila arenosa, cinza.
		39/15		–					-20,00	22,15	
	RR 26,30	38		33		A4	C3	F2			Areia média siltosa, com feições de alteração de rocha, cinza clara, de compacta a muito compacta.
		30/5		–					-25,00	26,30	
	RR 28,15 28,20 HQ	34		0		A4	C4	F4			Gnaisse, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada., cinza claro
		85		47		A4	C3	F4			
		67		51		A4	C3	F2	-30,00		

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	26,30	50,55

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.15

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

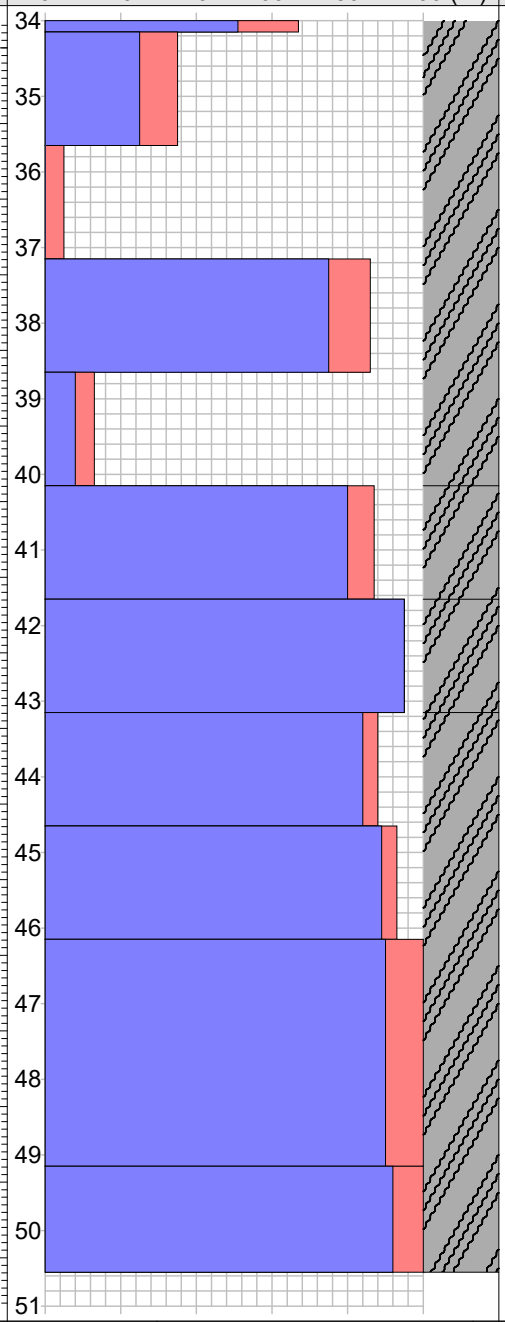
Página 3/3
Data 20/05/2023
21/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,36 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	31,15 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,86 m/0,50 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.345,425 m		
Este:	743.580,798 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material
			67	51	A4	C3	F2						Gnaisse, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada., cinza claro
			35	25	A4	C3	F4						
			5	0	A4	C3	F4			-35,00			
			86	75	A3	C3	F2						
			13	8	A4	C4	F4					40,15	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.
			87	80	A2	C2	F2					41,65	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, pouco fraturada.
	RR	HQ	95	95	A2	C2	F1			-40,00		43,15	Idem, medianamente alterada, consistente, pouco fraturada.
			88	84	A2	C1	F1						LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 16,29 m de Lâmina d'água medida no dia 20/05/2023 às 09h40 min - altura de maré = 0,50 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,86 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,50 m. • Lâmina d'água reduzida = 15,79 m.
			93	89	A2	C1	F1						
			100	90	A2	C1	F2			-45,00			
			100	92	A2	C1	F2					50,55	
		50,55											



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	26,30	50,55

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha

Foto 2 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha

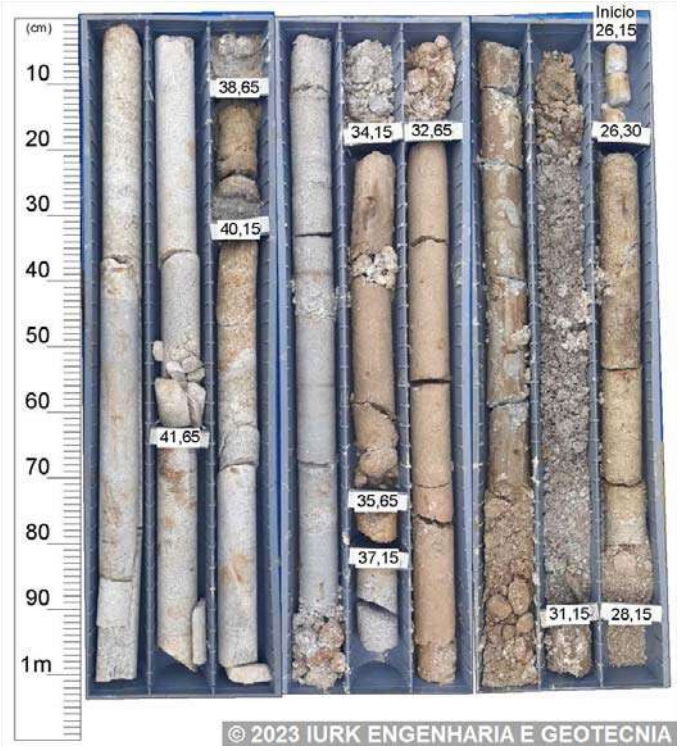


Foto 4 – SM-6.15: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

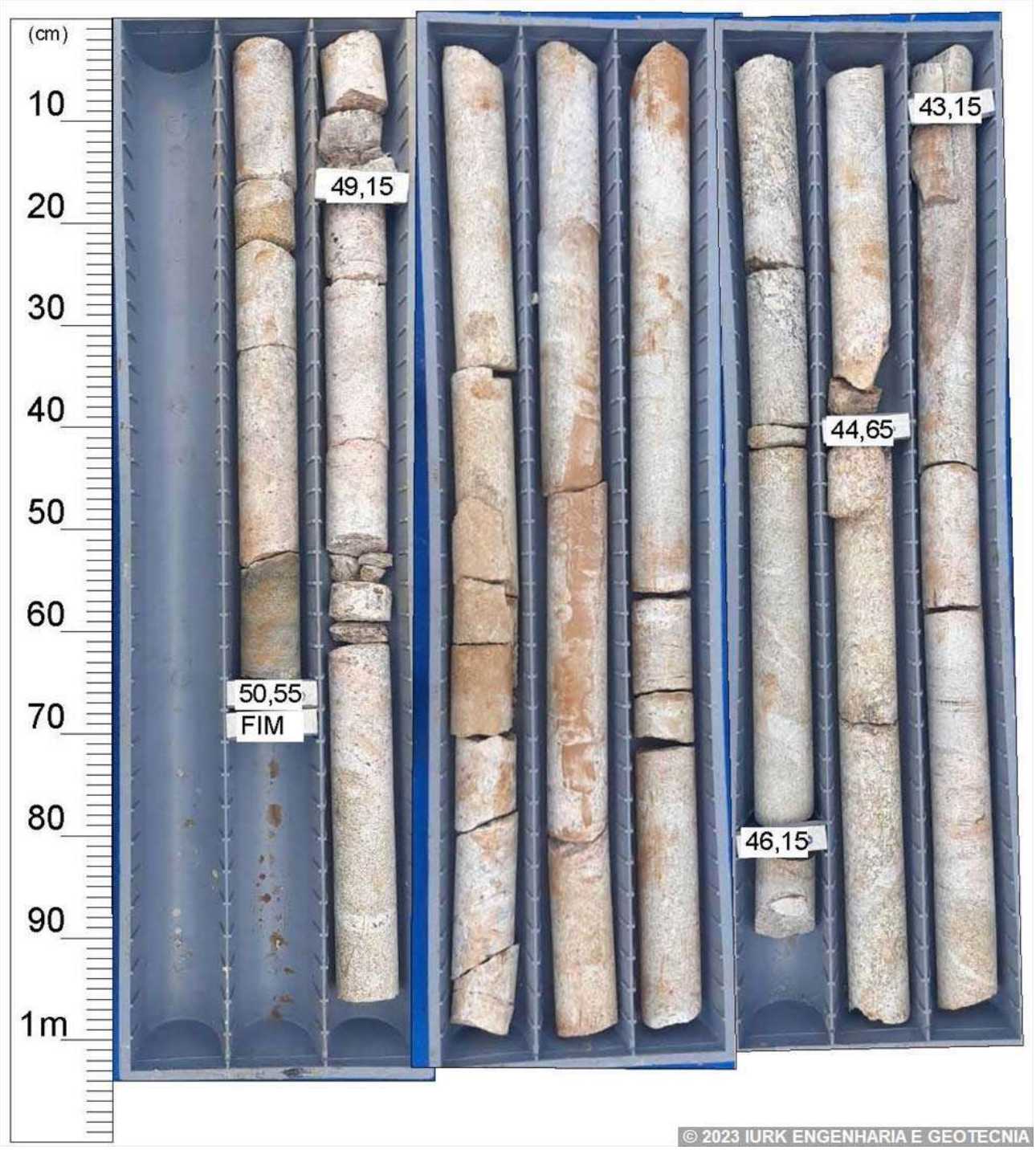


Foto 5 – SM-6.15: Caixas de testemunhos 4, 5 e 6

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.17

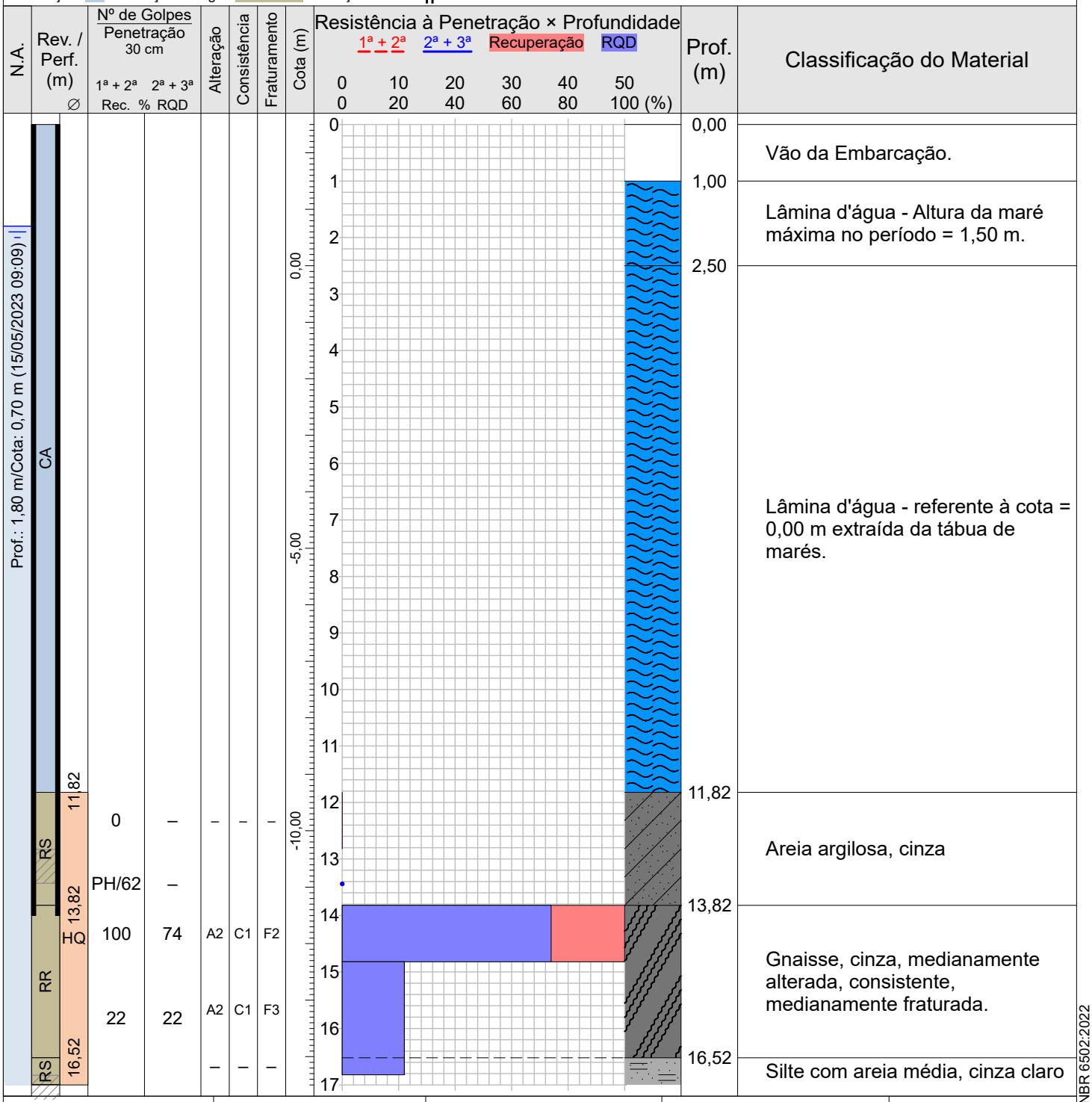
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/4
Data 15/05/2023
18/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,50 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	14,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,80 m/0,70 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.265,142 m		
Este:	743.550,923 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	11,82	53,62

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.17

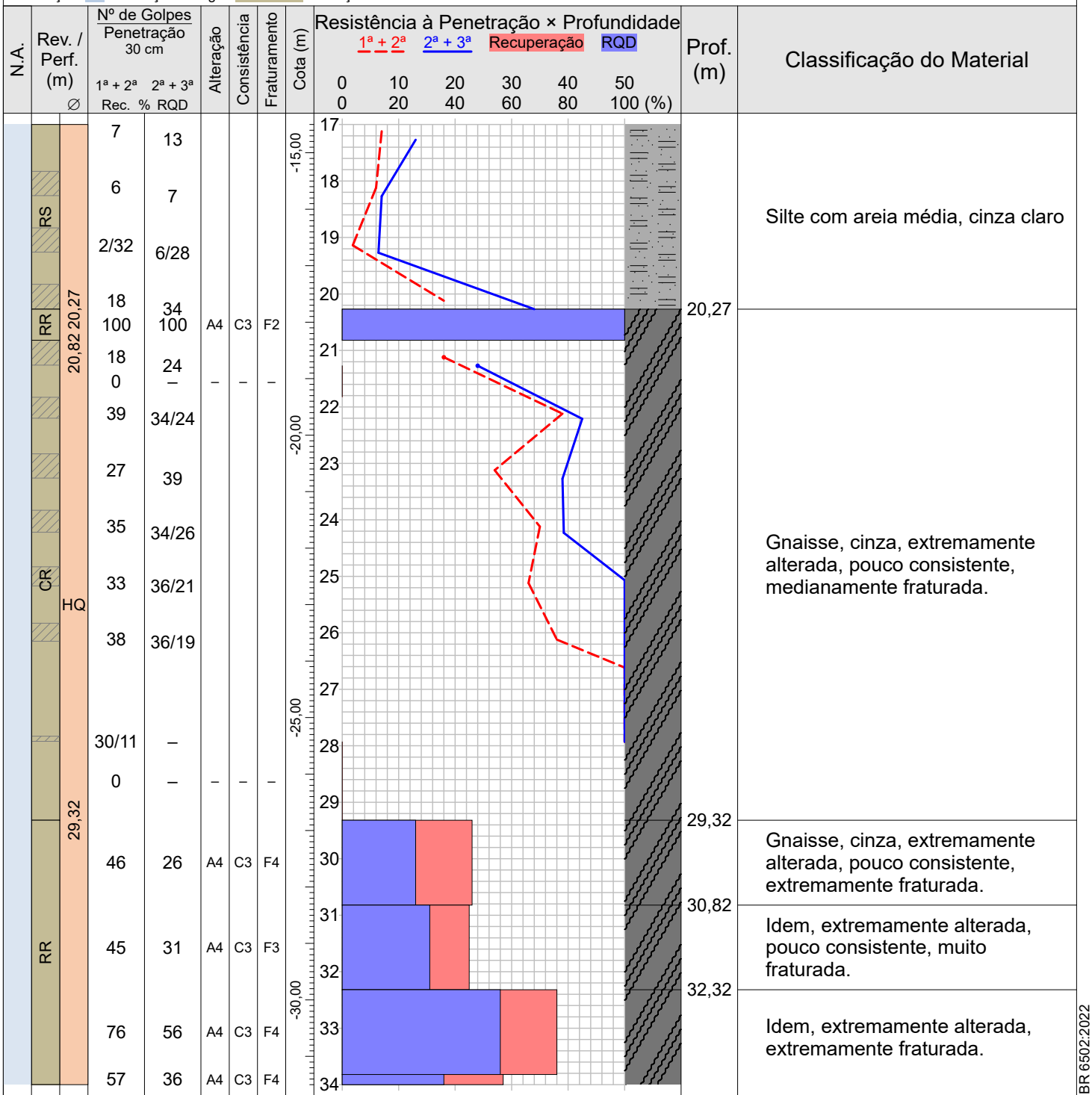
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/4
Data 15/05/2023
18/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,50 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	14,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,80 m/0,70 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.265,142 m
Este: 743.550,923 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	11,82	53,62

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.17

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/4
Data 15/05/2023
18/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,50 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 14,00 m	Norte:	7.137.265,142 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,80 m/0,70 m	Este:	743.550,923 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RR	HQ	57	36	A4	C3	F4			34		
										35	35,32	Idem, extremamente alterada, extremamente fraturada.
			54	30	A3	C3	F4			36		
			47	27	A3	C3	F4			37		
										38		Idem, muito alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.
			27	23	A4	C3	F2			39		
										-35,00	39,82	
			67	46	A4	C3	F2			40		
			95	85	A4	C3	F2			41		
										42		
			65	50	A4	C3	F4			43		
										44		Idem, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada.
			49	38	A4	C3	F2			45		
										-40,00		
			21	7	A4	C3	F4			46		
										47		
			76	55	A4	C3	F2			48		
										49	48,82	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.
			97	77	A2	C2	F2			50		
										-45,00	50,32	Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
			100	70	A2	C1	F4			51		

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	11,82	53,62

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.17

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 4/4
Data 15/05/2023
18/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,50 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	14,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,80 m/0,70 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.265,142 m
Este: 743.550,923 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RR	HQ	100	70	A2	C1	F4	-50,00			53,62	Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
		62	33	29	A2	C1	F4	-55,00				LIMITE DE SONDAGEM
								-60,00				Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 10,02 m de Lâmina d'água medida no dia 15/05/2023 às 09h09 min - altura de maré = 0,70 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,50 m. • Lâmina d'água reduzida = 9,32 m.
								-65,00				

Resistência à Penetração × Profundidade: 0 10 20 30 40 50 (%); 0 20 40 60 80 100; 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	11,82	53,62

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.17: Silte arenoso cinza com estrutura reliquiar - alteração de rocha.

Foto 2 – SM-6.17: Silte arenoso com pedregulhos de quartzo e feldspato

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.17: Silte argiloarenoso com feições de alteração de rocha.

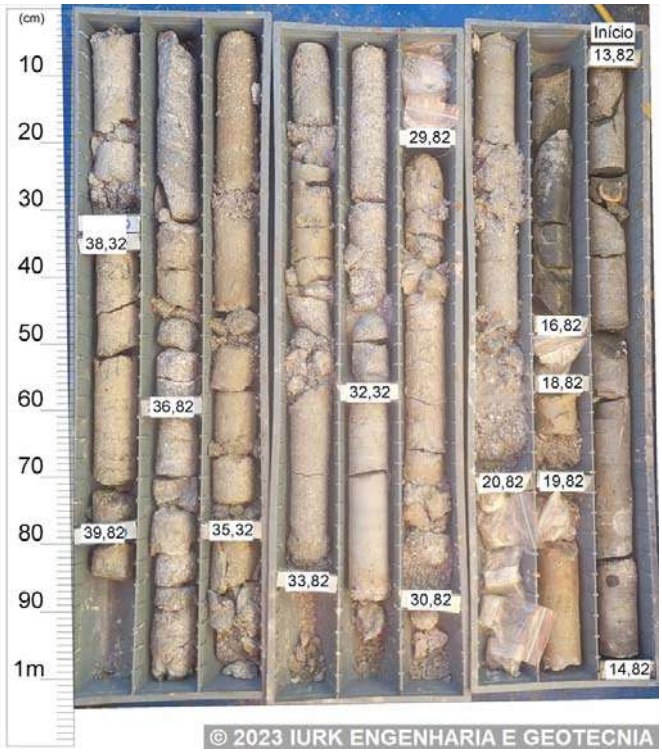


Foto 4 – SM-6.17: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 5 – SM-6.17: Caixas de testemunhos 4, 5 e 6

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

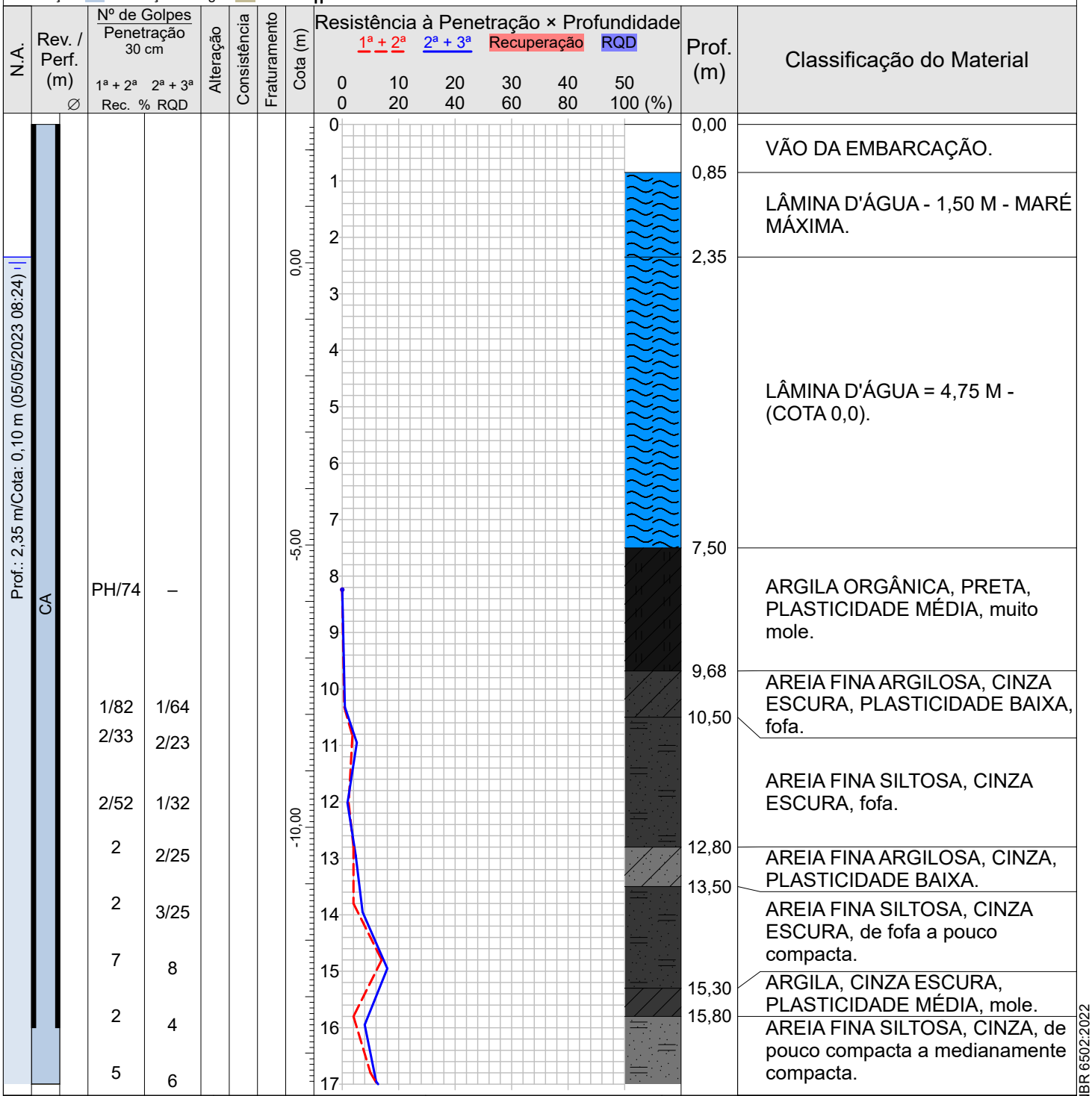
SM-6.19

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/2
Data 05/05/2023 06/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,45 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 16,00 m	Norte:	7.137.180,938 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,35 m/0,10 m	Este:	743.535,19 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	22,87	31,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.19

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/2
Data 05/05/2023
06/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,45 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	16,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,35 m/0,10 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.180,938 m		
Este:	743.535,19 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material
	CA		11	13						-15,00			AREIA FINA SILTOSA, CINZA, de pouco compacta a medianamente compacta.
			14	15								18,50	
			16	18									AREIA FINA ARGILOSA, CINZA, PLASTICIDADE MÉDIA, de medianamente compacta a muito compacta.
			14	18									
			16	18									
			26	40/22						-20,00		22,87	
		22,87	32	23			A3	C3	F4				GNAISSE, CINZA, MUITO ALTERADA, POUCO CONSISTENTE, EXTREMAMENTE FRATURADA.
			23	23			A2	C2	F2				
	RR	HQ	69	66			A3	C2	F2	-25,00			
			80	79			A2	C1	F1				
		31,50								-30,00		31,50	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 6,00 m de Lâmina d'água medida no dia 07/05/2023 às 08h24min - altura de maré = 0,10 m.
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,85 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,10 m / 1,60 m.
• Lâmina d'água reduzida = 5,05 m.

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	22,87	31,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.19: Areia argilosa cinza

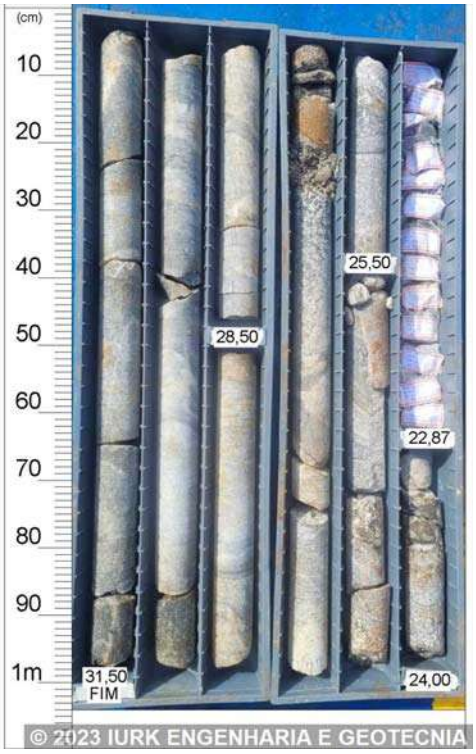


Foto 2 – SM-6.19: Caixa de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.20

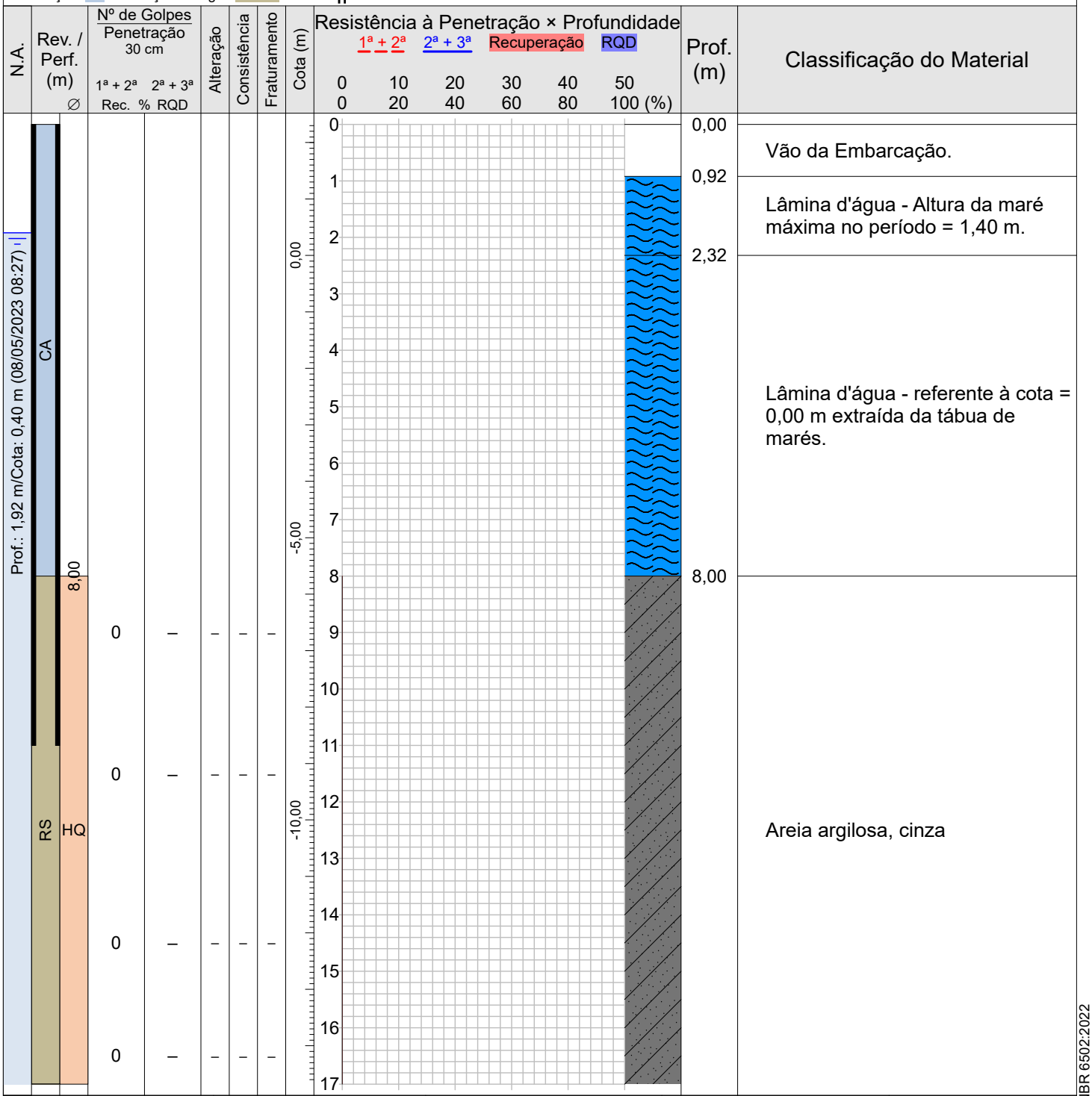
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 08/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,32 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	11,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,92 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.138,136 m		
Este:	743.532,788 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,00	35,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.20

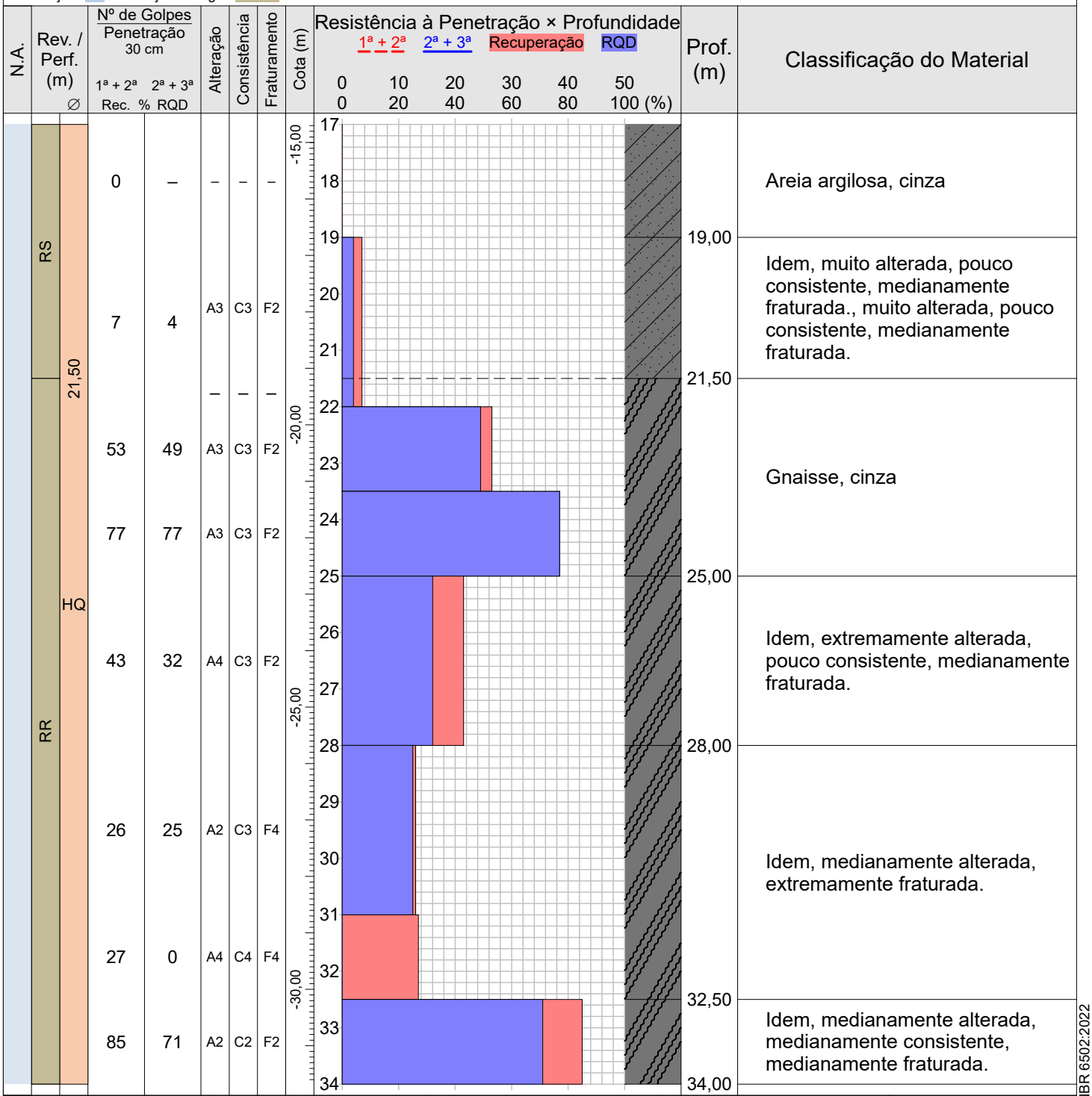
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 08/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,32 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	11,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,92 m/0,40 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.138,136 m
Este: 743.532,788 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,00	35,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.20

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

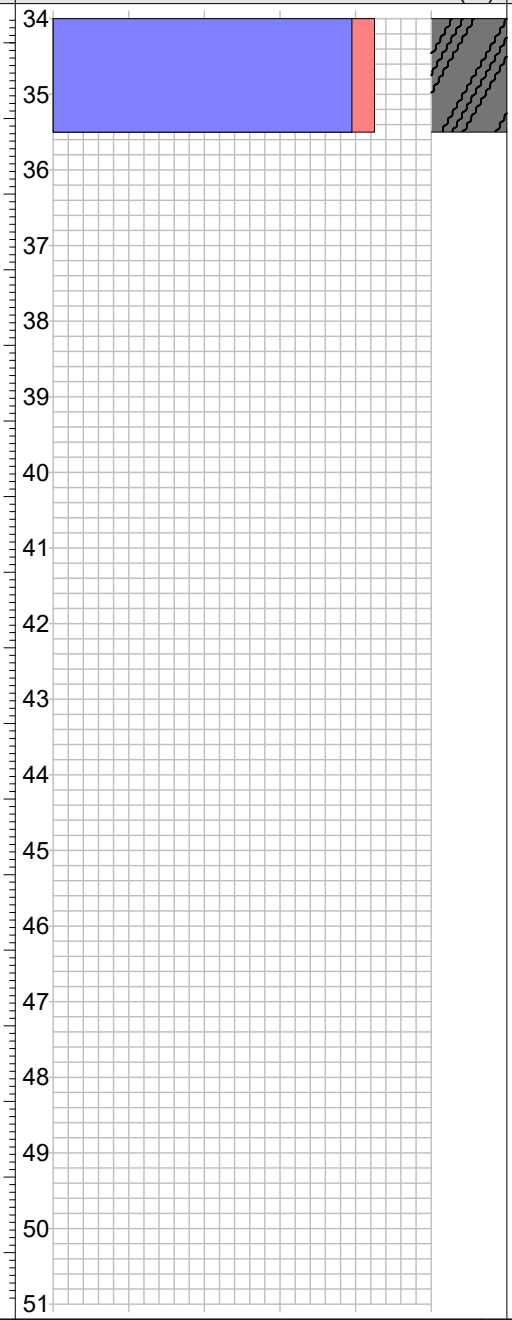
Página 3/3
Data 08/05/2023

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,32 m	Coordenadas	
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 11,00 m	Norte:	7.137.138,136 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,92 m/0,40 m	Este:	743.532,788 m
		Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RR	HQ	85	79	A2	C2	F1			-35,00	34,00	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.
	35 50										35,50	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, pouco fraturada.
										-40,00		LIMITE DE SONDAGEM
										-45,00		Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 7,00 m de Lâmina d'água medida no dia 08/05/2023 às 08h27 min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,92 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,68 m.

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª | 2ª + 3ª | Recuperação | RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,00	35,50

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

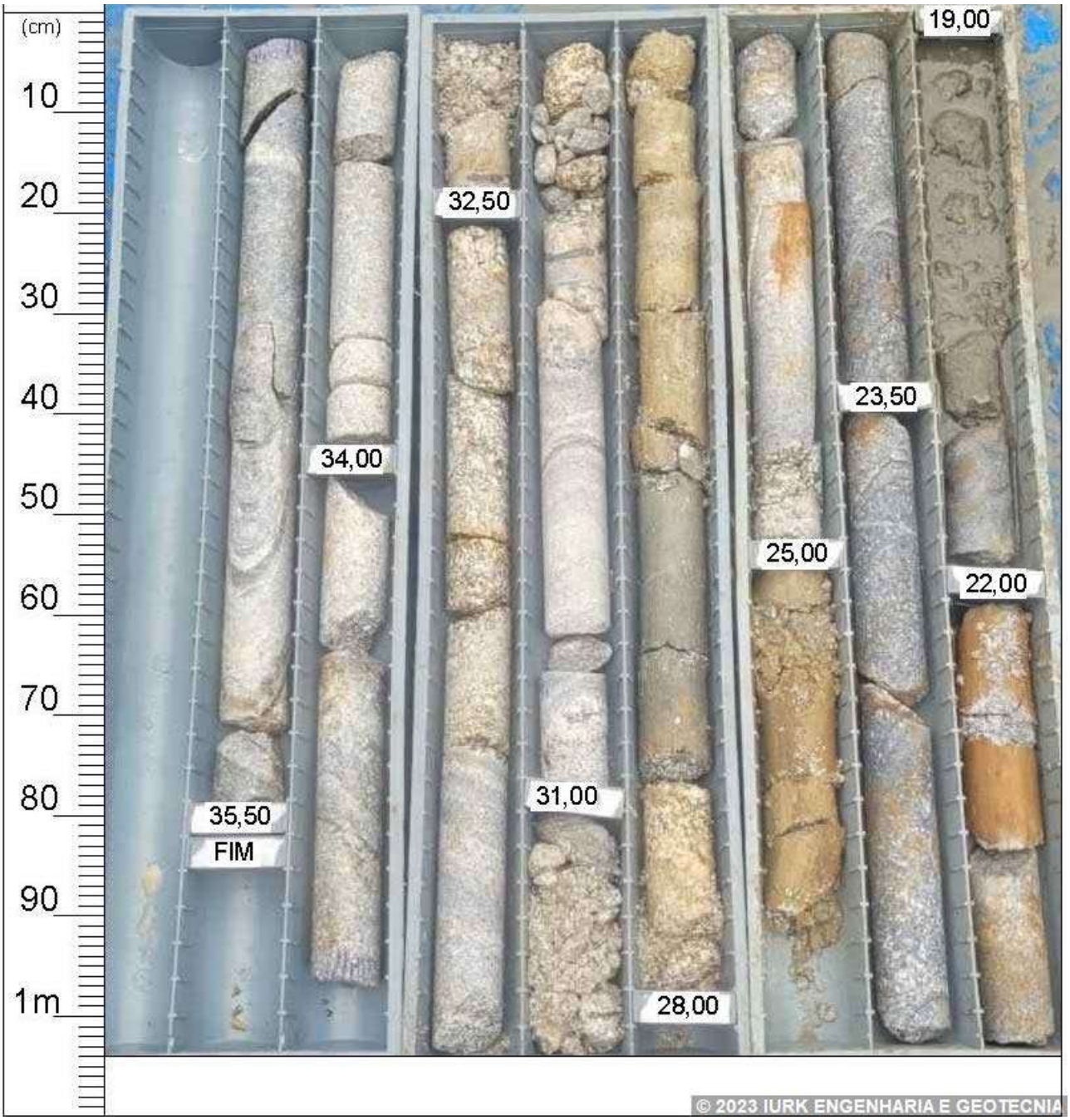


Foto 1 – SM-6.20: Caixas de testemunhos.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.21

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 09/05/2023 11/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,35 m	Coordenadas		
	Peso: 65 kgf	Revestimento: 28,00 m	Norte:	7.137.099,174 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,65 m/0,70 m	Este:	743.519,572 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

Prof.: 1,65 m/Cota: 0,70 m (09/05/2023 08:40)

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material
	CA					0,00		0,00	VÃO DA EMBARCAÇÃO.
								0,95	LÂMINA D'ÁGUA - ALTURA DA MARÉ MÁXIMA NO PERÍODO = 1,40 M.
								2,35	LÂMINA D'ÁGUA - REFERENTE À COTA = 0,00 M EXTRAÍDA DA TÁBUA DE MARÉS.
		0 –	–	–	–			4,69	
		0 –	–	–	–	-5,00			
	RS HQ 4,69	0 –	–	–	–				AREIA ARGILOSA, CINZA
		12 –	–	–	–	-10,00			
		14 –	–	–	–				

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:	Inclinação: 90°
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada	
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada	
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada	
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada	
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada	

∅	De (m)	Até (m)
HQ	4,69	41,71

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

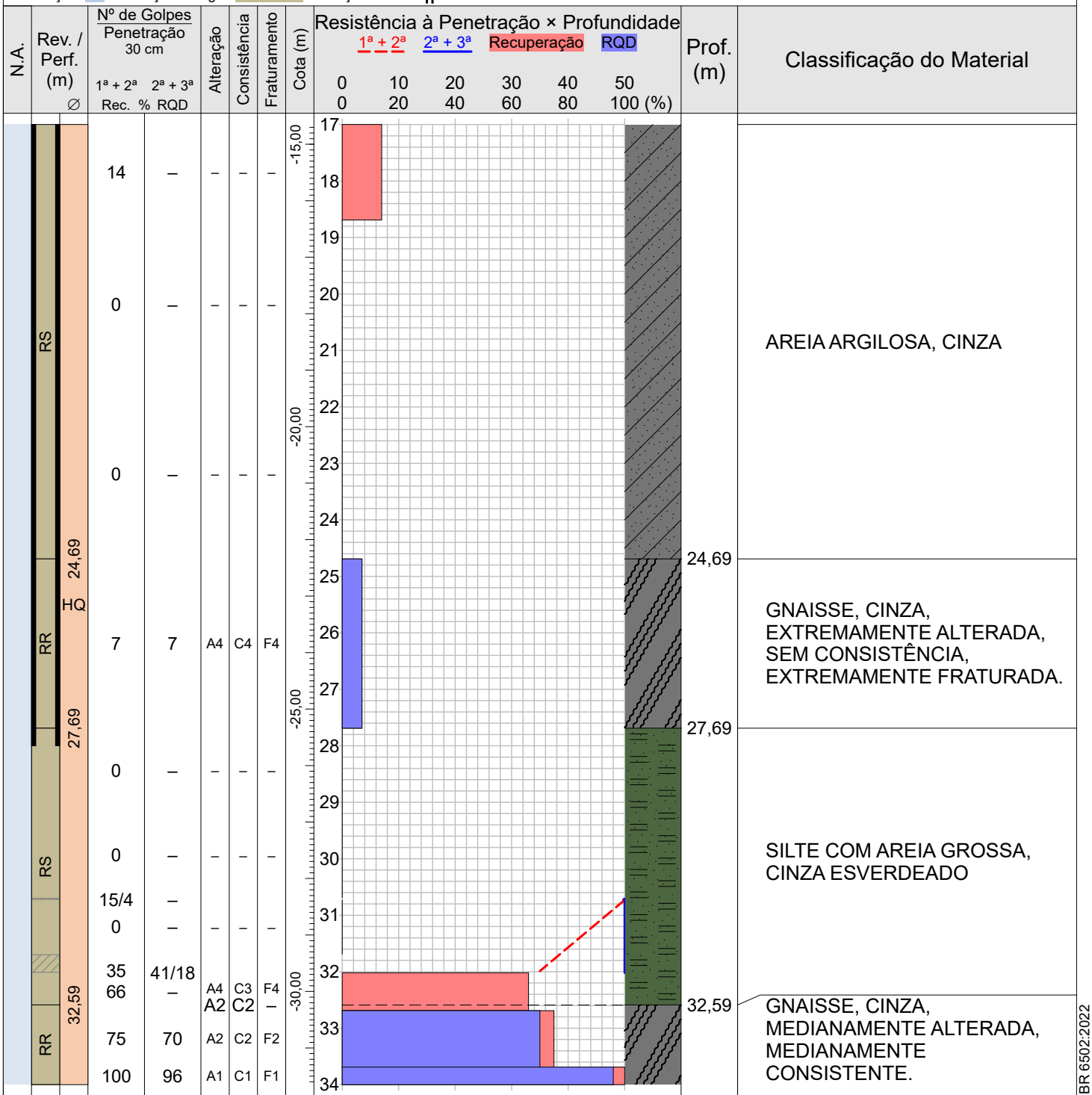
SM-6.21

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 09/05/2023 11/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,35 m	Coordenadas	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 28,00 m	Norte:	7.137.099,174 m
	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,65 m/0,70 m	Este:	743.519,572 m
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	4,69	41,71

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.21

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 09/05/2023
11/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,35 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	28,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,65 m/0,70 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.099,174 m		
Este:	743.519,572 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD) 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RR	HQ	100		96		A1	C1	F1	-35,00	34 35 36 37 38 39 40 41		GNAISSE, CINZA, MEDIANAMENTE ALTERADA, MEDIANAMENTE CONSISTENTE.
			97		86		A2	C1	F2				
			100		90		A2	C1	F2	-40,00	42 43 44 45 46 47		
		41,71								-45,00	48 49 50 51	41,71	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 3,04 m de Lâmina d'água medida no dia 09/05/2023 às 08h40 min - altura de maré = 0,70 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,95 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,40 m / 1,40 m.
• Lâmina d'água reduzida = 2,34 m.

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	4,69	41,71

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.21: Silte com areia grossa cinza esverdeado (26 m)

Foto 2 – SM-6.21: Bico do amostrador - 26 m - Silte com areia grossa cinza esverdeado

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.21: Caixas de testemunhos

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.22

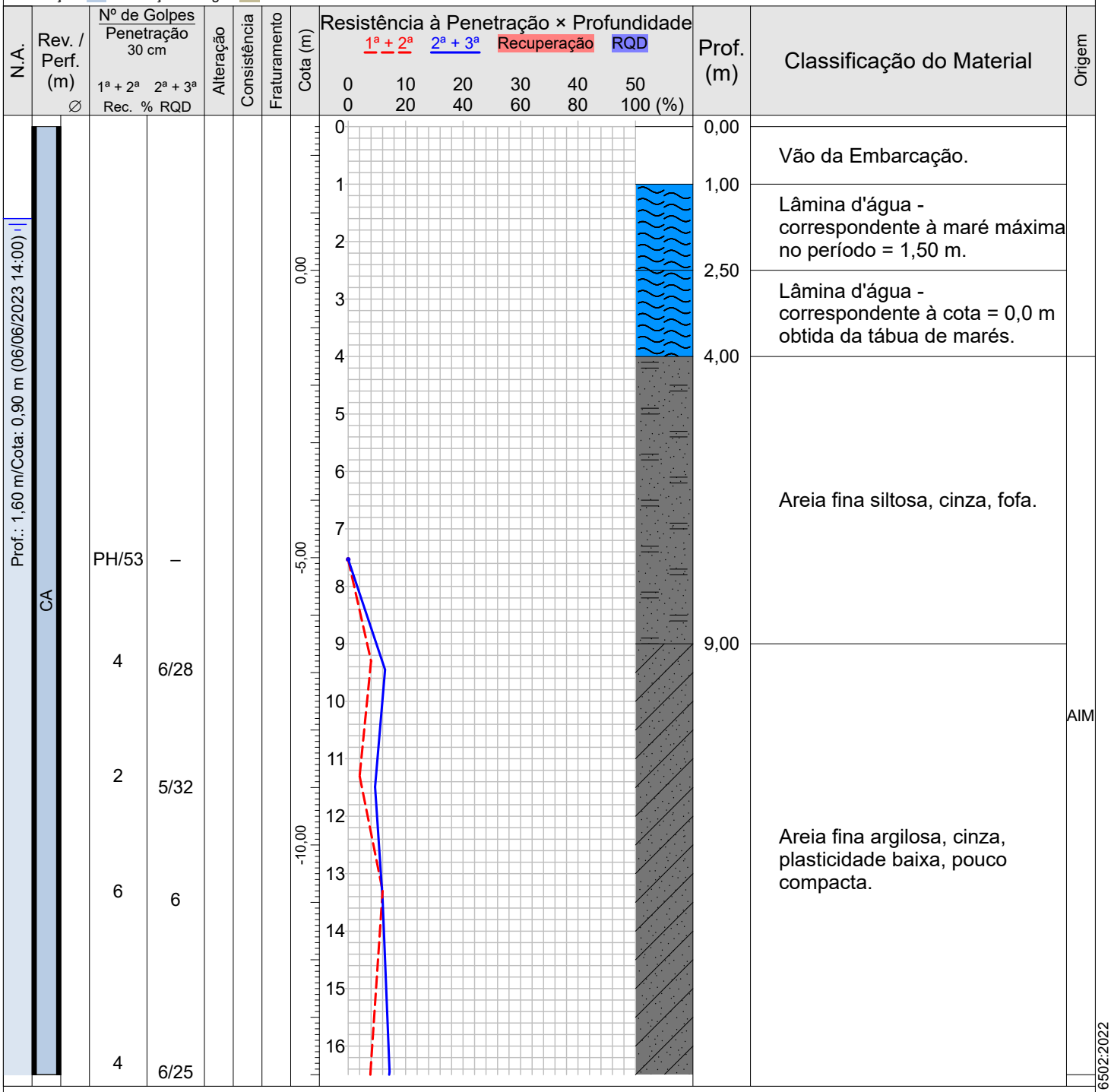
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 06/06/2023
07/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,50 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	31,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,60 m/0,90 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.052,699 m		
Este:	743.538,996 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:	Inclinação: 90°
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada	
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada	
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada	
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada	
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada	

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,45	44,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

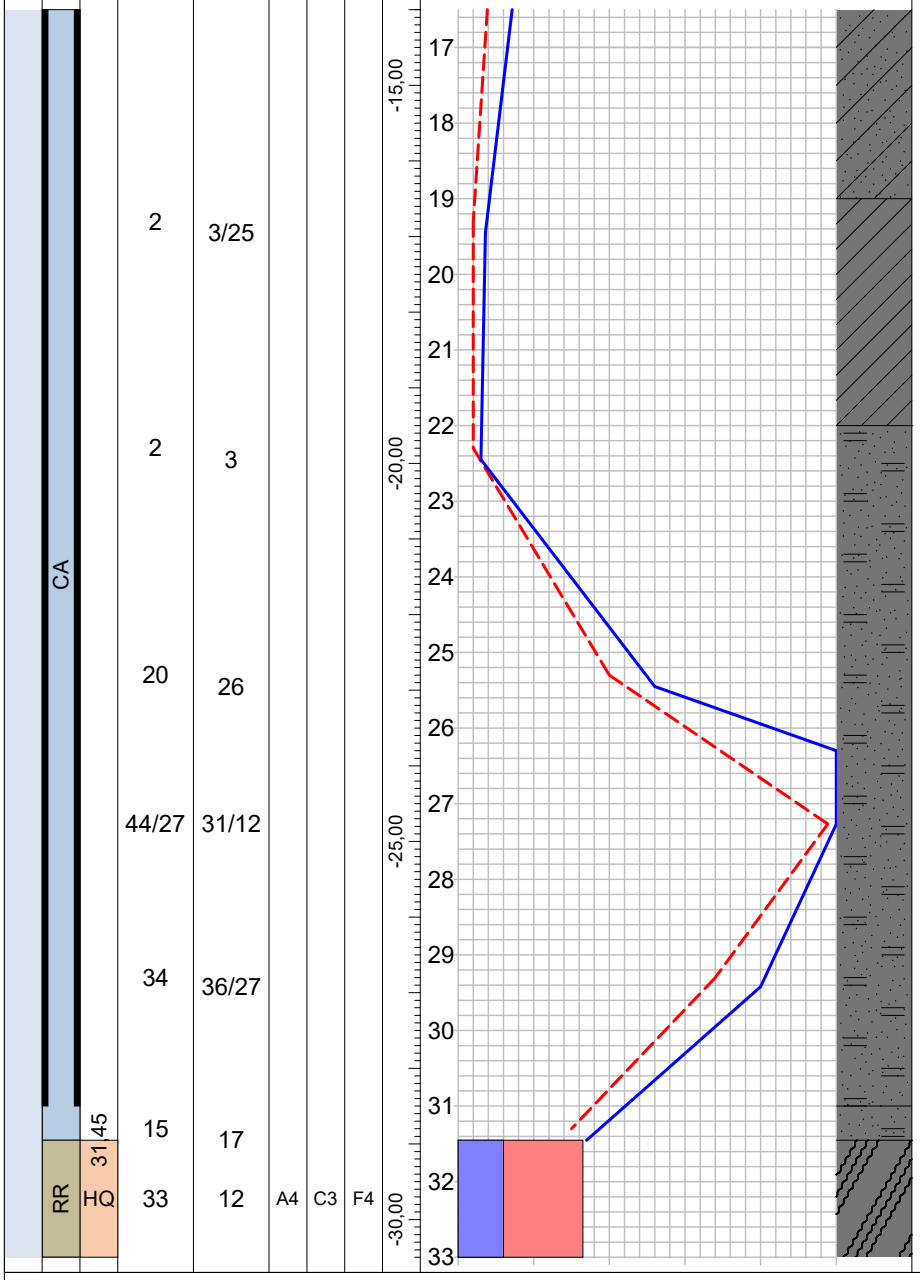
SM-6.22

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 06/06/2023 07/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm ∅ Revestimento: 114,3 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 31,00 m Nível d'água: 1,60 m/0,90 m	Coordenadas Norte: 7.137.052,699 m Este: 743.538,996 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000		

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA	2	3/25						-15,00	19,00	Areia fina argilosa, cinza, plasticidade baixa, pouco compacta.	AIM
		2	3							22,00	Argila, cinza, plasticidade média, mole.	
		20	26						-20,00		Areia média siltosa, cinza, com feiçoes de alteração de rocha, de fofa a muito compacta.	SS
		44/27	31/12						-25,00			
		34	36/27							31,00		
	31,45	15	17							31,45	Areia fina siltosa, cinza, medianamente compacta.	
	RR HQ	33	12			A4	C3	F4	-30,00		Gnaisse, cinza	RAD

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,45	44,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.22

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

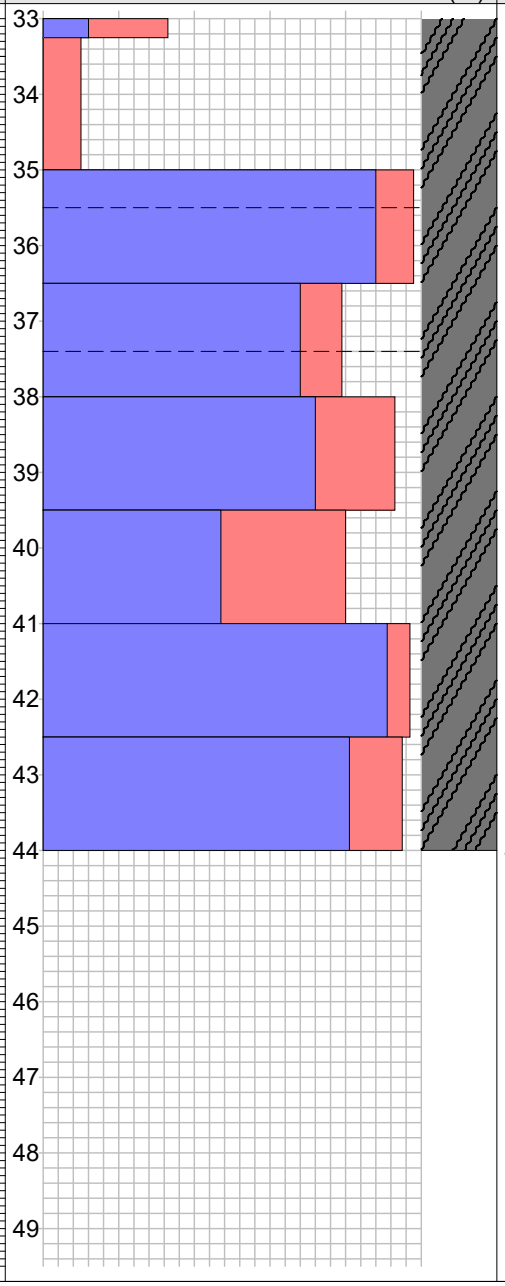
Página 3/3
Data 06/06/2023
07/06/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,50 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 31,00 m	Norte:	7.137.052,699 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,60 m/0,90 m	Este:	743.538,996 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	33			12	A4	C3	F4				
			10			0	A4	C4	F4				
							A4	C3	F4				
			98			88	A3	C2	F2				
							A3	C3	F2				
			79			68	A1	C1	F1	-35,00			
			93			72	A1	C2	F2				RAD
			80			47	A3	C3	F4				
			97			91	A2	C1	F2	-40,00			
			95			81	A2	C1	F2				
		44,00								-45,00	44,00	LIMITE DE SONDAGEM	

Resistência à Penetração × Profundidade
1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80 100 (%)



Gnaisse, cinza

LIMITE DE SONDAGEM

Gnaisse, cinza

LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 2,40 m de Lâmina d'água medida no dia 06/06/2023 às 14h00min - altura de maré = 0,90 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,50 m.
• Lâmina d'água reduzida = 1,50 m.

Origem: RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	31,45	44,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.22: Areia argilosa cinza

Foto 2 – SM-6.22: Areia argilosa cinza

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Foto 3 – SM-6.22: Areia média siltosa com feições de alteração de rocha. 21,00 - 21,45 m

Foto 4 – SM-6.22: Areia média siltosa cinza. Solo saprolítico. 29,00 - 29,45 m.

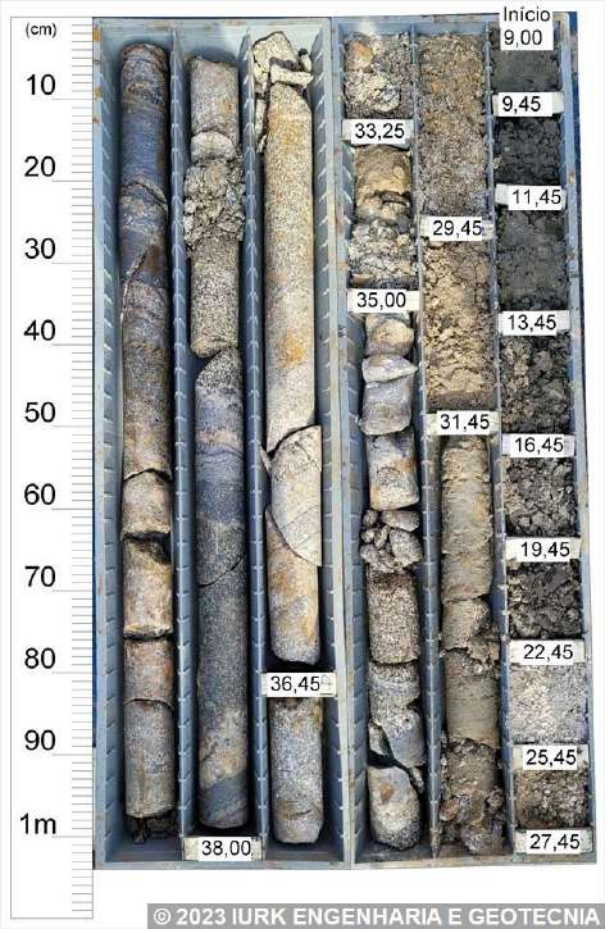


Foto 5 – SM-6.22: Caixas de testemunhos 1 e 2

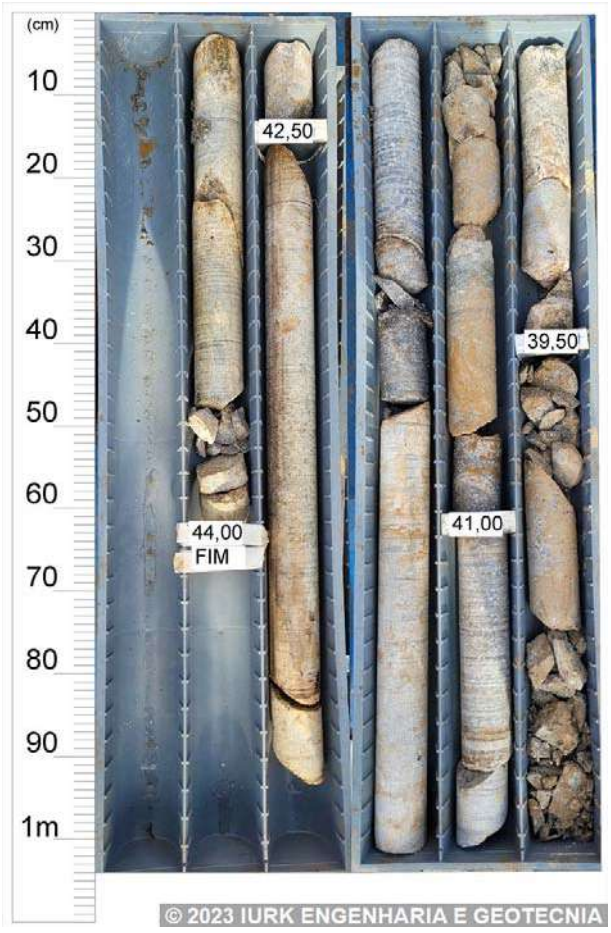


Foto 6 – SM-6.22: Caixas de testemunhos 3 e 4

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.23

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 04/07/2023
06/07/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água					
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 25,00 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,24 m	15,20 m	3,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	15,23 m
	Sistema: Mecanizado						

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

Coordenadas: N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
1,24 m (04/07/2023 10:00)	CA	1/45 –				0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	0,00	Areia média a grossa, com matacão e blocos, cinza.	At
		PM/45 –							
		PM/46 –							
		PM/45 –							
		PM/47 –					4,00	Argila arenosa, cinza escura, plasticidade baixa, muito mole.	AIM
		PM/45 –							
		PM/45 –							
		PM/45 –							
		1/46 –					10,00	Areia fina argilosa, cinza, fofa.	
		2/50 1/20							
		5 7							
		50/20 17/5					12,60	Argila arenosa, marrom, plasticidade alta, de média a dura.	SR
		30/10 –							
	RS 15 HQ 23	0 –	–	–	–				
		34 34/29							

Origem: At-Aterro AIM-Marinho SR-Solo residual

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	15,23	34,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.23

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 04/07/2023 06/07/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água					
	Peso: 65 kgf	Revestimento: 25,00 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,24 m	15,20 m	3,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	15,23 m
	Sistema: Mecanizado						

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa ||-Revestimento Coordenadas: N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RS 17,45	18	28					17,45	Argila arenosa, marrom, plasticidade alta, de média a dura.	SR
	RR	23	6	A3	C2	F4		19,00	Diabásio, cinza	
	RR	0	0	–	–	–		22,00	Idem, extremamente alterado, sem coesão	RAD
	CR 20,50	30	10							
	RR 20,95	0	0	–	–	–				
	22,00	0	–	–	–	–			Silte arenoso com feições de alteração de rocha (estrutura reliquiar), amarelo acizentado	RAM
	RS	0	–	–	–	–				
	HQ 25,26	50/26	27/11					25,26		
		73	16	A4	C3	F4			Diabásio, cinza	RAD
		13	0	A4	C4	F4				
		100	77	A2	C2	F4				
	RR			A1	C1	–				
		100	88	A1	C1	F2				
		100	69	A1	C1	F2				

Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SR-Solo residual

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	15,23	34,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.23

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 04/07/2023 06/07/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água					
	Peso: 65 kgf	Revestimento: 25,00 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,24 m	15,20 m	3,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	15,23 m
	Sistema: Mecanizado						

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

Coordenadas: N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª, 2ª + 3ª, Recuperação, RQD)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ 34,00	100			69	A1	C1	F2		34,00	Diabásio, cinza	RAD
												LIMITE DE SONDAGEM Obs.: Sondagem finalizada em 34,00 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).	

Origem: RAD-Rocha alterada dura

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	15,23	34,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Foto 1 – SM-6.23: Argila arenosa marrom (13,00 m)

Foto 2 – SM-6.23: Argila arenosa cinza escura.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

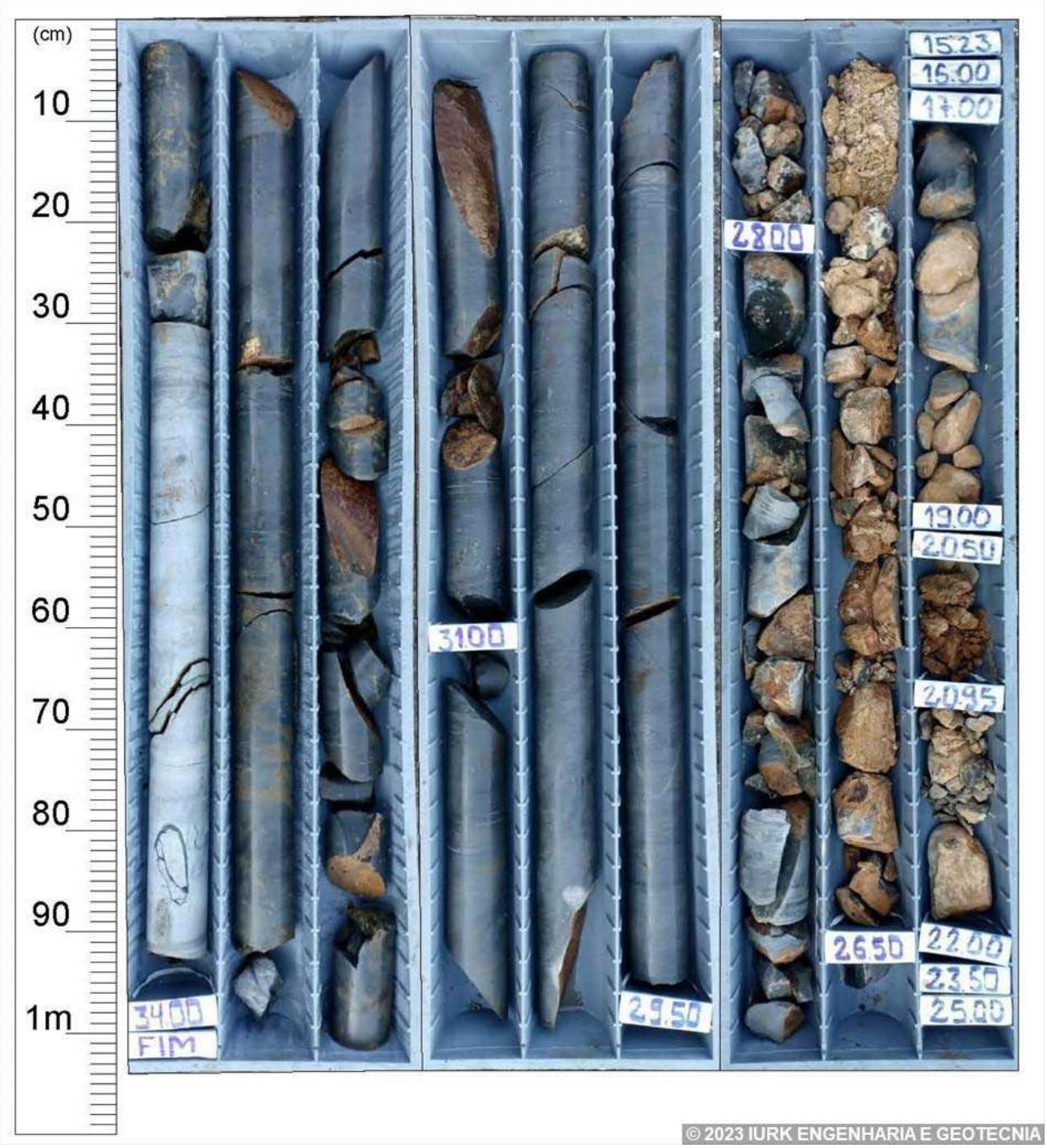


Foto 3 – SM-6.23: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03.

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04A

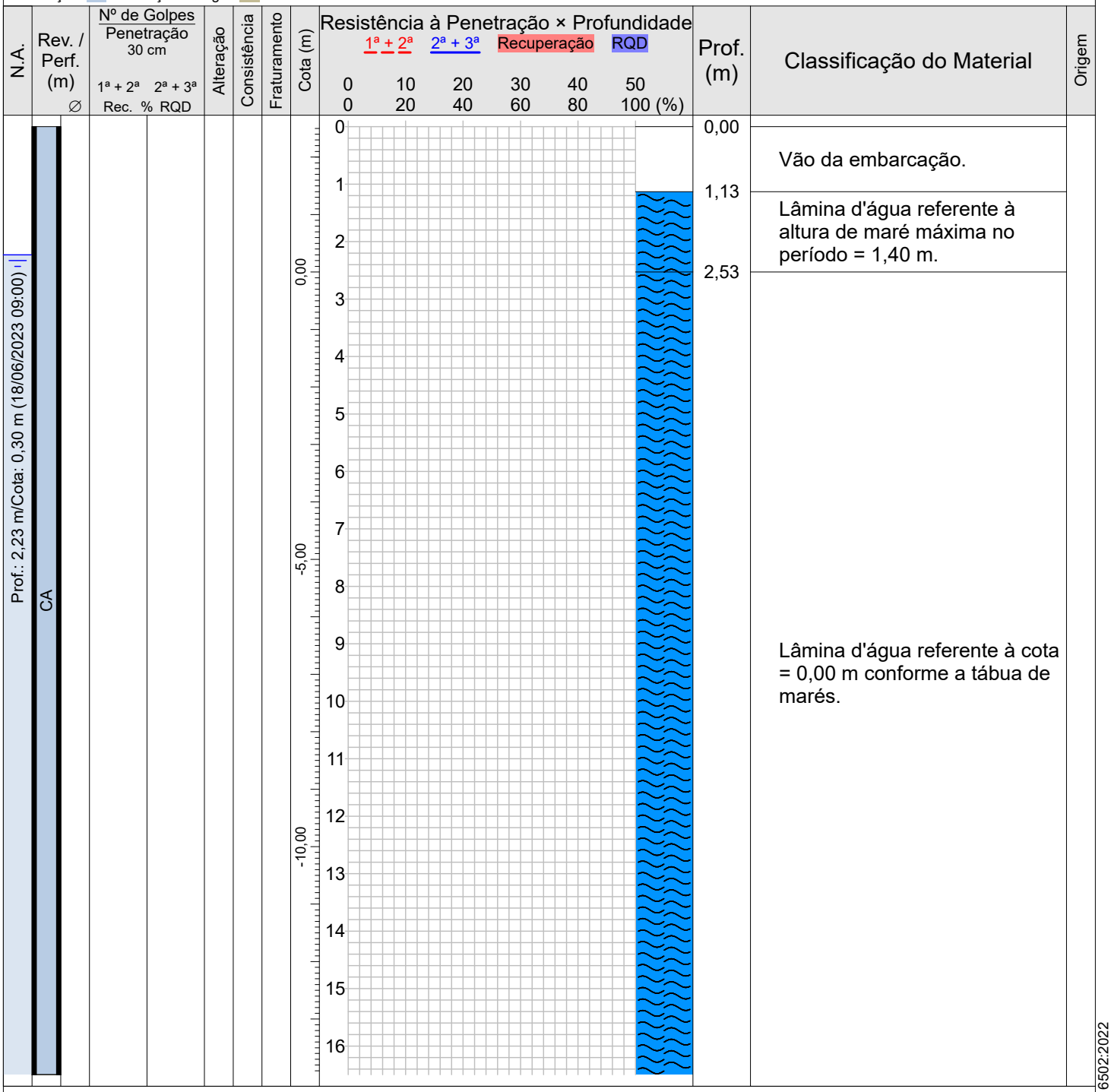
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 18/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,53 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	30,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,23 m/0,30 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.840,603 m		
Este:	743.943,431 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	29,60	33,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04A

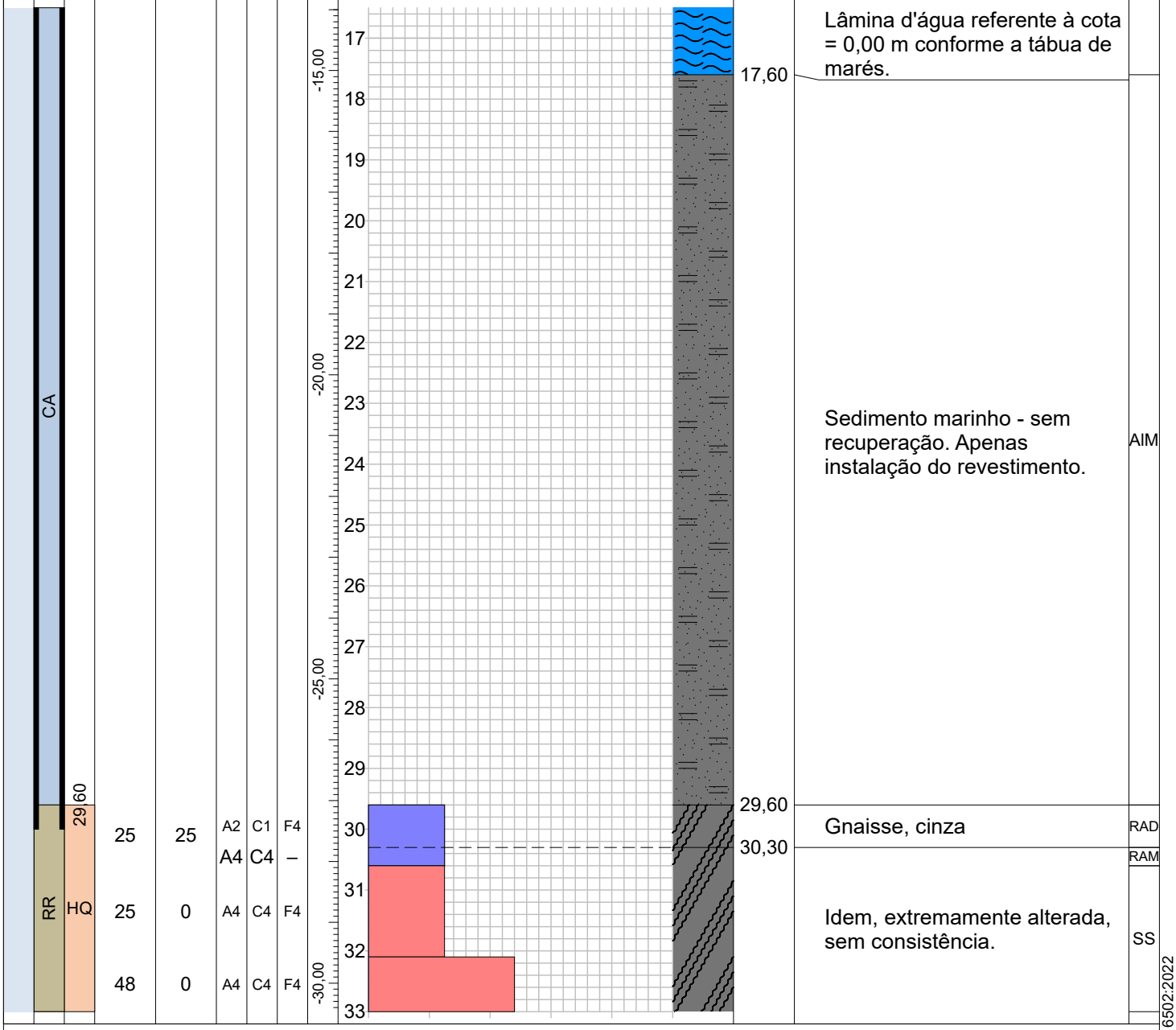
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 18/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,53 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	30,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,23 m/0,30 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.840,603 m
Este: 743.943,431 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	29,60	33,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04A

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 18/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,53 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	30,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,23 m/0,30 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.840,603 m		
Este:	743.943,431 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD (0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 %)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	RR	HQ	48		0		A4	C4	F4	-35,00 -40,00 -45,00	33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	33,60	Idem, extremamente alterada, sem consistência. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Sondagem paralisada em 33,60 m, por instabilidade da embarcação, devido às condições de corrente de maré e ondas. • 15,37 m de Lâmina d'água medida no dia 18/06/2023 às 09h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,13 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 15,07 m.	SS

Origem: SS-Solo saprolítico

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	29,60	33,60

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

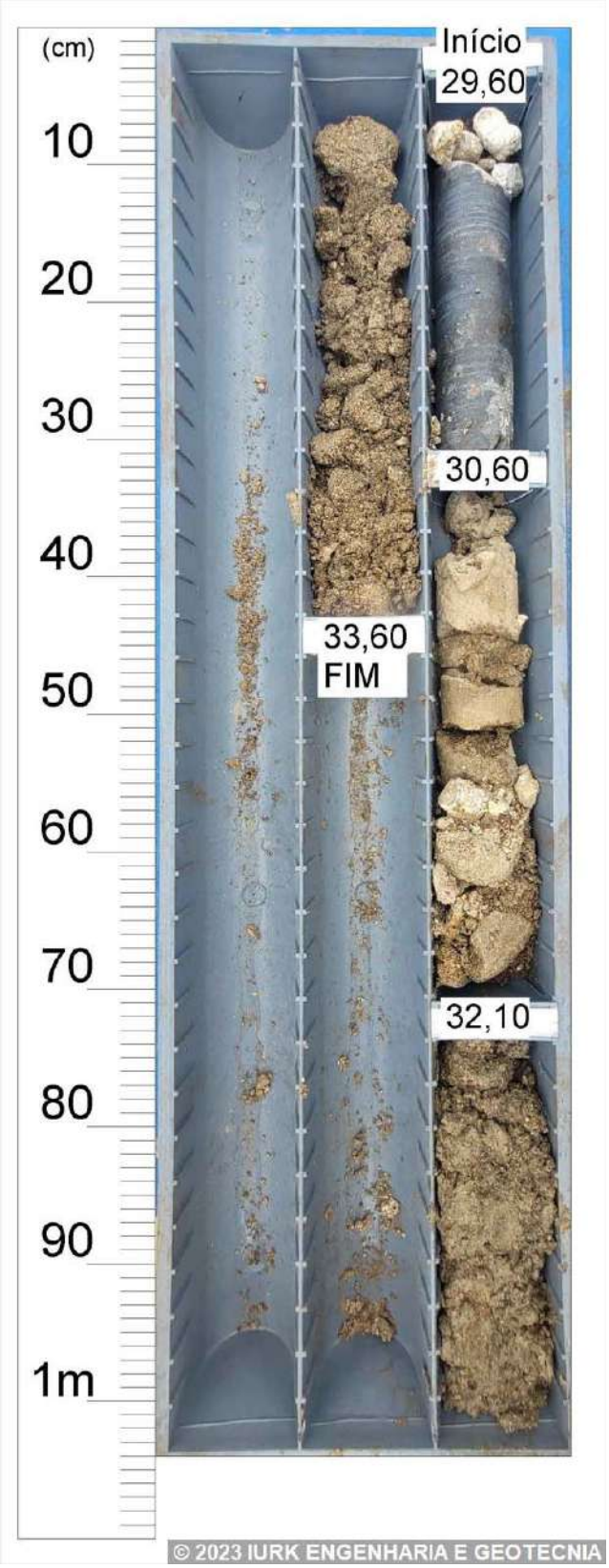


Foto 1 – SM-6.04A: Caixa de testemunho

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04B

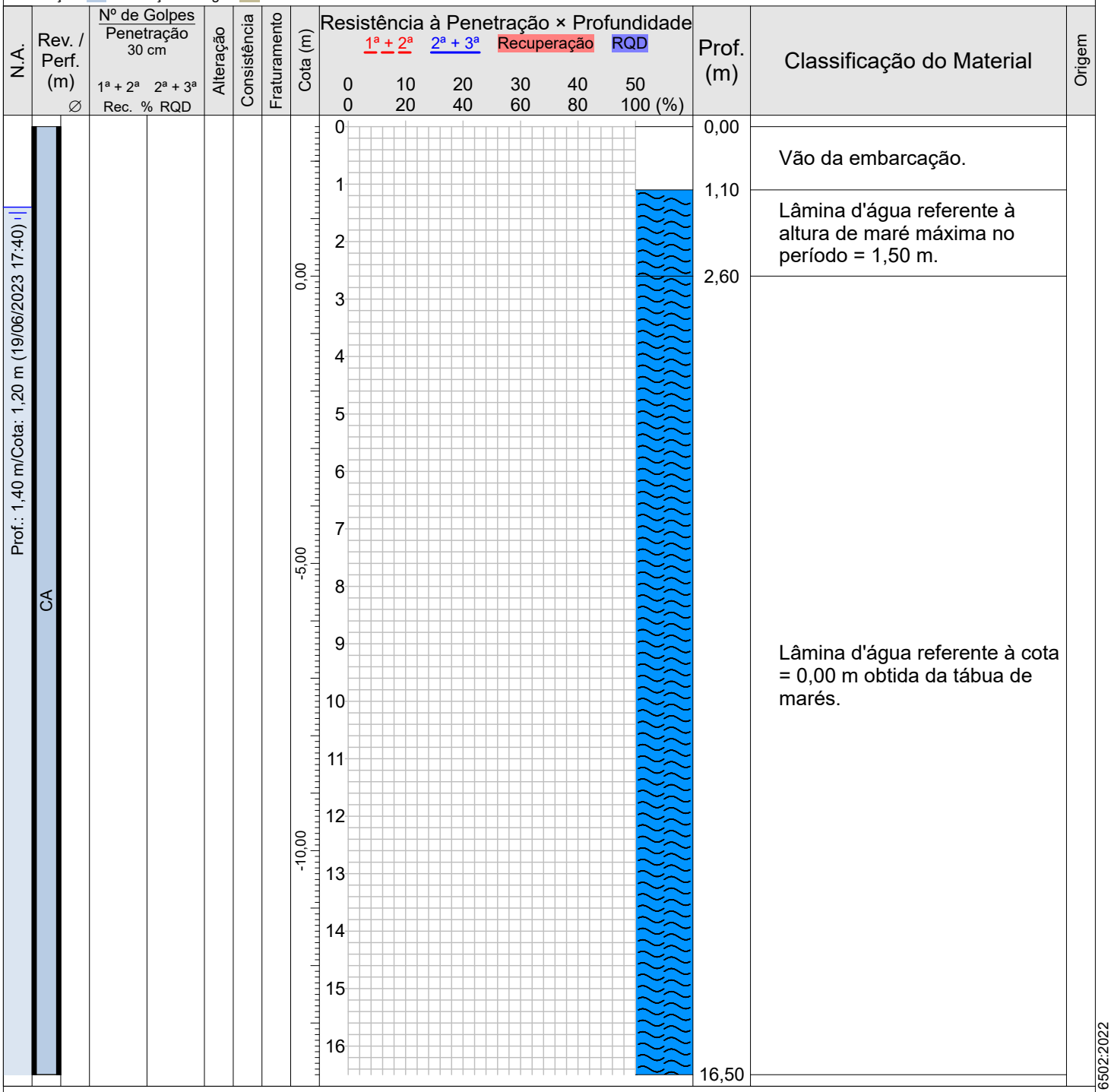
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 19/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,60 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	34,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,40 m/1,20 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.842,603 m		
Este:	743.945,431 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa



Origem:

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,50	42,30

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04B

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 19/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,60 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	34,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,40 m/1,20 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.842,603 m		
Este:	743.945,431 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 / 0 20 40 60 80 100 (%)	Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
	CA					-15,00 -20,00 -25,00 -30,00	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	16,50	Lâmina d'água referente à cota = 0,00 m obtida da tábua de marés.	
									Sedimento marinho - sem recuperação. Apenas instalação do revestimento.	AIM

Origem: AIM-Marinho

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,50	42,30

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.04B

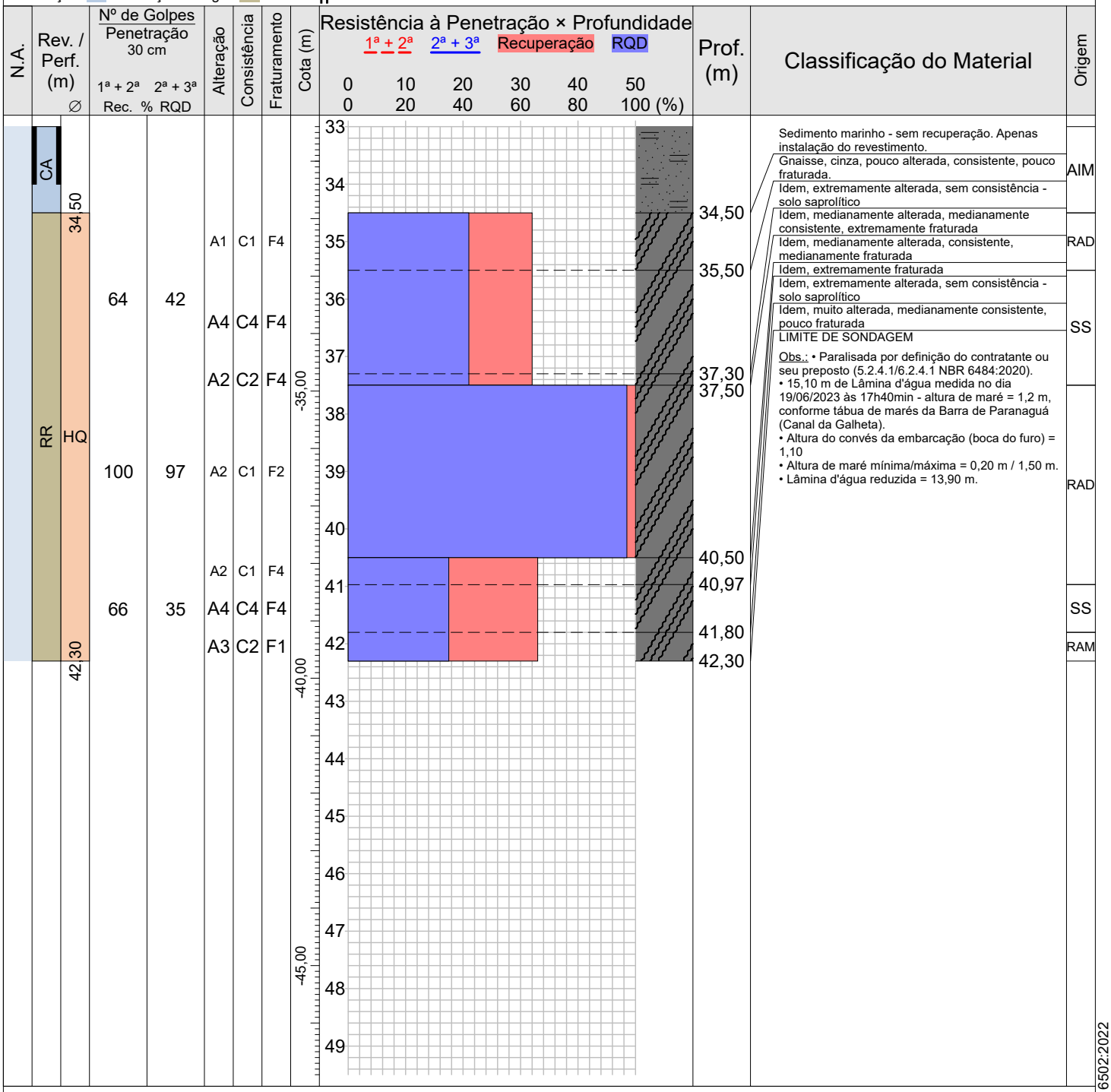
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 19/06/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,60 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	34,00 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	1,40 m/1,20 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas
Norte: 7.137.842,603 m
Este: 743.945,431 m
Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000

Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa ||-Revestimento



Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SS-Solo saprolítico

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	34,50	42,30

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Memorial Fotográfico

SM-6.04B

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/1

Data 19/06/2023

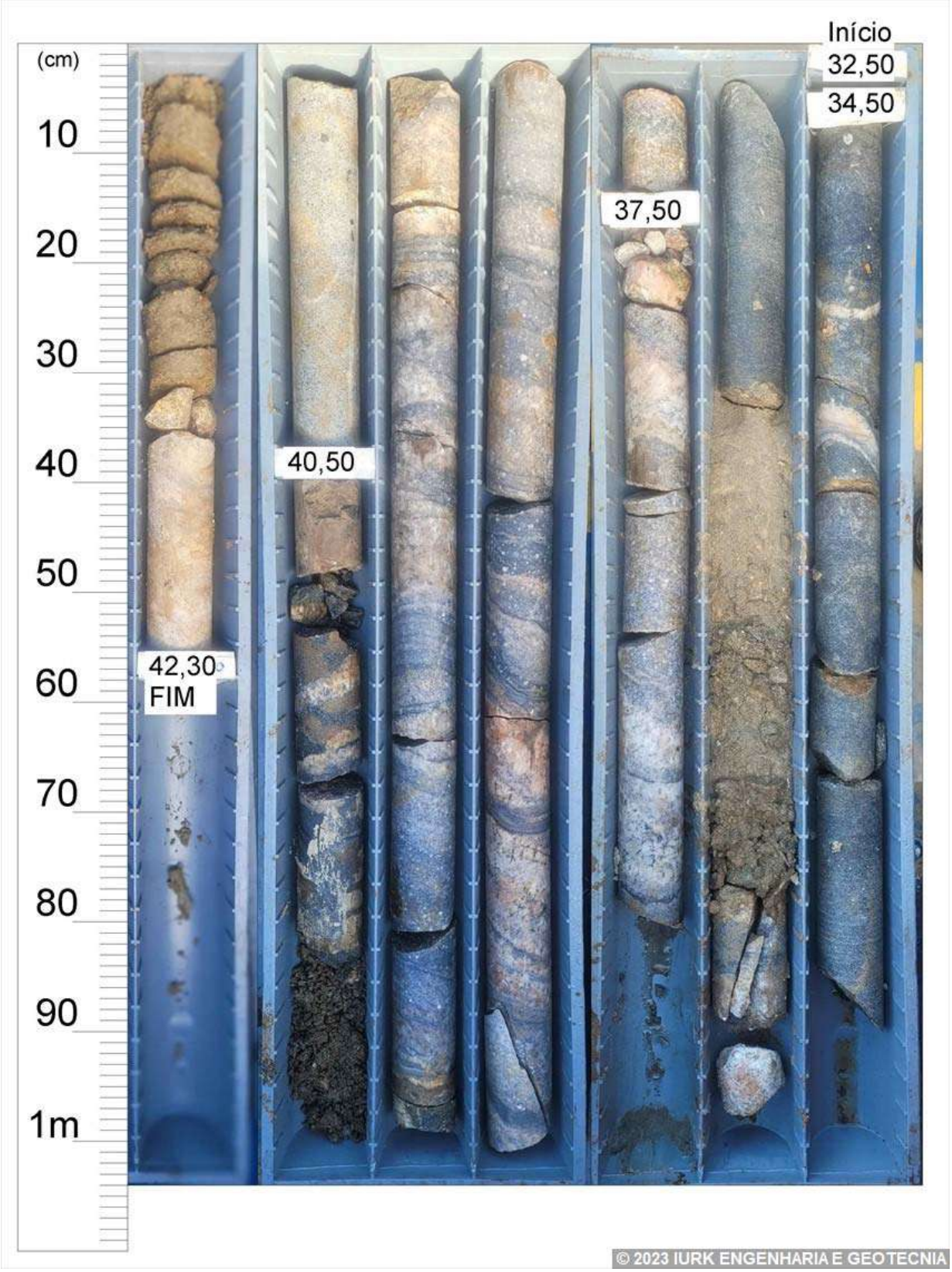


Foto 1 – SM-6.04B: Caixa de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

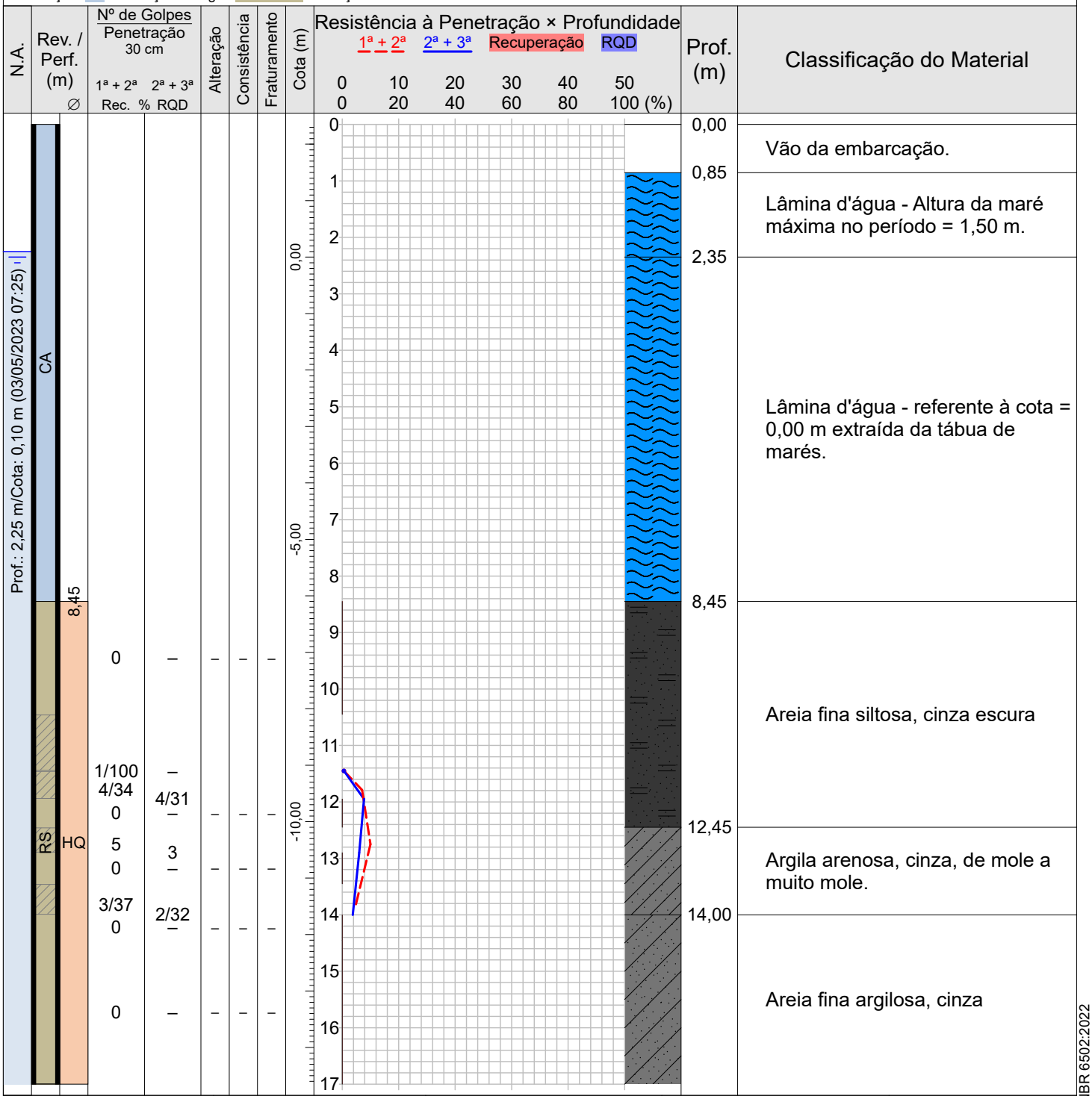
SM-6.18A

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 1/3
Data 03/05/2023 04/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,35 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 33,45 m	Norte:	7.137.208,00 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,25 m/0,10 m	Este:	743.538,00 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa



RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,45	43,85

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.18A

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 2/3
Data 03/05/2023
04/05/2023

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	2,35 m
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	33,45 m
∅ Revestimento:	114,3 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	2,25 m/0,10 m
		Sistema:	Mecanizado		

Coordenadas			
Norte:	7.137.208,00 m		
Este:	743.538,00 m		
Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m) ∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª / 2ª + 3ª / Recuperação / RQD (0 10 20 30 40 50 ; 0 20 40 60 80 100 %)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RS HQ	0	–	–	–	–	–	–	-15,00	17		
		0	–	–	–	–	–	–		18		
										19		
										20		
		0	–	–	–	–	–	–	-20,00	21		
										22		
										23		
		0	–	–	–	–	–	–		24		
		30	0	–	–	–	–	–		25		Areia fina argilosa, cinza
										26		
										27		
		14	0	–	–	–	–	–	-25,00	28		
										29		
										30		
		0	–	–	–	–	–	–		31		
										32		
	RR 33,45	3	3	–	–	A3 –	C3 –	F4 –	-30,00	33	33,45	Gnaisse, cinza
										34		

RQD (%):	Alteração:	Consistência:	Fraturamento:
0 a 24 - Muito pobre (MP)	A0 - Sã	C0 - Muito consistente	F0 - Ocasionalmente fraturada
25 a 49 - Pobre (P)	A1 - Pouco alterada	C1 - Consistente	F1 - Pouco fraturada
50 a 74 - Regular (R)	A2 - Medianamente alterada	C2 - Medianamente consistente	F2 - Medianamente fraturada
75 a 89 - Boa (B)	A3 - Muito alterada	C3 - Pouco consistente	F3 - Muito fraturada
90 a 100 - Excelente (E)	A4 - Extremamente alterada	C4 - Sem consistência	F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,45	43,85

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Sondagem de Reconhecimento Mista

SM-6.18A

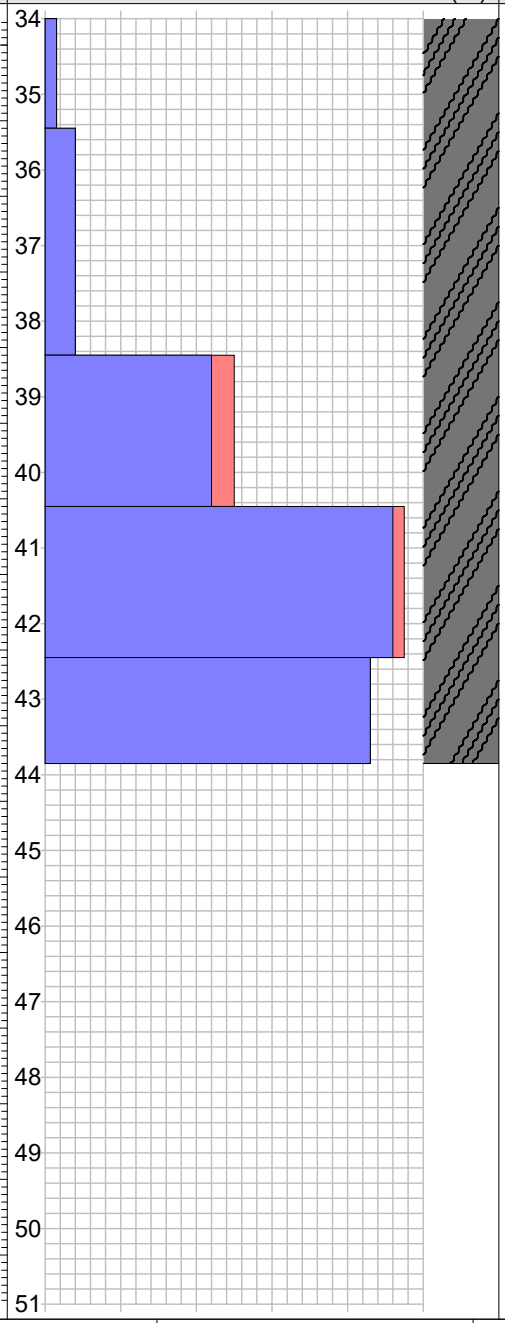
Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

Página 3/3
Data 03/05/2023
04/05/2023

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 2,35 m	Coordenadas		
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 33,45 m	Norte:	7.137.208,00 m	
∅ Revestimento: 114,3 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 2,25 m/0,10 m	Este:	743.538,00 m	
	Sistema: Mecanizado		Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000	

Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa

N.A.	Rev. / Perf. (m)	∅	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec.	% RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Cota (m)	Prof. (m)	Classificação do Material
	RR	HQ	3		3							
			8		8		A3	C3	F4	-35,00		
			50		44		A2	C2	F2			Gnaisse, cinza
			95		92		A1	C1	F1	-40,00		
			86		86		A1	C1	F1			
		85								-45,00	43,85	LIMITE DE SONDAGEM



Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
• 6,25 m de Lâmina d'água medida no dia 03/05/2023 às 07h25 min - altura de maré = 0,10 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,85 m.
• Altura de maré mínima/máxima = 0,10 m / 1,50 m.
• Lâmina d'água reduzida = 6,15 m.

RQD (%):
0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:
A0 - Sã
A1 - Pouco alterada
A2 - Medianamente alterada
A3 - Muito alterada
A4 - Extremamente alterada

Consistência:
C0 - Muito consistente
C1 - Consistente
C2 - Medianamente consistente
C3 - Pouco consistente
C4 - Sem consistência

Fraturamento:
F0 - Ocasionalmente fraturada
F1 - Pouco fraturada
F2 - Medianamente fraturada
F3 - Muito fraturada
F4 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

∅	De (m)	Até (m)
HQ	8,45	43,85

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

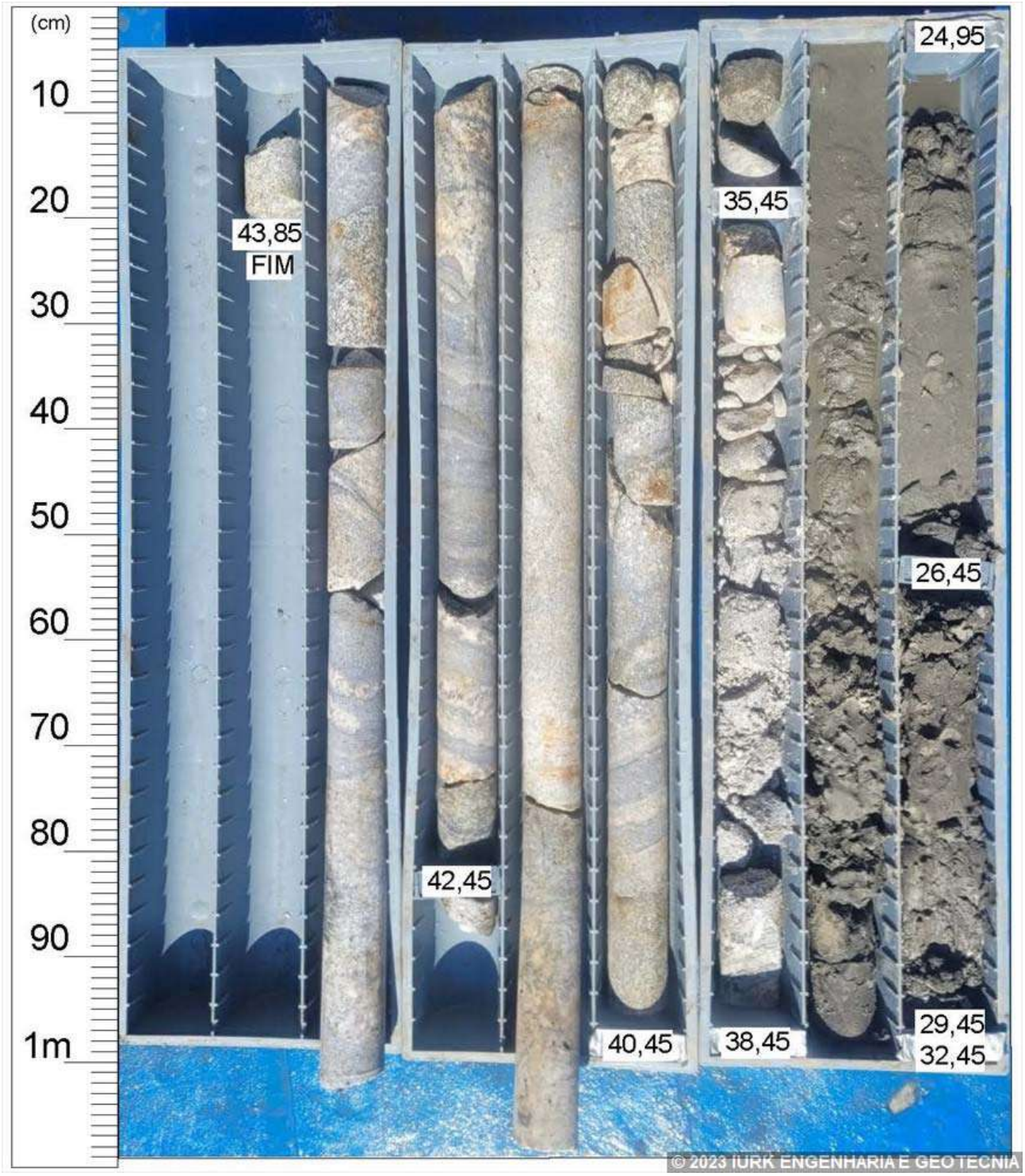


Foto 1 – SM-6.19A: Caixa de Testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

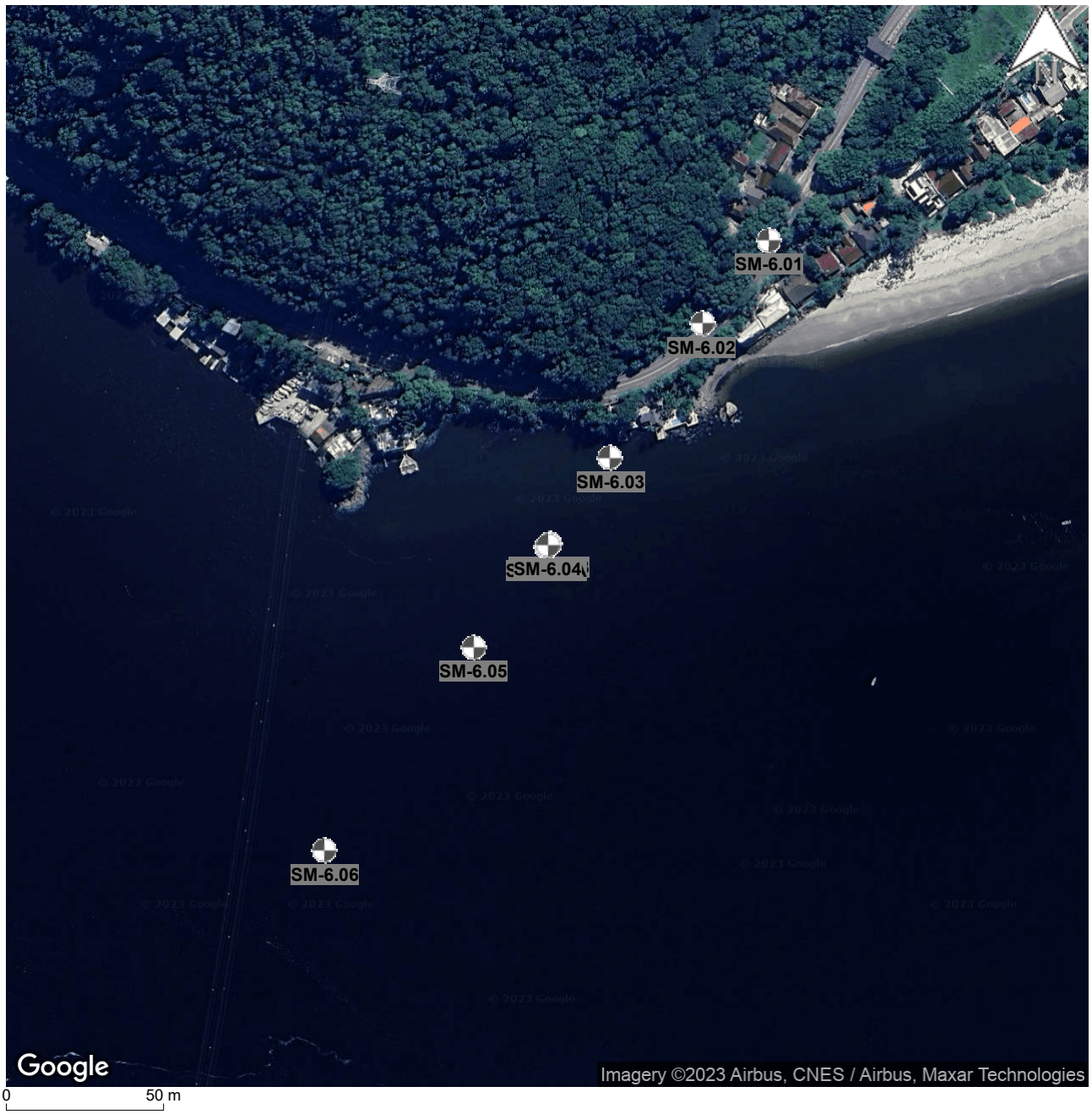
Localização de Sondagem

Escala 1:4.062,06

Página 1/3

Data 16/06/2023
14/07/2023

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000



SM-6.02	N 7.137.980,00 m; E 744.045,00 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-6.01	N 7.138.032,00 m; E 744.089,00 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-6.03	N 7.137.895,723 m; E 743.985,601 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,40 m
SM-6.04	N 7.137.841,603 m; E 743.944,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,53 m
SM-6.04A	N 7.137.840,603 m; E 743.943,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,53 m
SM-6.04B	N 7.137.842,603 m; E 743.945,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,60 m
SM-6.05	N 7.137.777,931 m; E 743.895,996 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,00 m
SM-6.06	N 7.137.650,589 m; E 743.799,125 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 1,90 m

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Localização de Sondagem

Escala 1:2.030,97

Página 2/3

Data 20/05/2023
09/06/2023

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

0 25 m

SM-6.09	N 7.137.552,40 m; E 743.727,194 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,40 m
SM-6.10	N 7.137.519,422 m; E 743.701,185 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.11	N 7.137.486,443 m; E 743.675,178 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,00 m
SM-6.13	N 7.137.419,304 m; E 743.623,839 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,10 m
SM-6.14	N 7.137.383,174 m; E 743.601,086 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,27 m
SM-6.15	N 7.137.345,425 m; E 743.580,798 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,36 m

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

0004/23

Localização de Sondagem

Escala 1:2.030,92

Página 3/3

Data 03/05/2023
06/07/2023

Cliente: OECI
Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba
Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000

SM-6.17	N 7.137.265,142 m; E 743.550,923 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.20	N 7.137.138,136 m; E 743.532,788 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,32 m
SM-6.18A	N 7.137.208,00 m; E 743.538,00 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,35 m
SM-6.19	N 7.137.180,938 m; E 743.535,19 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,45 m
SM-6.21	N 7.137.099,174 m; E 743.519,572 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,35 m
SM-6.22	N 7.137.052,699 m; E 743.538,996 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.23	N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 248
Mov. 6

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER/PR

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL LESTE

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PROJETO

RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0

PLANO FUNCIONAL DOS ACESSOS

CONTRATO FISCALIZADO:	CO 162/2022-DT
PROTOCOLO:	19.140.877-2
OBJETO:	Contratação integrada de empresa para elaboração do projeto básico e executivo e execução das obras de implantação da **Ponte de Guaratuba e seus acessos, entre Matinhos/PR e Guaratuba/PR, na PR-412**
EDITAL:	Concorrência Com Regime de Contratação Integrada nº 01/2022 DER/DT
LOTE:	Único
+RODOVIA:	PR-412
TRECHO:	Ligação entre Matinhos e Guaratuba
EXTENSÃO:	3,07 km
CÓDIGO SRE:	412S0025EPR, 412S0027EPR, 412S0030EPR e 807S0010EPR

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 249
Mov. 6

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER/PR

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL LESTE

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PROJETO

PRODUTO CSPG009

PLANO FUNCIONAL DOS ACESSOS

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Alencar Tiago Dani

Douglas Alexandre Oening

Mellina Souza Mota e Castro

INFORMAÇÕES DA SUPERVISORA

CONTRATO: CO 035/2023-DT

PROTOCOLO: 19.575.599-0

EDITAL: Pregão Eletrônico nº 025/2022 DER-DT

OBJETO: Supervisão da elaboração do projeto básico e executivo e da execução de obras de implantação da **Ponte de Guaratuba e seus acessos, entre Matinhos e Guaratuba/PR, na PR-412**

EXTENSÃO: 3,07 km

LOTE: Único

CURITIBA

SETEMBRO/2023

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 250
Mov. 6

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

DADOS DO RELATÓRIO	
Identificação:	RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0
Disciplina:	Plano Funcional dos Acessos

DOCUMENTOS ANALISADOS
Documentos Analisados:
Protocolo 20.943.932-8 - Fls. 1 a 245, Mov. 1 a 4
Carta CNP-0085-2023-DER
MD-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0001

OUTRAS REFERÊNCIAS
Anteprojeto de Engenharia do Edital de Concorrência com regime de contratação integrada nº 01/2022-DER-DT
Termo de Referência do Edital de Concorrência com regime de contratação integrada nº 01/2022-DER-DT
Termo de Referência ao Edital Pregão Eletrônico nº 025/2022-DER-DT
Publicação IPR - 726 - Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários - escopos básicos e instruções de serviço (Manual do DNIT)
Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários (Manual do DER/PR)

HISTÓRICO DE ANÁLISES

Data	RAP	Disciplina	Analistas	Conclusão
19/09/2023	RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0	Plano Funcional dos Acessos – Rev. 0	Alencar Tiago Dani Douglas A. Oening Mellina S. M. e Castro	**APTO PARA ETAPA DE ESTUDOS E PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO**

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 483 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 251
Mov. 6

ANÁLISE DO PLANO FUNCIONAL

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Vale salientar que o documento encaminhado através da Carta CNP-0085-2023-DER (Protocolo 20.943.821-8) apresenta o Plano Funcional apenas dos Acessos, sendo os autos do Plano Funcional da Ponte tratados no Protocolo nº 20.585.986-1.

Além disso, levou-se em consideração que, compulsando o termo de referência, os estudos básicos são compostos pelas seguintes disciplinas:

- Complementação dos Estudos de tráfego e capacidade;
- **Estudos de traçado;**
- **Plano funcional;**
- Estudo topográficos;
- Estudos hidrológicos;
- Estudos geológicos e geotécnicos;
- Estudos geodésicos;
- Estudo de interferências;
- Levantamento de áreas atingidas.

Tendo isso em vista, entende-se que os estudos de tráfego, topográficos, hidrológicos, geológicos e geotécnicos apresentados no documento balizaram a elaboração do plano funcional, junto ao estudo de traçado, dos acessos, conforme próprio trecho do documento:

> ***2 PLANO FUNCIONAL***
>
> ***2.1 Escopo do Serviço***
>
> *Conforme elencado no Termo de Referência para elaboração do Projeto referente a rodovia PR-412 – Ponte de Guaratuba**, deve ser considerado nesta etapa, a concepção do estudo de traçado**, seguindo as diretrizes apresentadas no anteprojeto, considerando melhorias para o mesmo**.***

Portanto, esses estudos devem ser complementados para entrega individual e análise, ou através de um Relatório dos Estudos Básicos, ou similar.

Então, as análises evidenciadas a seguir se referem ao conteúdo do Plano Funcional dos Acessos.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 484 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 252
Mov. 6

2. VERIFICAÇÕES EM RELAÇÃO AO ANTEPROJETO E TERMO DE REFERÊNCIA

Conforme se extrai do Termo de Referência do Edital nº 01/2022 da *Contratação integrada de empresa para elaboração do projeto básico e executivo e execução das obras de implantação da ponte de Guaratuba e seus acessos, entre matinhos/PR e Guaratuba/PR, na PR-412*, expõe o seguinte:

> ***4. ROTEIRO PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS***
>
> *Para subsidiar a elaboração do Projeto Básico e Executivo de Engenharia será necessária a realização das seguintes etapas:*
>
> - ***Visitas Técnicas de Inspeção por parte de técnicos da Empresa CONTRATADA;***
> - ***Levantamentos topográficos convencional e/ou aéreo para a conferência do levantamento topográfico, atualização e compatibilização com o projeto.***
> - ***Desenvolvimento e apresentação da concepção da obra contendo todas as soluções propostas, técnicas e metodologias.***
> - ***Aprovação da concepção.***
> - *Desenvolvimento do Projeto Básico e Executivo;*
> - *Aceitação do Projeto Básico e Executivo junto aos Órgãos Regulamentadores, no que se aplicar;*
> - *A análise e a aceitação do projeto deverão limitar-se a sua adequação técnica em relação aos parâmetros definidos neste instrumento convocatório em conformidade com o Decreto 7.581/2011, alterado pelo decreto 8.080/2013.*
> - *Aceitação do Projeto Básico e Executivo pelo DER/PR.*
>
> *Poderá ser desenvolvido em partes, se autorizado pelo DER/PR.*
>
> ***PARÂMETROS E DIRETRIZES BÁSICAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA***
>
> *Deverão seguir as instruções de serviço e normas do DER/PR ou na ausência delas as vigentes no DNIT.*
>
> *Deverão seguir as instruções do Caderno de Especificações BIM (Anexo BIM).*
>
> *Toda a documentação técnica elaborada pela **CONTRATADA** relativa a Obras e/ou Projetos, será de propriedade exclusiva do DER/PR que dela se utilizará conforme melhor lhe convier.*
>
> *É vedado a **CONTRATADA** dar conhecimento, transmitir ou ceder a terceiros, qualquer dado ou documento preparado ou recebido para a execução dos serviços, salvo com prévia autorização expressa do DER/PR.*
>
> *O Projeto Básico e Executivo de Engenharia deverá conter, no mínimo, os seguintes volumes:*
>
> - *Volume 1 – Relatório do Projeto;*
> - *Volume 2 – Projeto de Execução;*

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 485 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 253 Mov. 6

- *Volume 3 – Memória Justificativa;*
- *Volume Anexo 3B – Estudos Geotécnicos;*
- *Volume Anexo 3C – Notas de Serviço e Cálculo de Volume;*
- *Volume Anexo 3A – Componente Ambiental; e,*
- *Volume Anexo 3D – Caderno de Desapropriação;*
- *Volume 4 – Quantitativos e Plano de Ataque às Obras.*

A documentação de Projeto deverá ser organizada em Volumes conforme descrito acima.

(...)

ESCOPO

No escopo desta contratação diferem-se os produtos em 5 (cinco) grupos principais:

- ***Elaboração dos Estudos;***
- *Elaboração dos Projetos Básicos*
- *Elaboração dos Projetos Executivos;*
- *Execução da Obra de Arte especial e seus acessos;*
- *As Built.*

(...)

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

Deverão seguir o Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários do DER/PR e a Publicação IPR – 726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Escopos Básicos/Instruções de Serviço), onde tem todas as Especificações e Instruções de Serviço necessárias.

Caberá à contratada a elaboração do Projeto Básico / Executivo de Engenharia, necessário e satisfatório à execução do empreendimento, com nível máximo de detalhamento possível de todas as suas etapas. Para tanto, deverão ser levados em consideração os elementos técnicos fornecidos pelo DER/PR, e no Anteprojeto.

Os Projetos Básico e Executivo assegurarão ampla apresentação dos projetos Geométricos, Terraplenagem, Drenagem e OAC, Pavimentação, Obras-de-Arte Especiais, Obras Complementares, Sinalização, Componente Ambiental e Desapropriação (incluindo Laudos de Avaliação das propriedades a serem indenizadas e Relatório Genérico de Valor). Para subsidiar a elaboração do Projeto Básico/Executivo será necessária a realização das seguintes etapas:

- *Visitas Técnicas de Inspeção por parte de técnicos da Contratada;*
- *Desenvolvimento do Projeto Básico/ Executivo;*
- *A análise e a aceitação do projeto deverão limitar-se à sua adequação técnica em relação aos parâmetros definidos neste instrumento.*

Os projetos deverão ser apresentados separadamente por disciplinas em conformidade com artigo 66 do Decreto nº 7.581/2011 alterado pelo Decreto nº 8.080/2013. Tais projetos deverão ser entregues em etapas (Básico/Executivo) a depender da etapa de obra a ser executada.

Todos os métodos de dimensionamento, forma de apresentação de documentos (planilhas, plantas diagramas), materiais a serem empregados na obra e execução dos serviços deverão atender às especificações constantes nos ***manuais***

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 486 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

técnicos e normas vigentes *do DER/PR disponíveis no site:* ***http://www.der.pr.gov.br/ e do DNIT*** *disponíveis no site* ***https://www.gov.br/dnit/ptbr/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr.***

O projeto Básico/Executivo poderá ser apresentado em segmentos, antecedendo a execução da obra com prazo mínimo de 30 dias, sem comprometer a compatibilidade de soluções entre os trechos definidos e atendendo ao Art. 66 do Decreto 7.581/2011 alterado pelo decreto nº 8.080/2013.

O Projeto Básico/ Executivo de Engenharia deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- ***Estudos básicos, incluindo consultas e aprovações na Marinha***
- *Projeto Geométrico*
- *Projeto de Terraplenagem*
- *Projeto de Drenagem, Obras de Arte Corrente*
- *Projeto de Pavimentação e Restauração da pista existente*
- *Projeto de Obras Complementares*
- *Projeto de Sinalização e Sinalização Náutica*
- *Projeto de Proteção Ambiental e Paisagismo*
- *Componente Ambiental*
- *Projeto de Contenções e Estabilidade de Taludes*
- *Projeto de Obras de Arte Especiais*
- *Projeto de Desapropriação (incluindo Laudos de Avaliação de acordo com a norma ABNT/NBR 14653-3)*
- *Projeto de iluminação e sistemas de proteção a Descarga elétrica*
- *Projeto de iluminação cênica*
- *Projeto de Interferências*

De uma maneira geral, as condições operacionais mínimas, tal como previsto no Anteprojeto de Engenharia, deverão ser garantidas.

a) ***ESTUDOS BÁSICOS***

Fazem parte do escopo dos estudos básicos necessários para a execução dos projetos:

- ***Complementação dos Estudos de tráfego e capacidade***
- ***Estudos de traçado***
- ***Plano funcional***
- ***Estudo topográficos***
- ***Estudos hidrológicos***
- ***Estudos geológicos e geotécnicos***
- ***Estudos geodésicos***
- ***Estudo de interferências***
- ***Levantamento de áreas atingidas***

Escopo do Serviço

Estudos de tráfego e capacidade

Conforme preconizado no ***IPR – 723 - Manual de Estudos de Tráfego, para embasar os projetos básico e executivo, deverá ser apresentado estudo de tráfego minimamente contendo: definição dos veículos representativos do***

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 255 Mov. 6

segmento, características do tráfego, estudo das projeções de crescimento específicas para o projeto, pesquisas de tráfego (contagens, origem e destino, entre outras julgadas necessárias), determinação do tráfego atual, determinação do tráfego futuro, estudo de capacidade e níveis de serviço antes e após as intervenções, tanto da linha geral como dos dispositivos, incluindo todas as convergências, divergências e entrelaçamentos.

Considerar no cálculo do tráfego o desvio de obras de 01 ano e, caso seja necessário manter o desvio por período superior, garantir que a vida útil remanescente seja de 10 anos na fase de entrega da obra.

Estudos de traçado e plano funcional

O projeto geométrico da implantação da ponte e seus acessos deverá preferencialmente seguir a diretriz proposta em anteprojeto, considerando possíveis melhorias de traçado se necessário, mas atentando às condições ambientais em que o projeto está inserido. *Qualquer alternativa de traçado que não anteriormente contemplada pelo Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), deverá ser submetida para análise e aprovação do órgão ambiental licenciador, desta forma, ficará a cargo da contratada o atendimento a quaisquer complementações necessárias advindas desta modificação.*

Após a alternativa final definida é necessária a elaboração de um quadro de premissas relevantes para o desenvolvimento do projeto, de todas as disciplinas, para aprovação pelo DER-PR.

As propostas de alteração geométrica, deverão ter parâmetros iguais ou superiores aos apresentados no anteprojeto, e deverão ser pré-aprovadas pela equipe de meio ambiente.

Estudo topográficos

Apresentação de levantamento topográfico com indicação de norte magnético, limites do terreno, curvas de nível, árvores contidas no terreno e demais elementos existentes em escalas apropriadas. Deverá conter detalhamento das interferências, de altimetria e planimetria existentes, condição da pista existente, de forma a subsidiar a elaboração de todas as disciplinas subsequentes.

Estudos hidrológicos

Para auxiliar a execução do projeto de drenagem, devem ser apresentados os Estudos Hidrológicos, tendo como objetivo a coleta de dados hidrológicos existentes e a definição das principais bacias de contribuição interceptadas pelo traçado. Os dados que contemplam o estudo são: coleta de informações locais, inspeção e cadastro de dispositivos, processamento de dados, análise dos dados processados, apresentação de gráficos e histograma, determinação das descargas de projeto e dimensionamento das obras-de-arte correntes necessárias.

Estudos geológicos e geotécnicos

Os estudos geotécnicos realizados deverão identificar os riscos geotécnicos; devendo ser realizados todos os ensaios de campo e laboratório complementares que embasem a solução indicada nos Projetos Básico e Executivo.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 488 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 256
Mov. 6

Dos estudos geotécnicos serão obtidas informações sobre o suporte dos materiais de fundação dos aterros, as características dos materiais de cortes e materiais disponíveis para o empréstimo, além de parâmetros referentes a resistência ao cisalhamento, que viabilizem uma análise de estabilidade consistente.

Está previsto a realização de uma sondagem por pilar na ponte, todos os custos incluindo embarcações e/ou flutuantes para execução das sondagens deverão estar compostos no custo da contratada apresentados na licitação.

O Empreiteiro deve realizar as campanhas geológicas e geotécnicas usando as melhores práticas de engenharia e as normas DER/PR necessárias para definir os parâmetros de projeto e construção das obras, a fim de que as obras cumpram o objetivo a que se destinam sob um contrato de responsabilidade exclusiva do Empreiteiro e de acordo com as disposições do Contrato e os Requisitos do contratante.

Estudo de interferências

Consistirá na ***apresentação dos cadastros e levantamentos detalhados, aéreos e subterrâneos, incluindo as quantidades básicas gerais dos dispositivos a serem realocados. Os levantamentos apresentados deverão estar em consonância com as concessionárias de energia, água, esgoto, televisão, gás, internet e telefonia ao longo dos eixos de projeto,*** *para que essas possam ter ciência das obras necessárias e das possíveis modificações de suas redes antes da licitação para execução dos serviços da obra objeto deste termo de referência.*

Proposição do plano funcional com as definições das técnicas/metodologias a serem projetadas

O plano funcional deve incluir croquis contendo a geometria, bem como as seções tipos e croquis de pavimentação, os materiais e técnicas a serem adotadas, a concepção das obras de Arte Especiais e contenções, ou seja, toda a caracterização do empreendimento, com atenção especial aos itens que foram alterados com relação ao proposto no anteprojeto. ***(Grifos Adicionados)***

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 489 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 257
Mov. 6

2.1. CHECKLIST DE ANÁLISE TÉCNICA DO PLANO FUNCIONAL DOS ACESSOS

CHECKLIST DE ANÁLISE DO PLANO FUNCIONAL DOS ACESSOS					
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**ANTEPROJETO**	**FUNCIONAL**	**1ª ANÁLISE**	**OBSERVAÇÕES**
1.	**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**				
1.1.	**GEOMETRIA**				
1.1.1.	**CLASSE DA RODOVIA**	I-B	I-B	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.2.	**VELOCIDADE DIRETRIZ**	60 km/h	60 km/h	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.3.	**RAMPA MÁXIMA ACESSOS**	8,00%	8,00%	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.4.	**RAMPA MÁXIMA PONTE**	6,00%	6,00%	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.5.	**RAIO MÍNIMO**	115 m	125 m	Atendido	Parâmetro superior ao Anteprojeto
1.1.6.	**SUPERELEVAÇÃO MÁXIMA**	8,00%	8,00%	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.7.	**VEÍCULO DO PROJETO**	BT9 (Bitrem de 9 eixos)	BT9 (Bitrem de 9 eixos)	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.8.	**DECLIVIDADE TRANSVERSAL EM TANGENTE DA PISTA**	2,00%	2,00%	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.9.	**DECLIVIDADE TRANSVERSAL EM TANGENTE DO ACOSTAMENTO**	2,00%	2,00%	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.10.	**LARGURA DA PISTA**	7,20m (Duas faixas de 3,60 m)	7,20m (Duas faixas de 3,60 m)	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.11.	**LARGURA DO ACOSTAMENTO**	variável (mínimo de 2,50m)	variável (mínimo de 2,50m)	Atendido	Retirou-se o acostamento dos locais existentes (Estaca 0 a 5 do anteprojeto), substuindo por faixa de rolamento (pista dupla)
1.1.12.	**FAIXA DE DOMÍNIO**	30 m (15m para cada lado a partir do eixo existente)	30 m (15m para cada lado a partir do eixo existente)	Atendido	Parâmetro equivalente ao Anteprojeto
1.1.13.	**DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE DE PARADA**	75 m	Não identificado	Não se aplica na fase atual	-

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

Processo Agrupado - Página 490 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 258 Mov. 6

1.1.14.	**DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE DE ULTRAPASSAGEM**	420 m	Não identificado	Não se aplica na fase atual	-
1.2.	**ALINHAMENTO HORIZONTAL**				
1.2.1.	**EXTENSÃO EIXO PRINCIPAL**	3.070,34 m	3.063,86 m	Atendido	Ajuste de estaqueamento
1.3.	**TRAÇADO ALTIMÉTRICO**				
1.3.1.	**K MÍNIMO CURVAS CÔNCAVAS**	14	Ok	Atendido	
1.3.2.	**K MÍNIMO CURVAS CONVEXAS**	15	Estaca 131+18,864 - Curva Convexa k = 14,500 (pg. 244)	Atendido	Na estaca 132+10,000 do anteprojeto também foi identificada curva com k=14,507
1.4.	**TERRAPLENAGEM**				
1.4.1.	**DECLIVIDADE MÁXIMA DOS TALUDE DE CORTE E ATERRO (PODEM SER VALIDADAS COM ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES COM ENSAIOS DE CAMPOS APRESENTADOS)**	Corte: 1:1 (H:V) em materiais classificados em solo, com banquetas de 3,0m de largura a cada 8,0m de altura; Corte: 1:4 (H:V) em materiais classificados em rocha; Aterro: 1,5:1 (H:V) com banquetas de 3,0m de largura a cada 8,0m de altura; Aterro: 1:1 (H:V) para aterros em rocha.	Não identificado	Atendido com Ressalva	Ressalva: Deve-se apresentar as inclinações previstas para os taludes de corte e aterro. Identificar caso haja previsão de estudos de estabilidades de taludes. Será analisado no âmbito do projeto básico.
1.4.2.	**ALTURA MÁXIMA DE CORTES OU ATERROS SEM BERMAS**	8,00 m	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.4.3.	**LARGURA DE BANQUETAS**	3,00 m com declividade de 5%	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.4.4.	**FATOR DE EMPOLAMENTO**	1,30	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.4.5.	**FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO DA CAMADA FINAL DE TERRAPLENAGEM**	1,25	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.4.6.	**FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO DO CORPO DE ATERRO**	1,10	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.	**DRENAGEM**				

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

1.5.1.	**COEF ESCOAMENTO SUPERFICIAL ÁREAS PAVIMENTADAS/PASSEIOS**	0,9	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.2.	**COEF ESCOAMENTO SUPERFICIAL SUPERFÍCIES EM TALUDES EM SOLO**	0,7	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.3.	**COEF ESCOAMENTO SUPERFICIAL SUPERFÍCIES EM TALUDES EM ROCHA**	0,9	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.4.	**TERRENO NATURAL**	0,2	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.5.	**COEFICIENTE DE RUGOSIDADE**	0,015	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.6.	**VELOCIDADES DE PROJETO**	0,50 m/s e 4,5 m/s	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.7.	**SARJETA DE CORTE**	STC-01	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.8.	**CANALETA RETANGULAR**	Altura 0,3 a 1,3	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.9.	**SARJETA DE ATERRO**	CANALETA RETANGULAR	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.10.	**SARJETA DE BANQUETA**	SZC-04	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.11.	**DESCIDA D'ÁGUA**	DCD E DAD	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.12.	**DISSIPADORES DE ENERGIA**	Previsão	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.13.	**MEIOS-FIOS**	MFC-03 E MPF-08	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.14.	**DRENOS PROFUNDOS**	DPS-06A	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.15.	**BUEIROS DE GREIDE**	Previsão	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.5.16.	**BUEIROS DE TALVEGUE**	Previsão	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico
1.6.	**PAVIMENTAÇÃO**				
1.6.1.	**NÚMERO "N"**	Eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t (N = 2,18x10^7)	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se do Estudo de Tráfego.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 260 Mov. 6

1.6.2.	**ISC**	8%	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
1.6.3.	**TIPO DE PAVIMENTO**	Semirrígido	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
1.6.4.	**REVESTIMENTO**	10,00 cm - Concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) com asfalto borracha	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
1.6.5.	**BASE**	15,00 cm - BGMC - estabilizadas por adição de cimento	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
1.6.6.	**SUBBASE**	17,00 cm - BGTC - estabilizadas por adição de cimento	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
1.6.7.	**PINTURA DE LIGAÇÃO**	Emulsão asfáltica RR-1C	Não identificado	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos.
2.	**APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDO**				
2.1.	**QUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**	-	-	Atendido	
2.2.	**SEÇÃO TIPO DE GEOMETRIA**	-	-	Atendido com ressalva	Ressalva: Deve-se apresentar as estacas que se referem as seções tipo apresentadas.
2.3.	**CROQUIS DE GEOMETRIA**	-	-	Atendido com ressalva	Apresentado nas Fls. 241 a 245 e Mov. 4, a planta e perfil da geometria. Ressalva: Compatibilizar legenda com dados da planta apresentados. Na prancha 05/08, folha DE-F-PR-412-022-025-1-FU 1-0005, inserir legenda da Terra Armada
2.4.	**SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO**	-	-	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 261
Mov. 6

2.5.	**CROQUIS DE PAVIMENTAÇÃO**	-	-	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico. Necessita-se da apresentação de outras disciplinas dos estudos básicos
2.6.	**FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE**	-	-	Atendido com ressalva	Ressalva: Foi identificada a legenda da faixa de domínio existente e projetada, entretanto não foi demonstrado em planta.
2.7.	**FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA**	-	-	Atendido com ressalva	
2.8.	**LOCAÇÃO DA OAE**	-	-	Atendido	Apresentou-se na planta da geometria estaqueamento inicial e final da OAE.
2.9.	**CONCEPÇÃO DA OAE**	-	-	Não se aplica	A concepção da ponte será avaliada em outro protocolo
2.10.	**CONCEPÇÃO DAS CONTENÇÕES**	-	-	Atendido com ressalva	Identificou-se tópico acerca do tipo de contenções. Ressalva: Não foi possível analisar a extensão das mesmas. Será analisado no âmbito do projeto básico
2.11.	**ARQUIVOS EDITÁVEIS**	-	-	Atendido	Recebido via e-mail.
2.12.	**ART DOS PROFISSIONAIS**	-	-	Não se aplica na fase atual	Após finalizadas todas as disciplinas dos Estudos Básicos, deve-se apresentar ART's dos responsáveis técnicos pela elaboração dos mesmos.
3.	**OUTRAS ANÁLISES**				
3.1.	**ESTUDO DE TRAÇADO**	-	-	Atendido com ressalva	Ressalva: Necessita-se de melhorias em retornos e rótulas
3.2.	**PLANO DE SONDAGEM**	-	-	Atendido	Apresentou-se o plano de sondagem e localização das sondagens previstas, ou já realizadas, em tabela e planta
3.3.	**ALTERAÇÕES DE ITENS DO ANTEPROJETO**	-	-	Atendido com ressalva	Ressalva: Deve-se demonstrar em item especifico dentro do documento todas as alterações realizadas em relação ao anteprojeto

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 262 Mov. 6

3.4.	**PASSAGEM DE FAUNA**	-	-	Não se aplica na fase atual	Será analisado no âmbito do projeto básico.
3.5.	**ATENDIMENTO ÀS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS**	-	-	Não identificado	Deve-se consultar as discussões e deliberações advindas das audiências públicas. Consoante autos do Protocolo 20.657.346-5. Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
3.6.	**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**	-	-	Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
3.7.	**CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**	-	-	Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
3.8.	**METODOLOGIA BIM**	-	-	Não identificado	Consoante Termo de Referência, a elaboração dos estudos e projetos deve ser aplicada a Metodologia BIM. Apesar da ausência de entrega do Plano de Execução BIM (PEB) para análise, o qual auxilia a avaliação do atendimento aos requisitos estabelecidos no documento. Entende-se que o CNP deve apresentar os arquivos editáveis, bem como citar nos autos do documento como está sendo aplicada a metodologia durante o desenvolvimento dos estudos e projetos.
4.	**ESTUDO DE TRÁFEGO**			Não identificado	Deve-se apresentar individualmente a disciplina para análise.
5.	**ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**			Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
6.	**ESTUDOS HIDROLÓGICOS**			Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
7.	**ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**			Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
8.	**ESTUDOS GEODÉSICOS**			Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 263
Mov. 6

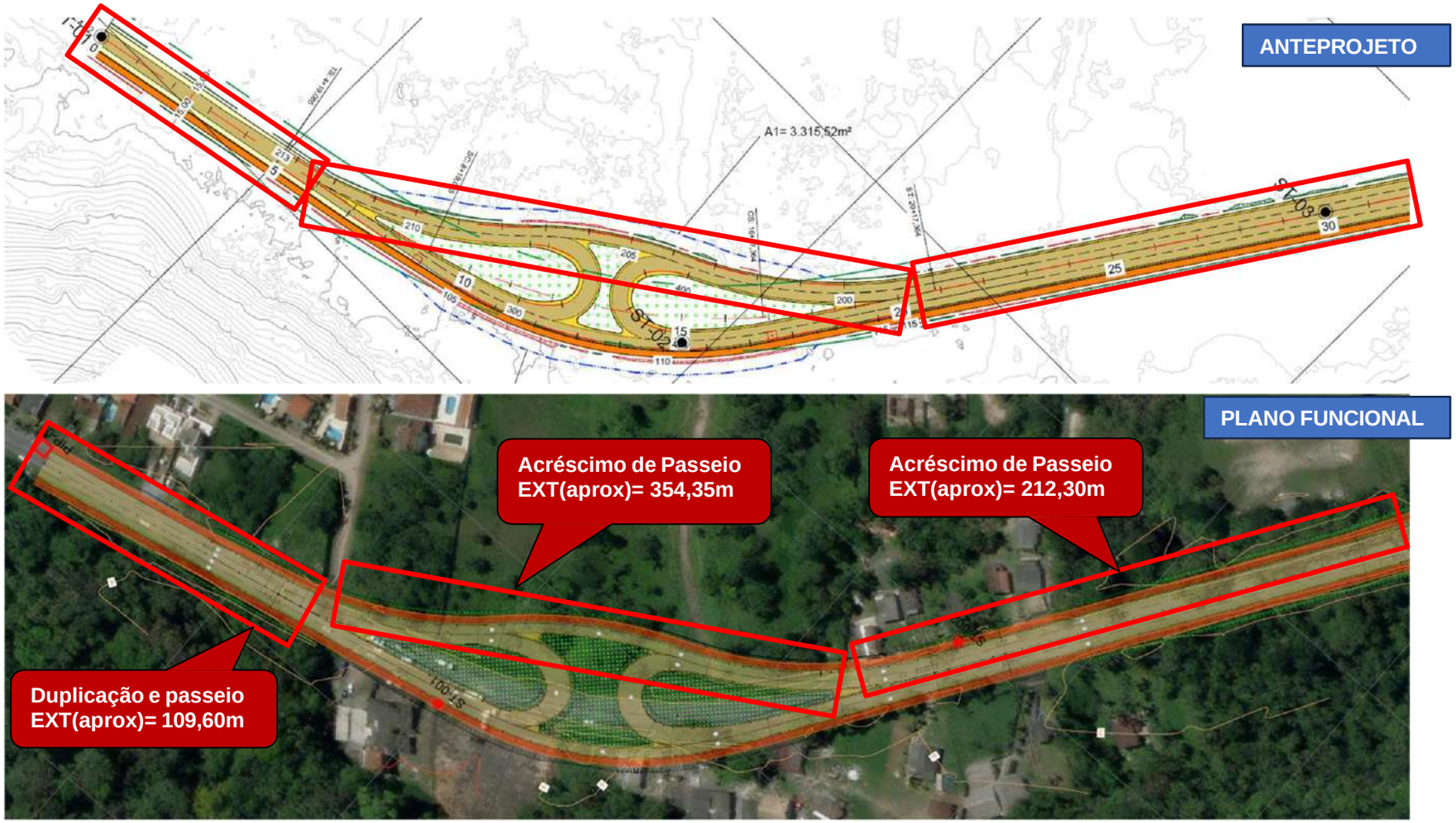
9.	**ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS**		Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.
10.	**LEVANTAMENTO DE ÁREAS ATINGIDAS**		Não se aplica na fase atual	Deve-se apresentar no Relatório dos Estudos Básicos.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff8996 1925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 264
Mov. 6

2.2. COMPARAÇÃO DA GEOMETRIA EM RELAÇÃO AO ANTEPROJETO

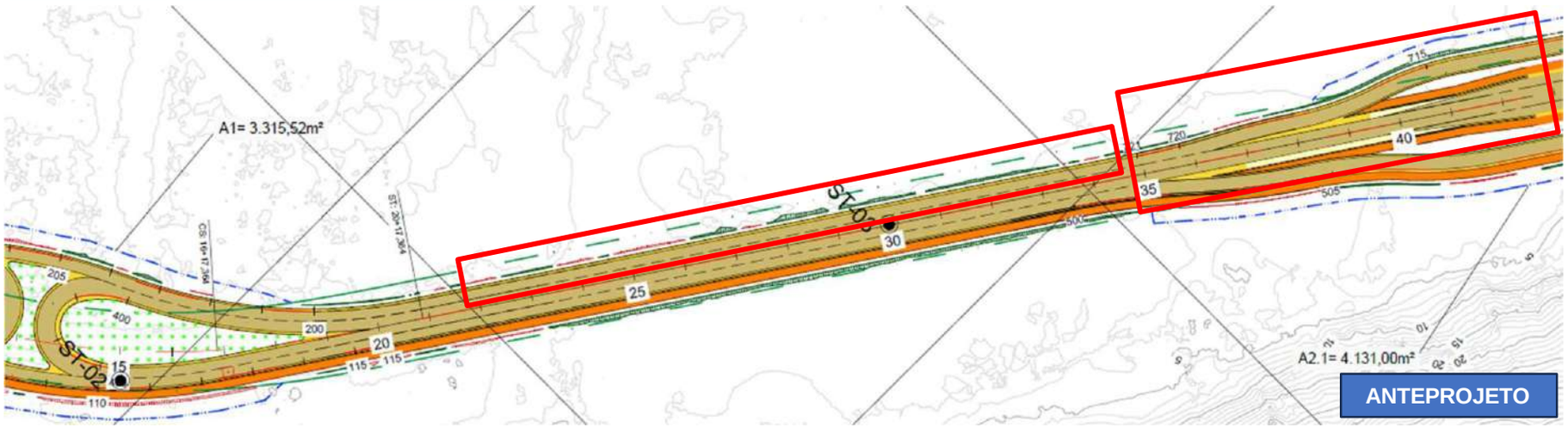
A seguir, apresentam-se as modificações de traçado realizadas no plano funcional dos acessos, comparando-o com o anteprojeto de engenharia.



Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

Processo Agrupado - Página 497 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 265
Mov. 6



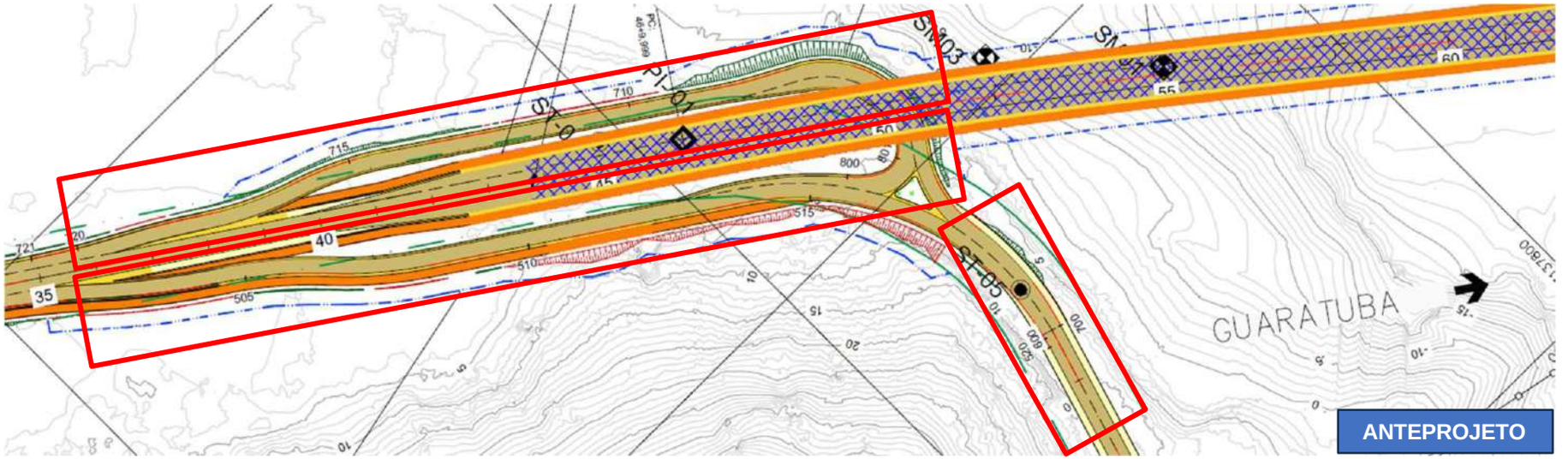
ANTEPROJETO

PLANO FUNCIONAL

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

Processo Agrupado - Página 498 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 266
Mov. 6



ANTEPROJETO

PLANO FUNCIONAL

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

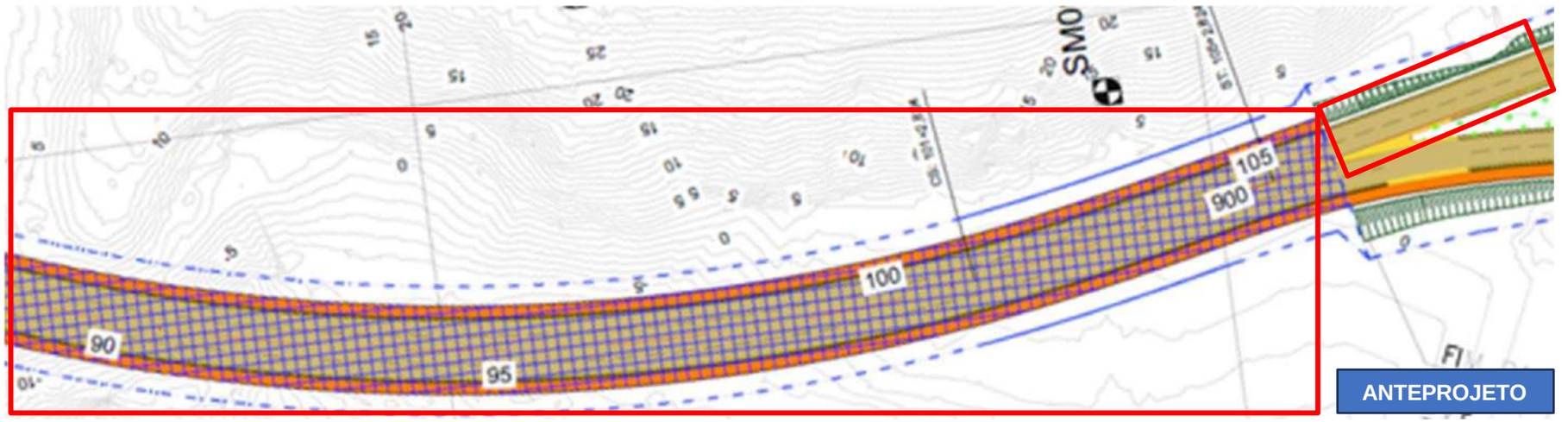
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 267
Mov. 6

ANTEPROJETO

PLANO FUNCIONAL

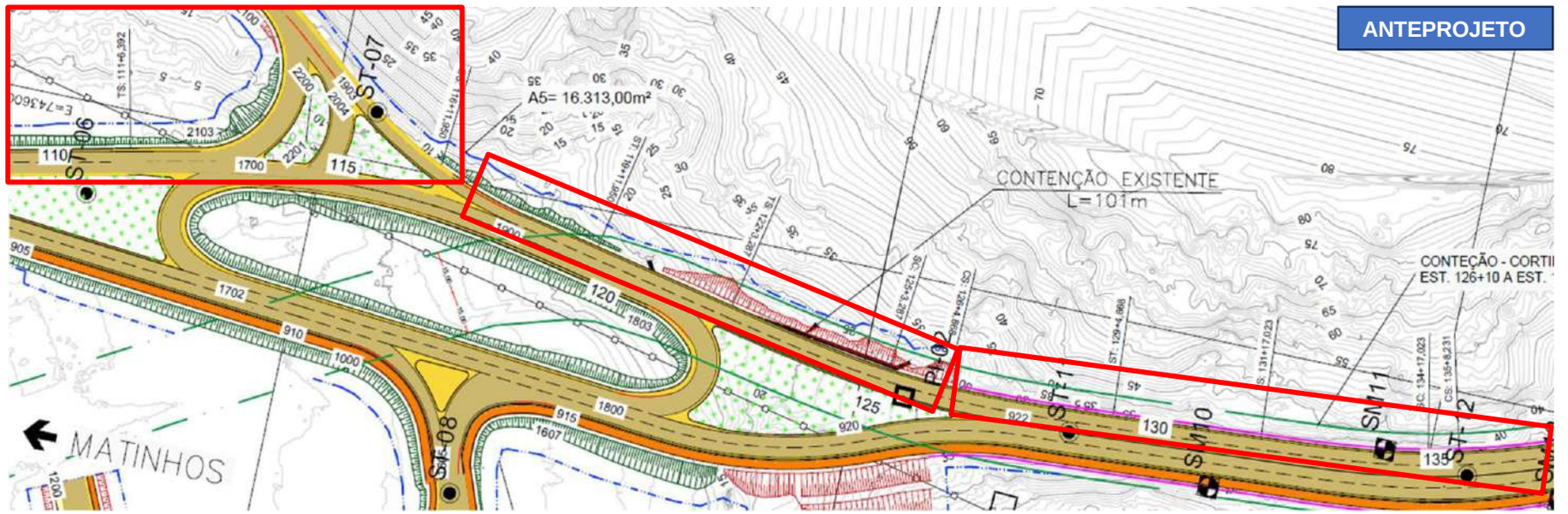
Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

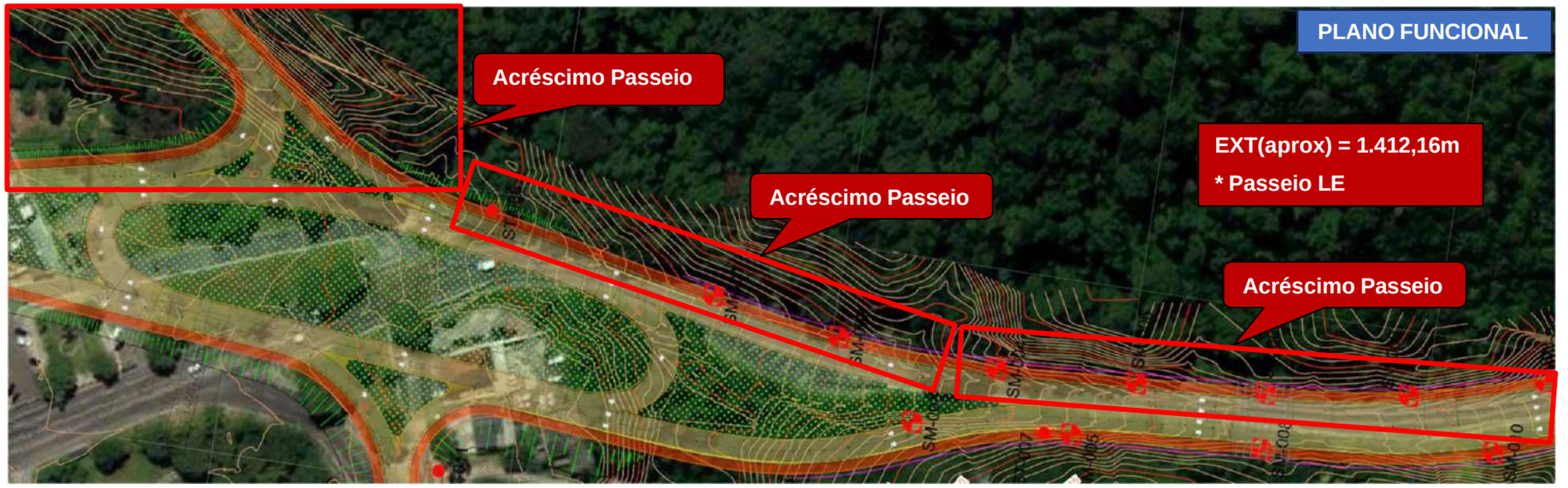
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 268
Mov. 6



Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

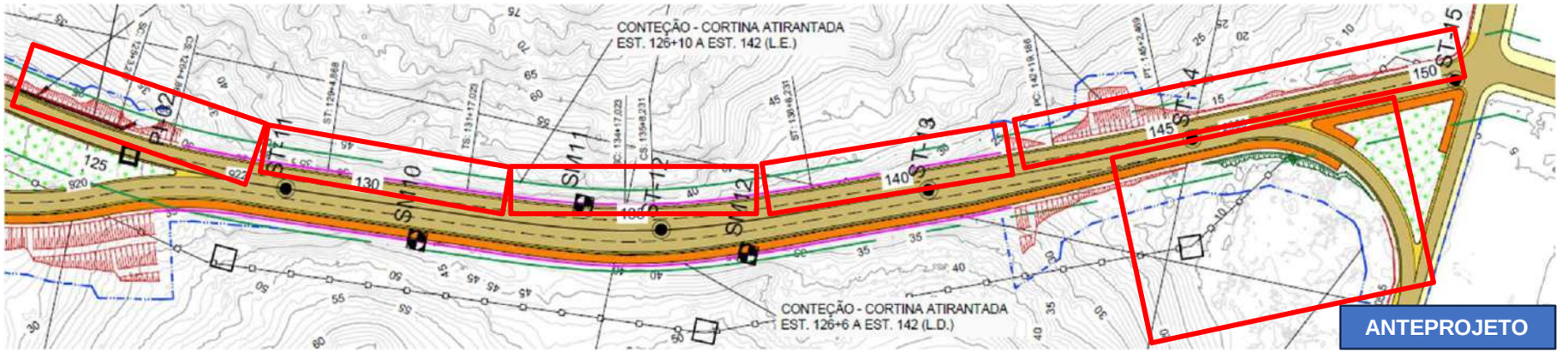
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 269
Mov. 6

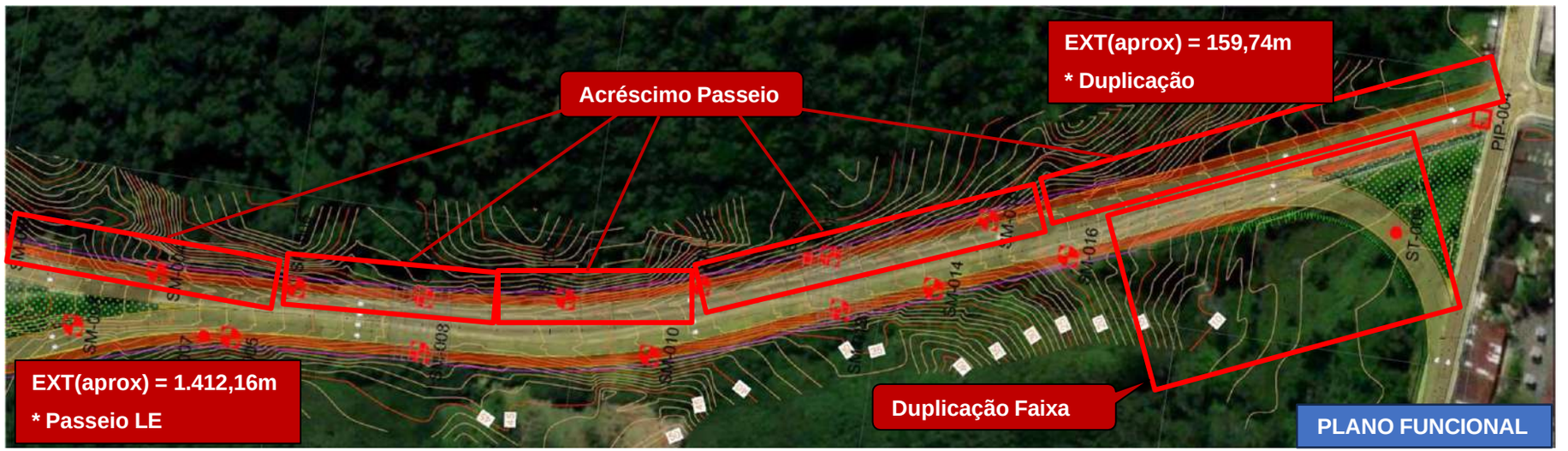




Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 270
Mov. 6





Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023. Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 271 Mov. 6

3. VERIFICAÇÕES INERENTES A ESTRUTURAÇÃO DO DOCUMENTO

A seguir, seguem considerações acerca da estruturação do documento, envolvendo texto, formatação, forma de apresentação do conteúdo, dentre outros.

Os itens indicados abaixo **serão avaliados na entrega do Relatório dos Estudos Básicos/Preliminares.**

3.1. **Mapa de Situação:** No mapa de situação deve indicar também a localização da obra dentro do município.

RESPOSTA UNIDEC:

Atendido.

RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0 – Atendido com comentário

3.2. **Texto:** Nos Estudos Topográficos, na Fls. 96, Mov. 4, consta um parágrafo com dois trechos idênticos. Recomenda-se a retirada de um dos trechos.

Após a conclusão dos levantamentos em campo, todos os pontos coletados foram transferidos para um computador, onde passaram por cálculos analíticos de coordenadas e cotas usando softwares apropriados. Isso permitiu uma localização rápida de qualquer ponto durante a fase de construção, graças ao sistema de coordenadas local (LTM) estabelecido nos marcos. Após o término dos levantamentos de campo foi efetuada a transferência de todo o conjunto de pontos levantados para o computador, onde foram processados os cálculos analíticos das coordenadas e cotas, através de softwares específicos. Abaixo a poligonal levantada:

RESPOSTA UNIDEC:

Atendido.

RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0 – Atendido com comentário

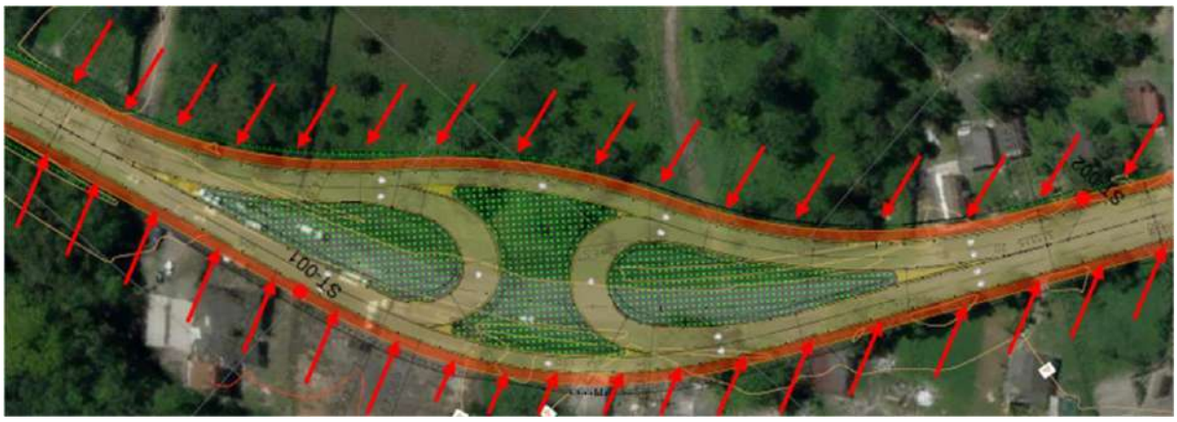
4. VERIFICAÇÕES INERENTES À GEOMETRIA

4.1. Entendemos que, no segmento das alças de retorno, entre as estacas 5 e 20, as faixas de rolamento devem ser mantidas duplas ao longo do retorno, evitando o estreitamento/afunilamento do fluxo de veículos, conforme modelo representado a seguir:

- *Plano funcional apresentado:*

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 271
Mov. 6



Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 505 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 272
Mov. 6

- *Modelo sugerido:*

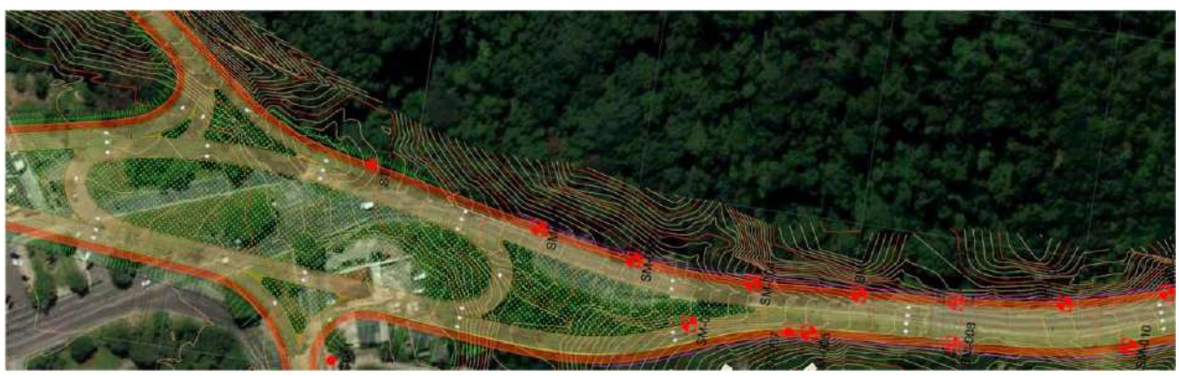
RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0 – Atendido com comentário

RESPOSTA UNIDEC:

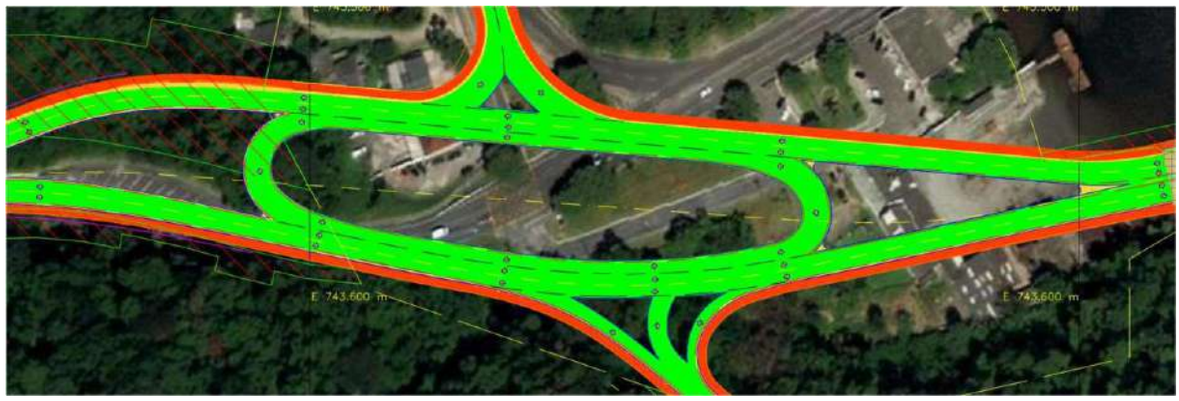
Atendido.

4.2. Entendemos que, na rótula entre as estacas 110 a 130, as faixas de rolamento devem ser mantidas duplas, implicando-se em três faixas de rolamento em alguns pontos, evitando o estreitamento/afunilamento do fluxo de veículos, conforme modelo representado a seguir:

- *Plano funcional apresentado:*



- *Modelo sugerido:*



Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 272
Mov. 6

RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0 – Atendido com comentário

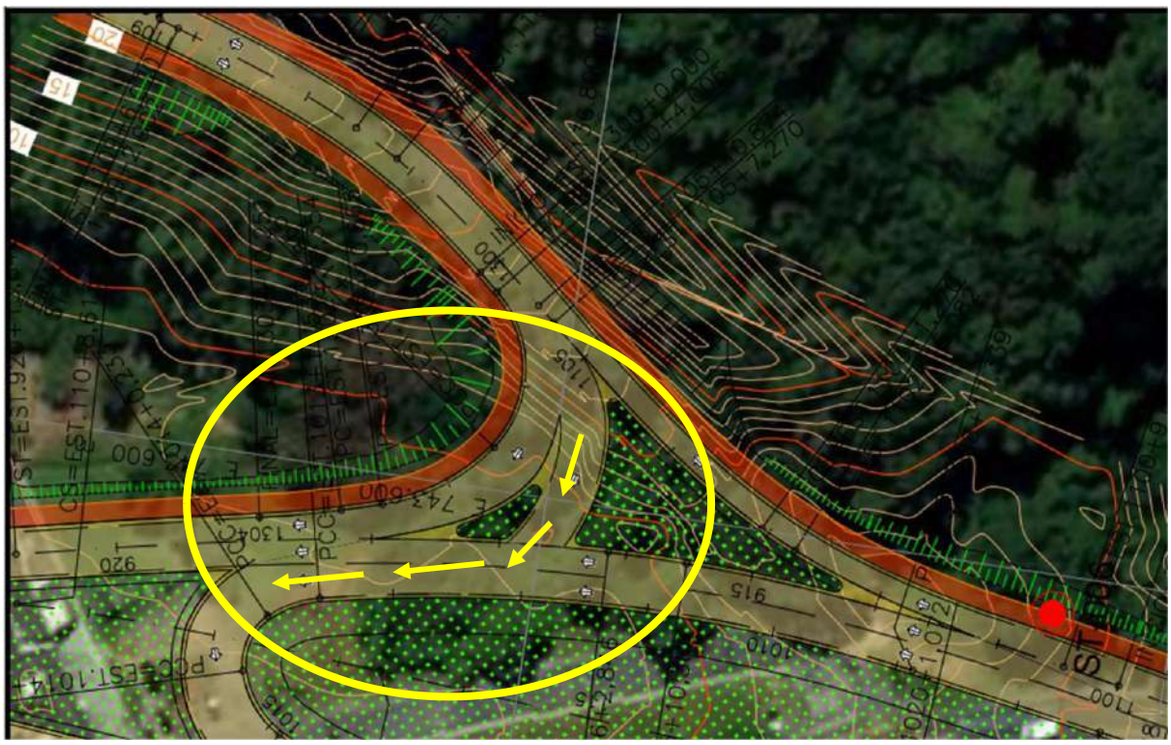
RESPOSTA UNIDEC:

Conforme apresentado no estudo de tráfego, não há necessidade de duplicar as faixas da rótula alongada.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 507 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 273
Mov. 6

4.3. Verificar através das simulações de tráfego o acesso da estrada de Caieiras para chegar em Guaratuba, considerando que o passageiro deverá atravessar, em curta extensão, todas as faixas da rótula para realizar o retorno à Guaratuba, conforme destacado abaixo:



RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0 – Atendido com comentário

RESPOSTA UNIDEC:

A travessia para acessar o retorno dos veiculos que saem de Caieiras, sentido Guaratuba, estão sendo verificado com a segurança, de tal forma que tem distancia sufiente para que os usuários façam a conversação em segurança.

4.4. Recomendação acerca da representação em planta: Pondera-se que, além da representação da faixa de domínio existente e projetada, é importante demonstrar também o limite do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange (PARNA).

RESPOSTA UNIDEC:

Foram incluídas a faixa de dominio existente, e os limites do Parque Nacional Sanit Hilaire/Lange.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 273
Mov. 6

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 509 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 274
Mov. 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De início, esclarece-se que o presente RAP teve por finalidade subsidiar o DER/PR na aceitação do Plano Funcional dos Acessos à Ponte de Guaratuba, proporcionando que as concepções propostas respeitem as especificações do Anteprojeto e Termo de Referência.

Conforme indicado em linhas pregressas, o Plano Funcional e Estudo de Traçado integram o escopo dos Estudos Básicos, juntamente com estudos topográficos, de tráfego, geológico/geotécnicos e os outros supracitados.

Além disso, o Plano Funcional e Estudo de Traçado contempla ainda a concepção da Obra de Arte Especial – Ponte de Guaratuba, assunto que vem sendo tratado em outro processo, qual seja Protocolo nº 20.585.986-1.

Tendo isso em vista, e em caso de acohimento pelo consórcio Nova Ponte de todas as ponderações elencadas acima nesse RAP, **CONCLUÍMOS QUE O PLANO FUNCIONAL E ESTUDO DE TRAÇADO**, Revisão 0, encaminhados pelo Consórcio Nova Ponte, através da Carta CNP-0085-2023-DER, localizados na Fls. 1 a 245, Mov. 1 a 4, do Protocolo nº 20.943.932-8, **ESTÁ APTO, a ser utilizado como base aos Estudos Preliminares Básicos, Projetos Básicos e Projetos Executivos.**

Isto posto, salienta-se que as ressalvas aqui apontadas devem ser cor rigidas e/ou justificadas, para então, posteriormente, esse Consórcio Supervisor realize a emissão do parecer conclusivo.

Sabe-se que, as disciplinas desses estudos preliminares (plano funcional, estudos topográficos, etc.) estão sendo analisadas separadamente.

Então, vale informar que, a análise individual de cada uma das outras disciplinas será fundamentada nas normas e manuais do DNIT, DER/PR e ABNT.

Recomenda-se, ainda, que todas essas disciplinas sejam posteriormente agregadas em um Relatório de Estudos Básicos, ou similar.

Ademais, destaca-se que as verificações foram realizadas de maneira amostral, sendo que os pontos não elencados aqui, poderão ser indicados em outras disciplinas, bem como complementados em outros RAP's.

Por fim, ressalta-se que esta análise não corresponde à verificação integral do trabalho da projetista, o que equivaleria a refazer o projeto. Também, não exime a responsabilidade técnica e garantia de qualidade dos seus autores.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 510 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 275
Mov. 6

TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente documento denominado **"RA-F-PR-412-022-025-1-FU-9-0001-0"** se refere ao **PRODUTO CSPG009 – ANÁLISE DE PROJETOS – PLANO FUNCIONAL** e foi elaborado pelo CONSÓRCIO SUPERVISOR PONTE DE GUARATUBA, sendo composto de 29 (vinte e nove) páginas, incluindo essa, excluindo-se seus anexos.

(ASSINADO DIGITALMENTE)

Alencar Tiago Dani

Coordenador Geral

(ASSINADO DIGITALMENTE)

Douglas Alexandre Oening

Engenheiro Civil

(ASSINADO DIGITALMENTE)

Mellina Souza Mota e Castro

Engenheira Civil

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 511 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 276
Mov. 6

ANEXOS

- Protocolo 20.943.932-8, Mov. 1 a 4, Fls. 1 a 245;

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº
Processo Agrupado - Página 512 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 276a
Mov. 6

Documento: **RAFPR412022025 1FU900010rev0.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Alencar Tiago Dani (XXX.773.359-XX)** em 19/09/2023 15:01 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.

Assinatura Simples realizada por: **Mellina Souza Mota e Castro (XXX.751.571-XX)** em 19/09/2023 13:58 Local: DER/DT-SUPERVISAO/PONTEDEGUARATUBACO035/2023.

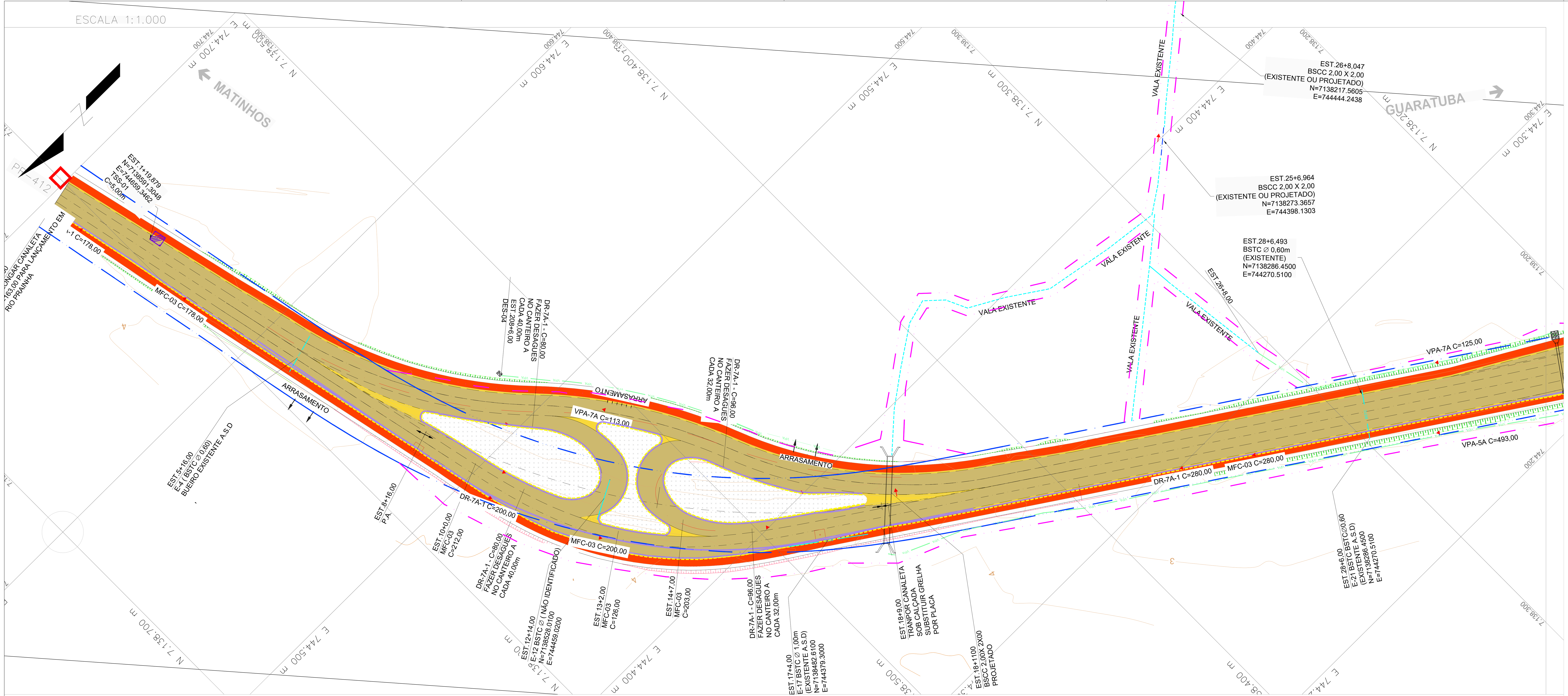
Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Mellina Souza Mota e Castro** em: 19/09/2023 13:58.

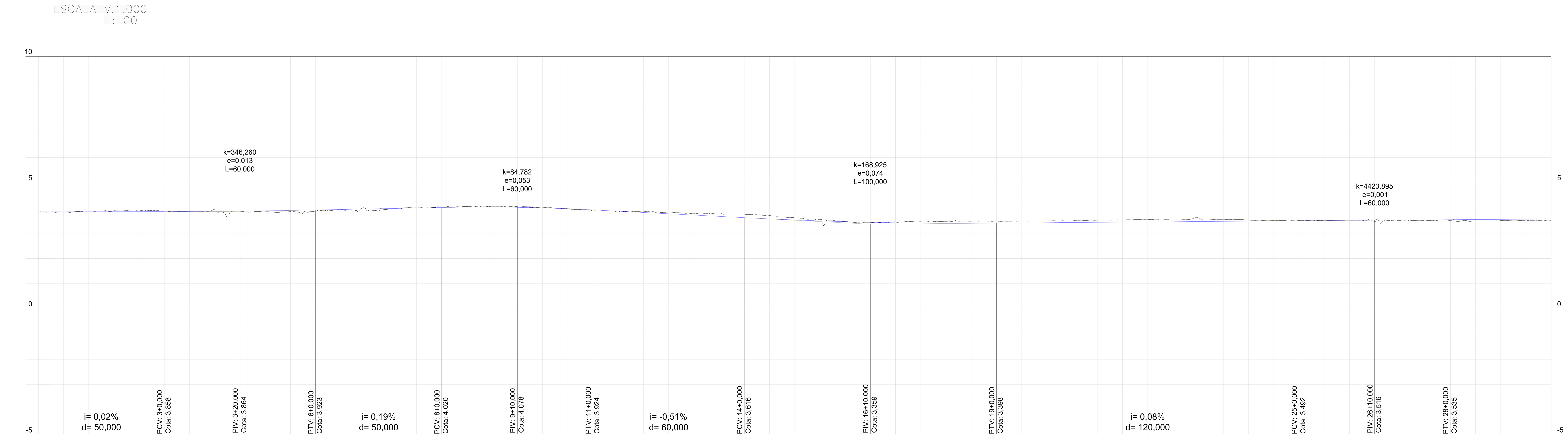
Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **63da96dc9adbec0ffe44ff89961925df**.

6.4 ANEXO IV – PROJETOS DE ENGENHARIA (DRENAGEM, OBRAS DE ARTE E PAISAGISMO)

Processo Agrupado - Página 514 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023





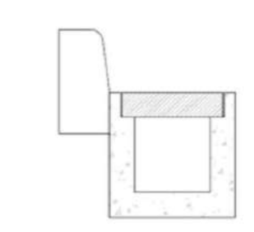
Estaca	Cotas do Terreno	Cotas de Projeto
0	3,849	3,848
1	3,880	3,852
2	3,915	3,856
3	3,870	3,862
4	3,871	3,877
5	3,864	3,905
6	3,952	3,942
7	3,950	3,981
8	4,037	4,020
9	4,080	4,035
10	4,003	4,003
11	3,886	3,924
12	3,850	3,821
13	3,784	3,718
14	3,753	3,616
15	3,609	3,525
16	3,462	3,458
17	3,450	3,414
18	3,468	3,394
19	3,479	3,398
20	3,485	3,414
21	3,514	3,429
22	3,552	3,445
23	3,610	3,461
24	3,520	3,476
25	3,503	3,492
26	3,522	3,507
27	3,503	3,522
28	3,506	3,535
29	3,502	3,548
30	3,505	3,561

Geometria Horizontal: L=99,085m; Ls=80,000m; L=158,279m R=300,000m; Ls=80,000m; L=512,636m

CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- OAE EXISTENTE
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)
- MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA: AI - AM. INDEFORMADA, AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101
- SOLOS COMPRESSÍVEIS
- CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL DA ÁGUA

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA: PR- 412
TRECHO: MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO: LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO: DRENAGEM
DATA: OUT/2023
ESCALA: 1:1000
PRANCHA: 01/06

Processo Agrupado - Página 515 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

MEMORIAL DESCRITIVO E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL REFERENTE AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS DE INSTALAÇÃO DA PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

NOVEMBRO/2023

CONSÓRCIO
NOVA PONTE

MRS
AMBIENTAL

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao Instituto Água e Terra do Paraná, o documento intitulado:

Memorial Descritivo e Plano de Controle Ambiental referente ao licenciamento ambiental das obras de Instalação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

O presente documento está sendo entregue em 01 via em meio digital

Outubro de 2023

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

Processo Agrupado - Página 517 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 1

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL 2

3 APRESENTAÇÃO 4

4 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA 5

5 OBJETIVOS 6

5.1 IMPLANTAÇÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS 6
5.2 OBJETIVO DO MEMORIAL DESCRITIVO E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL 6

6 REGULAMENTO APLICÁVEL 7

7 DADOS DO EMPREENDIMENTO 12

7.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12
7.1.1 Objetivos do Empreendimento 12
7.1.2 Localização Geográfica 12

8 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 14

8.1 LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES 14
8.2 CANTEIRO DE OBRAS 17
8.3 CANTEIRO ADMINISTRATIVO 18
8.4 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE RECURSOS PARA A EXECUÇÃO 19
8.4.1 Mobilização 19
8.4.2 Desmobilização 19
8.5 CANTEIROS DE FRENTE DE SERVIÇOS 20
8.6 EXECUÇÃO DA OBRA 21
8.6.1 Trecho Geométrico lado Matinhos 22
8.6.2 Trecho Geométrico lado Guaratuba 22
8.6.3 Ponte Guaratuba - Infra e Super estrutura da OAE 22

9 MEMORIAL DESCRITIVO 23

9.1 INTERFERÊNCIAS 23
9.2 TERRAPLANAGEM 23
9.2.1 Supressão Vegetal 23
9.2.2 Escavações de Material de 1º / 2º CATEGORIA 25
9.2.3 Escavações de Material de 2º / 3º CATEGORIA com explosivo 26
9.2.4 Compactação de Aterros 28
9.2.5 Transporte de Terra e Rocha 29
9.2.6 Bota Espera para a Pista 29
9.3 PAVIMENTAÇÃO 30
9.3.1 Pavimento Flexível 30

Processo Agrupado - Página 518 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.4 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS 32
9.4.1 Fundações 32
9.4.2 Blocos de Fundação em Terra 37
9.4.3 Mesoestrutura e Superestrutura 38
9.4.4 Frente Vigas Pré-Moldadas 44
9.4.5 Frente Balanço Sucessivos 47
9.4.6 Frente Trecho Estaiado 49
9.5 SISTEMA VIÁRIO 51
9.5.1 Geral 51
9.5.2 Drenagem 51
9.5.3 Sinalização Horizontal e Vertical 56
9.5.4 Contenção 57

10 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE PRODUÇÃO 61

11 PLANO DE SEGURANÇA 63

11.1 OBJETIVO 63
11.2 REFERÊNCIAS 63
11.3 SINALIZAÇÃO A IMPLEMENTAR 63
11.4 SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO 64
11.5 PASSAGEM DE PEDESTRE 67
11.6 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA 67
11.7 SINALIZAÇÕES DE DESVIO DE TRÁFEGO 68

12 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 71

12.1 ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA - ADA 71
12.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID 71
12.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII 71

13 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL 73

13.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 73
13.2 MEIO FÍSICO 73
13.2.1 Clima 74
13.2.2 Hidrologia 76
13.2.3 Geologia 79
13.2.4 Geomorfologia 80
13.2.5 Solos 81
13.2.6 Recursos Minerais e Direitos Minerários 83
13.3 MEIO BIÓTICO 83
13.3.1 Fauna 83
13.3.2 Flora 89
13.4 MEIO SOCIOECONÔMICO 94
13.4.1 População 95
13.4.2 Infraestrutura existente 101

Processo Agrupado - Página 519 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.4.3 Uso e Ocupação do Solo 104
13.4.4 Comunidades Tradicionais 108
13.4.5 Passivo Ambiental 108

14 ANÁLISE INTEGRADA 113

15 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 117

15.1 METODOLOGIA EMPREGADA 117
15.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 125

16 MEDIDAS DE CONTROLE 130

17 CONCLUSÕES 134

18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 135

19 ANEXOS 141

19.1 ANEXO I – CANTEIRO 141
19.2 ANEXO II – TRAÇADO DA OBRA 142
19.3 ANEXO III - ARTS 143

Processo Agrupado - Página 520 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCAÇÃO CANTEIRO ADM. 19
FIGURA 2 - UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRAS HIDRÁULICAS OU MOTONIVELADORAS, PARA CONFORMAÇÃO DOS ATERROS. 25
FIGURA 3 – ESCAVAÇÃO DE MATERIAL. 27
FIGURA 4 -EXECUÇÃO DE ATERRO. 28
FIGURA 5 – TRANSPORTE DE MATERIAL. 29
FIGURA 6 – TRANSPORTE DE MATERIAL. 30
FIGURA 7 – ESTACA RAIZ. 34
FIGURA 8 – ESTACA RAIZ. 34
FIGURA 9 – CONCRETAGEM DOS BLOCOS. 38
FIGURA 10 – TRELIÇA LANÇADEIRA. 46
FIGURA 11 – PERFURAÇÃO DO TERRENO PARA INSTALAÇÃO DE TIRANTES. 57
FIGURA 12 – INJEÇÃO DE NATA DE CONCRETO COM ALTA PRESSÃO. 59
FIGURA 13 – PROTENSÃO DOS TIRANTES. 59
FIGURA 14 – PROTENSÃO DOS TIRANTES. 60
FIGURA 15 – ORGANOGRAMA DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA OBRA. 61
FIGURA 16 – PLACAS DE PRÉ-SINALIZAÇÃO. 64
FIGURA 17 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO ESPECIAL. 64
FIGURA 18 – PLACA DE SINALIZAÇÃO DE APOIO. 64
FIGURA 19 – PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO. 65
FIGURA 20 – SINALIZAÇÃO MÓVEL. 65
FIGURA 21 – BANDEIRA DO TIPO BONECO PARA SINALIZAÇÃO. 66
FIGURA 22 – ILUSTRAÇÕES DAS PLACAS DE “SIGA” E “PARE”. 66
FIGURA 23 – TAPUMES PARA ISOLAMENTO. 66
FIGURA 24 – TAPUMES PARA ISOLAMENTO. 67
FIGURA 25 - PLACA MARCADOR DE ALINHAMENTO 67
FIGURA 26 – PISCA-PISCA NOTURNO. 68
FIGURA 27 – MARCADOR DE ALINHAMENTO COM ALTA REFLETIVIDADE. 68
FIGURA 28 – SERVIÇOS FORA DA PISTA. 69
FIGURA 29 – SERVIÇOS NO ACOSTAMENTO. 69
FIGURA 30 - BLOQUEIO DE MEIA PISTA COM DESVIO PARA O ACOSTAMENTO E ALÇAS. 70
FIGURA 31 - BLOQUEIO DE MEIA PISTA SEM DESVIO DO FLUXO OPOSTO 70
FIGURA 32 - BLOQUEIO TOTAL DA PISTA COM DESVIO PARA FORA DA PISTA (MARGINAIS). 71

Processo Agrupado - Página 521 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – CONFECÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS.....34
FOTO 2 - CONFECÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS. 34
FOTO 3 – CAMISAS METÁLICAS.....35
FOTO 4 - CAMISAS METÁLICAS. 35
FOTO 5 – MONTAGEM DAS ESTACAS. 36
FOTO 6 – MONTAGEM DAS ESTACAS. 36
FOTO 7 – CONSTITUIÇÃO DOS PILARES. 39
FOTO 8 – CONSTITUIÇÃO DOS PILARES. 39
FOTO 9 – ADUELAS. 47
FOTO 10 – ADUELAS.....47
FOTO 11 – CONCRETAGEM. 48
FOTO 12 – CONCRETAGEM. 48
FOTO 13 – CONCRETAGEM. 48
FOTO 14 – CONCRETAGEM. 48
FOTO 15 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO.....49
FOTO 16 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO.....49
FOTO 17 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO.....50
FOTO 18 – CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO.....50
FOTO 19 – IÇAMENTO DA ADUELA. 50
FOTO 20 – TRECHO ESTAIADO.....50
FOTO 21 – INSTALAÇÃO DOS TIRANTES.....58
FOTO 22 – TIRANTES. 58

Processo Agrupado - Página 522 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....13
MAPA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES. 16
MAPA 3 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 107

Processo Agrupado - Página 523 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR. 1
QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA. 1
QUADRO 3 – EQUIPE TÉCNICA – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS. 2
QUADRO 4 – EQUIPE TÉCNICA. 2
QUADRO 5 – PASSIVOS AMBIENTAIS EXISTENTES NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 109
QUADRO 6 - QUADRO SÍNTESE DA NATUREZA DOS IMPACTOS ANALISADOS EM RELAÇÃO A PLANOS, PROGRAMAS E ATIVIDADES COLOCALIZADAS 126
QUADRO 7 - AÇÕES DE MITIGAÇÃO E CONTROLE PROPOSTAS. 131

Processo Agrupado - Página 524 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quadro 1 - Identificação do empreendedor.

Empreendedor	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná – DER
CNPJ	76.669.324/0001-89
Endereço	Avenida Iguaçu, 420 – Rebouças CEP: 80230-902
Cidade	Curitiba - PR
Telefone/Fax	(41) 3304-8000
Representante Legal	Alexandre Castro Fernandes
Telefone/Fax	(41) 3304-8290
E-mail	alexandrecastro@der.pr.gov.br

Empreendedor	Consórcio Nova Ponte – Contrato nº 162/2022
CNPJ	48.648.697/0001-38
Endereço	Rua Benedito Carollo, nº 1251, Cidade Industrial - CEP 81.290-060
Cidade	Curitiba - PR
Telefone/Fax	(41) 3874-5456
Representante Legal	Luciano Pizzatto
Contato	Fernando Cesar Pereira Carneiro
Telefone/Fax	(41) 3874-5456
E-mail	fernandocarneiro@oec-eng.com

Quadro 2 - Identificação da empresa consultora.

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	**BRASÍLIA (DF) – ESCRITÓRIO SEDE** Centro Empresarial Varig – SCN QD 04 Bloco B Sala 302, Entrada D. Asa Norte, Brasília – CEP: 70.714-900
	CUIABÁ (MT) Av. das Flores, 945, Sala 204, Ed SB Medical & Business Center, Bairro Jardim Cuiabá – Cuiabá – MT, CEP: 78.043-172.
	SÃO LUIS (MA) Rua dos Azulões, nº 1, Ed. Office Tower, Quadra 02, Lote 01, Gleba B, Sala 1106 Jardim Renascença - CEP: 65.075-060
E-mail	mrs@mrsambiental.com.br

Processo Agrupado - Página 525 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa
Contato	Adriana Trojan
E-mail	adriana.trojan@mrsambiental.com.br
Contato	Alison Mendonça
Fone/ Fax	(61) 3575-8999
E-mail	alison.mendonca@mrsambiental.com.br

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Quadro 3 – Equipe técnica – Responsáveis técnicos.

Nome	Formação	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Diretor Executivo			
Alexandre Nunes da Rosa	Geologia	66.876/D CREA-RS	225.743
Gerente Técnica			
Adriana Soares Trojan	Ciências biológicas	25852/D CRBio-3	2.489.106
Gerente de Licenciamento			
Marco Antônio de Souza Salgado	Engenharia florestal	12070/D CREA-DF	467.009
Responsáveis técnicos (SEMA 46/2015)			
Alexandre Nunes da Rosa	Geologia Coordenador Geral	66.876/D CREA-RS	225.743
Adriana Soares Trojan	Ciências biológicas Coordenadora técnica	25852/D CRBio-3	2.489.106
Alison Mendonça da Silva	Engenharia ambiental e sanitarista Meio Físico	54.665/D CREA-MT	7.172.222
Alexandre Leandro Santos de Abreu	Engenharia florestal Meio biótico – flora	144.282/D CREA-MG	6442730
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Ciências biológicas Meio biótico – fauna	76.069/D CRBio-04	4120344
Pedro Fontoura da Rosa	Geografia Meio socioeconômico	29.599/D CREA-DF	7686877
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Ciências sociais Meio socioeconômico	238/DF SRTE	7686786

Quadro 4 – Equipe técnica.

Nome	Formação	Registro profissional	CTF
Andressa Luana Marinho Da Costa Valentim	Engenharia florestal	-	8.335.300
Bruna Cristina Pinheiro Freitas	Tecnólogo em meio ambiente	5062950140 CREA-SP	-

Nome	Formação	Registro profissional	CTF
Daniel Nascimento Rodrigues	Geografia	21.635/D CREA-DF	6071442
Glenda Rocha Flores	Engenharia ambiental	33811/D-DF	8.459.005
Lorena da Silva Castilho	Ciências biológicas	086149-01/D	5120207
Mateus De Melo Nunes Guimaraes	Engenharia ambiental	32184/D CREA-DF	8.123.738
Suellen Portugal	Ciências biológicas	134146/04-D CRBio-04	8089671

3 APRESENTAÇÃO

O objeto do presente Memorial Descritivo e Plano de Controle Ambiental é a implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Em 26 de abril de 2023, a Licença Prévia nº 43623 foi emitida para o projeto, com validade até 26 de abril de 2028. Esta licença foi concedida ao Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR) e resultou da seleção pública, na qual o Consórcio Nova Ponte obteve o contrato para executar as obras.

A Licença Prévia nº 43623 estabelece, através da condicionante nº 4, a necessidade de apresentar o Plano de Controle Ambiental (PCA), contendo os aspectos ambientais e seus sistemas de controle, bem como o detalhamento de todas as intervenções necessárias à instalação do empreendimento. Ainda de acordo com a Licença supracitada, é requisitado a apresentação de Memorial Descritivo de implantação do empreendimento, contemplando todas as ações necessárias para prevenção de acidentes e danos ambientais na fase de instalação e operação. Dessa forma, este Memorial Descritivo e Plano de Controle Ambiental tem como objetivo principal viabilizar o licenciamento a construção da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Processo Agrupado - Página 528 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A travessia da Baía de Guaratuba é realizada há mais de 60 anos por uma via náutica baseada em embarcação do tipo ferry boat. Em períodos de maior tráfego de veículos na região, como nos horários de pico (em dias normais) e nas datas com maior tendencia nos fluxos de lazer e turismo (feriados, fins de semana, períodos de férias escolares, etc.), a travessia entre os municípios é um processo que forma filas com alto tempo de espera. As interrupções no fluxo de veículos na BR-376 também são motivos recorrentes de aumento na demanda pela travessia do *ferry boat*, o que também ocasiona em grandes filas e longos períodos de espera para a travessia da ponte.

A Ponte de Guaratuba e seus acessos, que é o empreendimento proposto, terá extensão total de 3,07 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial, promovendo a continuidade da rodovia estadual, conectando as duas margens da baía de Guaratuba. Com isso, a Ponte de Guaratuba terá um grande impacto positivo na dinâmica do sistema viário local.

Os levantamentos dos diversos meios, bem como informações de justificativa, relevância e importância estarão diretamente vinculados ao Estudo de Impacto Ambiental e demais documentos do processo, citados no item 3 deste documento, que subsidiaram a Licença Prévia para o empreendimento da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Processo Agrupado - Página 529 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

5 OBJETIVOS

5.1 IMPLANTAÇÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS

O empreendimento Ponte de Guaratuba e seus acessos têm por objetivo geral proporcionar a melhoria nas condições de conectividade, transporte e mobilidade nos municípios de Guaratuba e Matinhos, com a melhoria das condições de vida da população da área de influência direta, bem como a melhoria na disponibilidade de serviços, proporcionando o desenvolvimento social e econômico de suas populações, com a garantia da preservação de seus recursos naturais.

Em sentido específico, o licenciamento da Ponte de Guaratuba e seus acessos visa:

- Subsidiar a execução de atividades relacionadas à instalação da Ponte de Guaratuba e de seus acessos, contemplando os seguintes pontos: terraplanagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras de arte especial, contenções, passagem de fauna, iluminação, sistema de proteção atmosférica e remanejamento de interferências.

5.2 OBJETIVO DO MEMORIAL DESCRITIVO E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

O presente documento tem por objetivo apresentar as etapas de execução das referidas obras, bem como os controles e medidas ambientais pertinentes aos diversos aspectos e impactos negativos a serem gerados. Além disso, tem por objetivo o atendimento das condicionantes 4 e 6 da Licença Prévia nº 43623/2023, elaborado de acordo com a orientação da DLE/IAT, indicando a apresentação das medidas de prevenção de impactos de acordo com as etapas da obra.

Processo Agrupado - Página 530 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6 REGULAMENTO APLICÁVEL

- Lei n°6.938/81- Institui a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei n°9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais;
- Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962 - Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação;
- Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 - Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Estadual Nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 – estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual Nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 – instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual 12.493, de 05 de fevereiro de 1999 - Estabelecem princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências;
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Decreto n°3.179/99 – Regulamenta a Lei n.9.605 e estabelece as infrações administrativas lesivas ao meio ambiente;
- Decreto n° 5.975/2006, regulamenta o Código Florestal, trata da reposição florestal, da licença para o transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, e dá outras providências;
- Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988 – Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;
- Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934 – estabelece o Código de Águas;

- Resolução CONAMA Nº 001/1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA Nº 237/1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;
- Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 – dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- Resolução CONAMA n° 454, de 01 de novembro de 2012 – estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 348/2004 - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA n° 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução SEMA nº 46 de 17 junho de 2015 – Estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres, públicos e privados, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná;
- Resolução CEMA 65, de 01 de julho de 2008 - dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;

- Resolução CEMA 70, de 01 de outubro de 2009 - ANEXOS - dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais;
- Resolução CEMA 72, de 22 de outubro de 2009 - RE-RATIFICAÇÃO DA RESOLUÇÃO Nº. 70/2009 – CEMA, que dispõe sobre o licenciamento ambiental para Empreendimentos Industriais, haja vista revisão do texto de alguns dos artigos da referida norma;
- Resolução CEMA 107, de 09 de setembro de 2020. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução CONAMA Nº 001-A/1986 - "Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional;
- Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências;
- Resolução SEMA n.º 003 de 12 de fevereiro de 2019. Dispõe sobre procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica;
- Resolução CONABIO nº 08 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção;
- Norma ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental;
- Norma ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes;
- Norma DNIT 070/2006 – PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento: define os procedimentos para o desenvolvimento de atividades pertinentes à execução de obras rodoviárias com vistas ao atendimento ambiental nas chamadas áreas de uso de obras;
- Norma DNIT 078/2006 – PRO – Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – Procedimento: define os procedimentos para o condicionamento ambiental referente à segurança rodoviária dos usuários da via e das comunidades lindeiras aos segmentos em fase de obras;
- Norma DNIT 100/2018 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços e obras de sinalização horizontal em rodovias federais;

- Norma DNIT 101/2009 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução dos serviços de sinalização vertical em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Norma DNIT 116/2009 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Norma DNIT 011/2004 – PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento: contém regras para serem seguidas no planejamento, na implantação, na implementação e na verificação da gestão da qualidade em obras rodoviárias do DNIT, realizadas por terceiros;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;
- Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários – Escopos básicos / Instruções de serviço: trata-se de documento de caráter orientador, não normativo, compreendendo quatro Escopos Básicos (EB-01 a EB-04) e vinte e três Instruções de Serviço (IS-01 a IS-23), definindo e especificando a sistemática a ser adotada na elaboração e execução dos Estudos Ambientais e de Programas Ambientais, em empreendimentos rodoviários;
- Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito (CONTRAN): manuais de sinalização de trânsito, volumes I – IX, incluem manuais para sinalização vertical, horizontal, semafórica, temporária, dentre outros tipos;
- Manual de Estudos de Tráfego (DNIT): reúne informações gerais necessárias para determinação dos dados de tráfego que são utilizados em projetos rodoviários;
- Manual de Gerenciamento de Obras Rodoviárias (DER – PR): tem como objetivo a padronização dos procedimentos para gerenciamento de obras e serviços contratados pelo Departamento;
- Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários (DNIT): diretriz, referência e orientação às empresas e empreendimentos rodoviários, principalmente a seus profissionais, com vistas à implantação do Sistema de Gestão da Qualidade para fins de garantia da Qualidade do Empreendimento Rodoviário;

Processo Agrupado - Página 534 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT): não é um manual detalhado, mas sim um guia para procedimentos de segurança de tráfego;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias (DNIT): apresenta os conjuntos de sinais e dispositivos de engenharia de tráfego, bem como as diretrizes para a execução de projetos e para implantação, manutenção e desativação da sinalização de obras e emergências;
- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT): atualiza os procedimentos a serem adotados pelo Órgão e demais técnicos rodoviários, para atender às disposições do Código de Trânsito Brasileiro, bem como das resoluções do CONTRAN que aprovaram os Manuais de Sinalização Vertical de Advertência (Volume II) e de Regulamentação (Volume I) e o de Sinalização Horizontal (Volume IV);
- Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (DNIT): manual para orientar os profissionais do ramo na escolha e na adoção de métodos e padrões para gerenciar as questões ambientais de empreendimentos rodoviários;
- Programa de Segurança Viária das Rodovias Estaduais (PROSEG Paraná): programa que tem por objetivo oferecer melhores condições de segurança na malha rodoviária do Paraná, por meio de um conjunto de medidas.

Processo Agrupado - Página 535 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

7 DADOS DO EMPREENDIMENTO

A Ponte de Guaratuba e seus acessos ficarão localizados entre os municípios de Guaratuba/PR e Matinhos/PR, na PR-412. Os municípios de Guaratuba e de Matinhos estão inseridos na região do Litoral Paranaense, formado por balneários, a Serra do Mar e cinco baías: baía de Guaratuba, baía de Paranaguá, baía de Antonina e baía das Laranjeiras.

7.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7.1.1 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento é a Ponte de Guaratuba, contemplando a elaboração do Projeto Básico e Executivo e Execução das obras de implantação da Ponte e seus acessos, entre Matinhos/PR e Guaratuba/PR, na PR-412.

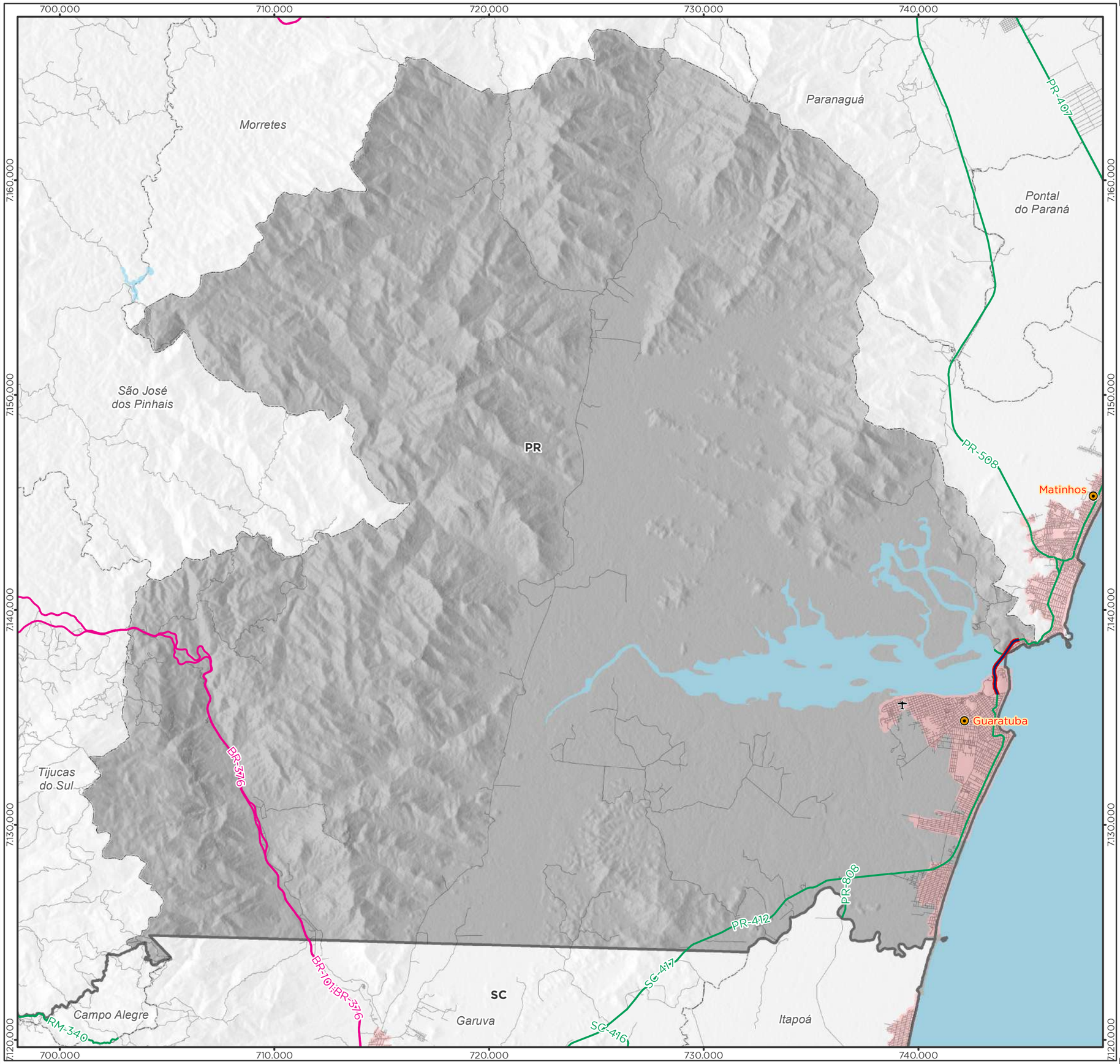
7.1.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empreendimento da ponte de Guaratuba e seus acessos está situado no litoral Sul do estado do Paraná, conectando os municípios de Guaratuba/PR e Matinhos/PR. Encontra-se a aproximadamente 15 km da fronteira com o estado de Santa Catarina e a 130 km de Curitiba, a capital do Paraná, na foz da baía de Guaratuba com o Oceano Atlântico. Para chegar a Guaratuba e ao empreendimento, existem duas principais vias rodoviárias. Ao Norte, pela rodovia PR-412, e ao Sul, através do estado de Santa Catarina, pela rodovia SC-417, que se torna PR-412 após a divisa estadual.

Processo Agrupado - Página 536 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 1 – Localização do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 537 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Cidade
- Pista de pouso
- Ponte de Guaratuba
- Massa d'água
- Área edificada
- Municípios interceptados
- Limite municipal
- Limite estadual

Sistema Rodoviário

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 1 2 4 km

1:175.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS AMBIENTAL

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Setembro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Localização

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

8 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto da Ponte de Guaratuba e de seus acessos foi dividido em duas partes, sendo eles o Trecho Geométrico (sistema viário) e o Trecho OAE (Ponte Rodoviária), de forma a otimizar e amenizar a interferência das obras com o usuário da rodovia, bem como a necessidade de liberação das frentes que necessitam serem desapropriadas pelo DER/PR e as frentes que apresentam interferências com redes públicas a serem removidas e realocadas. Sendo assim, são denominados:

- Trecho Geométrico:
  - Trecho Matinhos: Est 00 a Est. 43+15 – ext. 875 m
    - ✓ Contenção em Muro em “L” Est 43+15,00
  - Trecho Guaratuba: Est 106+10 a Est 150+15 – ext. 885m
    - ✓ Contenção Cortina Atirantada Est 126+10,00 LE
    - ✓ Contenção Cortina Atirantada Est 142+0,00 LD
    - ✓ Passagem de Fauna 01 Est 130
    - ✓ Passagem de Fauna 02 Est 137
- Trecho OAE (Obra de Arte Especial): Est. 43+15 a Est. 105+19 – ext. 1.244 m

A obra terá início com a Mobilização do Canteiro Industrial e serviços preliminares. Serão feitos o levantamento topográfico, lançamento e verificação das notas de serviço do projeto executivo, com início pelo projeto de Desapropriação de acordo com o cronograma da obra.

Após o recebimento da Ordem de Serviço e Licença Prévia, a equipe de sondagem iniciará as atividades tão logo terminarem a mobilização, iniciando o mesmo do apoio 25 sentido 01. Ressaltamos que haverá dificuldade na sondagem do trecho do apoio estaiado (eixo 06 e 07) devido à forte correnteza e a lâmina d’agua até o leito marinho. Abaixo segue de forma sistemática o avanço da obra.

O planejamento das sondagens se dará de acordo com o tipo de fundação, perfazendo os boletins de sondagem, e em paralelo será dado o início ao projeto básico, não necessitando o término da campanha de sondagem para emissão dos boletins e assim iniciar os projetos básicos.

8.1 LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A seguir apresenta-se um croqui esquemático onde é possível identificar as principais fontes de insumos para a execução da obra (com suas respectivas distâncias), bem como a localização do canteiro central das obras.

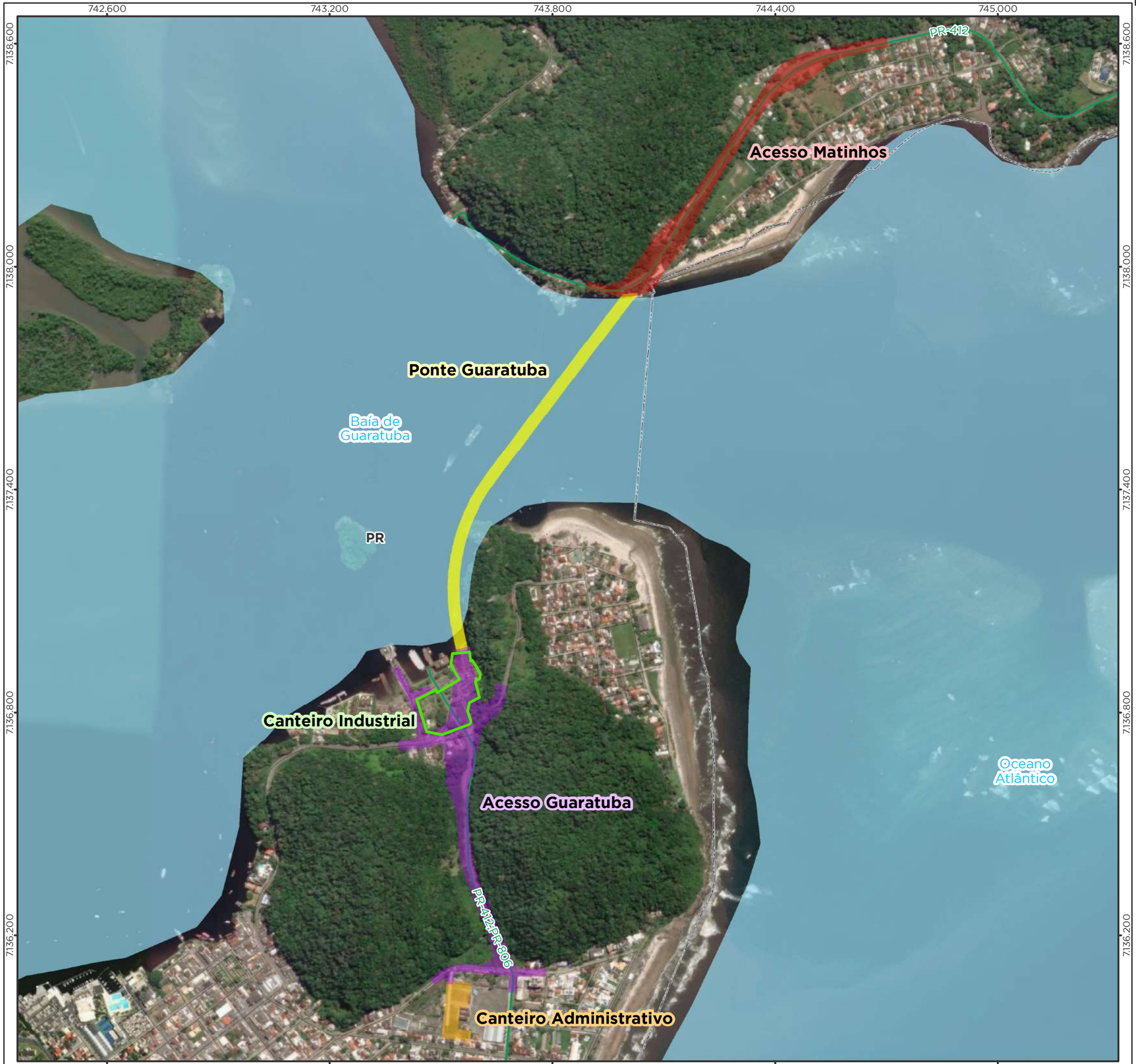
Processo Agrupado - Página 539 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para este item, ressaltamos que o fluxo de equipamentos será de maior impacto na região do *ferry boat* lado Guaratuba, devido a limitação do peso máximo de carretas para o embarque no *ferry boat* ser de 26 PBT. Isto implica em dificuldade da logística de insumos.

Processo Agrupado - Página 540 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mapa 2 – Localização das instalações.

Processo Agrupado - Página 541 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



Legenda

- Limite municipal
- Limite estadual
- Massa d'água
- Canteiro Industrial
- Acesso Guaratuba
- Acesso Matinhos
- Ponte Guaratuba
- Canteiro Administrativo

Sistema Rodoviário

- Rodovia Estadual
- Via local

Localização/Parâmetros Cartográficos

N
W E
S

0 50 100 200 m

1:10.261

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS AMBIENTAL

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Localização das Instalações

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022).

8.2 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é objeto de licenciamento específico, conforme indicado na condicionante 23 da Licença Prévia. Foi requerida a Licença Ambiental Simplificada (LAS) através do protocolo 20.581.957-6.

Inicialmente, após a emissão da referida licença de instalação de canteiro, prevê-se a mobilização com a instalação do Canteiro Industrial (fabricação de pré-moldados, oficina mecânica, fabricação de camisa e estruturas metálicas) e o Canteiro Administrativo em uma estrutura física existente localizada na margem direita da Ponte, conforme ANEXO I.

O Canteiro Operacional será ocupado de forma racional e atenderá o previsto no edital, ressaltando que os espaços atenderão as normas de segurança e meio ambiente. O Canteiro Industrial abrigará os setores de produção dos pré-moldados, controle tecnológico, central de concreto, topografia e área de estoque dos elementos pré-moldados. A Oeste fica localizado o pátio de fabricação de camisa metálica do projeto, sendo o mesmo fabricado em berços e lançado ao mar após finalização. A princípio, não haverá modificação na operação do ferry-boat, sendo que as adequações do canteiro foram alinhadas de acordo com o DER/PR e operação *Ferry-boat.*

A escolha da localização deriva da metodologia de construção, na qual a instalação dos elementos pré-fabricados começa do continente em direção à ponte, e também leva em consideração a sua posição, a fim de otimizar o transporte dos elementos pré-fabricados para as áreas de trabalho. A logística de transporte marítimo ocorrerá no lado esquerdo do encontro da ponte, após análise da batimetria e avaliação de um engenheiro naval. As áreas de ancoragem serão determinadas após reuniões de gestão em conjunto com o Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR) e a empresa que presta o serviço de balsa, a fim de manter a operação.

Serão consideradas como condições básicas para a instalação do canteiro, além da conservação e limpeza as seguintes atividades:

- Disponibilidade de rede elétrica para energia e iluminação do canteiro industrial e administrativo;
- Disponibilidade de água potável em quantidade adequada;
- Disposição de esgoto sanitário em fossa séptica instaladas conforme norma;
- Disponibilidade de rede de combate a incêndio;
- Acessos rodoviários com disponibilidade de transporte público.

As áreas a serem agrupadas neste canteiro serão basicamente:

- Áreas administrativas
    - ✓ Gerência do contrato
    - ✓ Secretaria

Processo Agrupado - Página 543 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Salas de reuniões
- ✓ Setor de engenharia e produção
- ✓ Setor administrativo
- ✓ Setor de recursos humanos
- ✓ Setor financeiro
- ✓ Setor de custos e medições
- ✓ Setor de gestão ambiental
- ✓ Setor de segurança e medicina do trabalho
- ✓ Setor de planejamento e controle
- ✓ Setor de Qualidade
- ✓ Setor de Topografia
- ✓ Setor para a fiscalização
- ✓ Sanitários
- ✓ Copa

- Área Industrial
  - ✓ Ambulatório Médico
  - ✓ Guarita/Portaria
  - ✓ Áreas de Produção
  - ✓ Central de Concreto
  - ✓ Manutenção de Equipamentos
  - ✓ Laboratórios
  - ✓ Sanitários e Vestiário

8.3 CANTEIRO ADMINISTRATIVO

Para o canteiro administrativo, será solicitada a Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental, para fins de respaldo, uma vez que tal atividade não é listada como atividade dotada de impactos ambientais e socioambientais significantes, conforme o artigo 65 da Resolução CEMA nº 107/2020.

O Canteiro Administrativo será montado numa área mais a sul do caneiro operacional, e contará com os setores de engenharia, suprimentos, financeiro, recursos humanos, almoxarifado, medicina do trabalho, meio ambiente, qualidade e arquivo técnico.

Processo Agrupado - Página 544 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 1 - Locação Canteiro Adm.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023 (imagem Google Earth).

8.4 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE RECURSOS PARA A EXECUÇÃO

8.4.1 MOBILIZAÇÃO

Inicialmente, após a emissão da referida licença de instalação de canteiro, prevê-se a mobilização com a instalação do Canteiro Industrial (fabricação de pré-moldados, oficina mecânica e outras áreas) e dos recursos necessários para atender o planejamento das obras e Plano de Ataque apresentados. As quantidades de recursos serão disponibilizadas de acordo com os índices de produtividade e prazos de execução de cada serviço do canteiro.

Ressalta-se a importância do DER/PR em realizar as desapropriações e reintegrações das áreas previamente à entrada do canteiro do Consórcio Nova Ponte de tal forma a evitar futuras paralisações por falta de frentes de trabalho.

8.4.2 DESMOBILIZAÇÃO

A desmobilização dos recursos será executada de forma programada, em sinergia com o planejamento da obra e rigorosamente executada, com o objetivo de liberar o canteiro de trabalho do pessoal mobilizado e dos equipamentos, uma vez que tenham concluído suas atribuições.

Os equipamentos serão desmobilizados assim que sua presença no canteiro não seja mais necessária, sendo devolvidos aos fornecedores ou transferidos para outros projetos da empresa, conforme necessidade. A programação do transporte de equipamentos mais pesados por carretas ou caminhões será realizada com antecedência adequada.

Processo Agrupado - Página 545 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A mão de obra direta e indireta poderá ser transferida para outros empreendimentos da empresa ou dispensada à medida que as tarefas sejam finalizadas. O departamento de recursos humanos cumprirá todas as obrigações da empresa em relação aos colaboradores, seguindo as diretrizes previamente estabelecidas.

8.5 CANTEIROS DE FRENTE DE SERVIÇOS

Devido à complexidade de logística, extensão do trecho e da localização das obras, foi considerada a inclusão de instalações temporárias nas frentes de serviço, com avaliação nos aspectos como:

- Acessos;
- Traçado detalhado do projeto;
- Interferências com redes e serviços públicos;
- Característica da OAE;
- Volumes dos serviços;
- Localização das jazidas e áreas para depósito de material excedente;
- Prazos para execução;
- Logística de chegada dos materiais;
- Frentes de serviços;
- Solicitações do Edital;
- Licenças ambientais específicas.

Ressalta-se que a logística das obras foi dividida no trecho lado esquerdo (Caiobá) e lado direito (Guaratuba).

Estruturada essa estratégia, foi determinado conceitualmente a implantação de canteiros de apoio localizados em pontos estratégicos, principalmente junto às obras de arte especiais caso haja a necessidade de um melhor apoio logístico.

A localização destes canteiros será definida em etapa futura, após a análise crítica do projeto do traçado definitivo. Porém em visitas ao local do projeto foram identificadas área potenciais que futuramente serão validadas.

Os canteiros de apoio deverão ser localizados junto às obras de artes especiais mais significativas tendo em vista 4 fatores:

- Cronograma de execução (frentes simultâneas);
- Planejamento da obra;
- Volumes dos serviços;
- Metodologias executivas.

Processo Agrupado - Página 546 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Estes canteiros serão abastecidos pelo canteiro principal de produção e deverão ser implantados em containers. Genericamente estes canteiros terão as seguintes áreas:

- Escritório técnico de apoio;
- Almoxarifado temporário;
- Pátio de equipamentos;
- Central de pré-moldados;
- Apoio à carpintaria e armação;
- Local para refeição;
- Sanitários.

8.6 EXECUÇÃO DA OBRA

A obra se iniciará com a mobilização do Canteiro Principal e execução dos serviços preliminares, dentre eles a remoção de interferências e o levantamento topográfico. Partimos da premissa que o DER/PR, previamente à entrada em cada trecho, tenha finalizado o processo de desapropriação e reintegração do respectivo trecho, possibilitando o livre acesso aos locais dos serviços.

Após levantamento topográfico, lançamento e verificação das notas de serviço do projeto executivo, as obras iniciarão considerando 03 frentes principais de serviço e denominados no cronograma em:

- FRENTE 01 – PONTE GUARATUBA - Infra e Super estrutura da OAE;
- FRENTE 02 – ACESSO LADO MATINHOS – Geométrico e complementares;
- FRENTE 03 – ACESSO LADO GUARATUBA – Geométrico e complementares;

A denominação das frentes de serviço acima será amplamente difundida na metodologia executiva e no cronograma executivo, sendo assim a melhor maneira para entendimento do projeto.

Estas frentes de serviço, bem como os prazos de execução das atividades, poderão sofrer alteração em comum acordo com a fiscalização, em função de imprevistos, tais como:

- Condições climáticas da região em desacordo com a série histórica;
- Desapropriação e reintegração; de responsabilidade do DER/PR não obedecerem ao previsto no cronograma e plano de ataque apresentado;
- Remoção das interferências no que tange a burocracia interna de cada concessionária;
- Cadastro desatualizados não previstos no anteprojeto e termo de fornecido pelo DER/PR.

Processo Agrupado - Página 547 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As interdições da pista serão precedidas de desvios de tráfego que serão utilizados os métodos de pare-siga e/ou desvio de faixa da pista central, que serão devidamente sinalizadas quando necessário, com previa aprovação pela fiscalização.

A seguir, apresenta-se a sequência executiva do plano de ataque por trecho. O ANEXO II detalha os traçados do empreendimento.

8.6.1 TRECHO GEOMÉTRICO LADO MATINHOS

Trata-se do trecho de duplicação da pista existe da estaca 0+00 a 43+15,00 e implantação de retorno no mesmo nível na estaca 5 e estaca 20. Neste trecho há previsão de aterro de encontro na estaca 43+15,00 de encontra da OAE, e um retorno na estaca 50 sob a ponte para a ligação das vias locais e conexão da Estrada do Cabaraquara com o município de Matinhos.

8.6.2 TRECHO GEOMÉTRICO LADO GUARATUBA

Este segundo trecho inicia-se das estacas 105+19,00 até à estaca 153+0,00, cortinas atirantadas em ambos os lados com extensão de 310m das estacas 120 à estaca 145.

A alternativa teve como enfoque principal, o desvio pela lateral direita do segmento com vegetação nativa de Mata Atlântica entre as estacas 87 e 110.

É previsto o desenvolvimento de uma rótula alongada na estaca 115, para a ligação do bairro Caieiras (Avenida Gen. Agostinho Pereira Filho), Avenida Eng. Airton Cornelsen e o acesso a balsa.

O segmento entre a estaca 115 e 153+10,34 (final do estudo), prevê a correção do greide existente que é incompatível com as características técnicas para a velocidade diretriz de projeto, e adequação da curva vertical da estaca 131. Está previsto a inclusão de uma alça de acesso a rua Nª Sra. de Lourdes na estaca 146.

8.6.3 PONTE GUARATUBA - INFRA E SUPER ESTRUTURA DA OAE

O projeto foi elaborado de modo a atender ao gabarito horizontal de navegação de 90 metros que foi obtido em função da esconsidade que o traçado eleito apresenta com relação ao eixo do canal de navegação. Portanto projetou-se o vão principal estaiado com 160 m de comprimento, dimensão suficiente para atender perfeitamente ao canal de navegação e às dimensões dos blocos dos mastros, além de estar dentro da faixa mais econômica da solução estaiada.

A solução estaiada é ideal para o vão de travessia do canal de navegação por permitir uma menor dimensão vertical de estrutura (menor espessura), o que reduz a altura necessária para o greide vencer o gabarito de navegação. Além disso, ela traz um grande diferencial estético

Processo Agrupado - Página 548 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

para a região e contribui enormemente para o desenvolvimento turístico da região, tornando-se não somente um cartão postal, mas uma identidade biunívoca da Baía de Guaratuba.

Os vãos laterais de equilíbrio ao vão principal foram projetados com 80 metros cada um. Desta forma, o trecho estaiado possui 320 metros de comprimento total.

As suas fundações dos apoios foram projetadas considerando estacas escavadas com diâmetros externo de 2,00m e pino em rocha de 1,88m de diâmetro. Os trechos em lâmina d'agua e solo deverão ser executados com auxílio de camisa metálica.

Para os demais trechos foram considerados partido com vigas longitudinais pré-moldadas de concreto armado e protendido. O lançamento se dará por treliça lançadeira, de forma sequencial sentido continente | canal.

9 MEMORIAL DESCRITIVO

9.1 INTERFERÊNCIAS

Ao longo do projeto da Ponte de Guaratuba, existem interferências com redes públicas conforme serão indicadas no projeto executivo. Estas redes pertencem as concessionárias públicas locais, sendo identificadas da COPEL, SANEPAR e COMPAGÁS. A não remoção / realocação podem afetar o bom andamento dos serviços previstos nas frentes de trabalho.

Para elaboração do plano de ataque e planejamento foram consideradas apenas as redes identificadas nos projetos executivos.

Antes do início de cada remoção e realocação das redes que interferem com as atividades da obra, a empresa submeterá à apreciação e aprovação os respectivos projetos e documentos junto a cada concessionária pública.

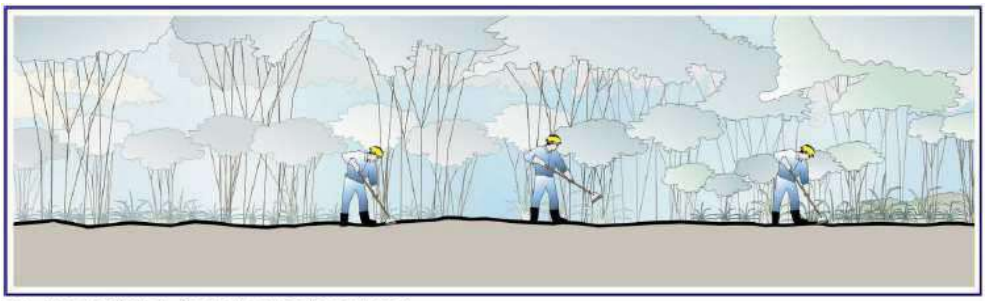
Os prazos para estas aprovações poderão afetar o prazo de execução dos trabalhos nas frentes e deverão ser pactuados com a fiscalização através de novo cronograma físico-financeiro e seus efeitos.

9.2 TERRAPLANAGEM

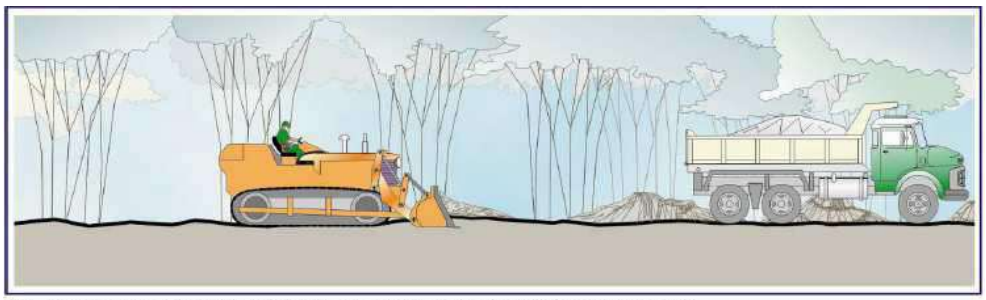
9.2.1 SUPRESSÃO VEGETAL

Os serviços de limpeza do terreno serão executados com início e término conforme definido no projeto executivo. O início se dará com a locação topográfica do traçado, marcação dos *offsets* e em seguida se iniciarão os trabalhos de supressão vegetal das áreas liberadas nas regiões dos cortes e aterros, após o corte da vegetação alta, os troncos oriundos de árvores de madeira de lei eventualmente existentes e afetadas pelo desmatamento previsto, serão reduzidos com a utilização de motosserras e removidos para locais próximos dos caminhos de serviços para o transporte para locais apropriados ou de acordo com o PEB.

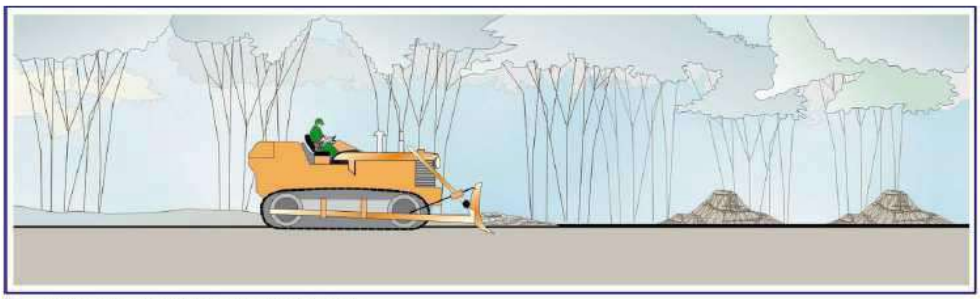
Processo Agrupado - Página 549 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



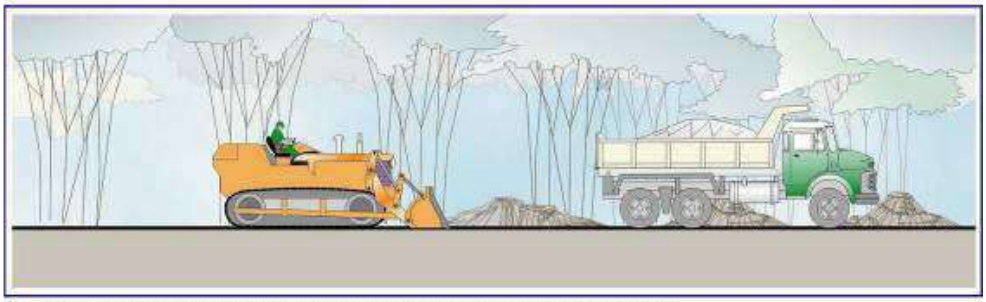
01 - LOCAÇÃO DA ÁREA A SER DESMATADA.
02 - ABERTURA DE ACESSOS INICIAIS MANUALMENTE COM PODA DA VEGETAÇÃO DE BAIXO PORTE.



03 - EMPILHAMENTO DO MATERIAL DE PODA E TRANSPORTE DO MESMO.



04 - RASPAGEM DA CAMADA VEGETAL.



05 - EMPILHAMENTO, CARGA E TRANSPORTE DO MATERIAL ORGÂNICO.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

A carga e transporte de expurgo material oriundo da limpeza e remoção da camada vegetal, serão feitos com o emprego de escavadeira pá carregadeira e caminhões basculantes, sendo removidos para áreas de bota-foras indicados no termo de referência e/ou documentações da proposta (ADMEs). Em suma, nas áreas destinadas à construção dos aterros, a superfície do terreno natural deverá ser raspada, removendo-se toda a vegetação e capa superficial de solo vegetal, tocos e pedras.

Processo Agrupado - Página 550 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.2.2 ESCAVAÇÕES DE MATERIAL DE 1º / 2ª CATEGORIA

Os equipamentos serão dimensionados de acordo com o tipo de escavação, a carga e o transporte do material dos locais existentes para as frentes de aterros e/ou bota-fora. Os equipamentos previstos para este tipo de serviços são:

- Tratores com lâminas frontais para corte do solo e/ou espalhamento no bota-fora;
- Escavadeiras hidráulicas para o corte e carga diretamente nos caminhões;
- Pás-carregadeiras e caminhões basculantes para a carga dos cortes executados pelo trator de esteiras e para as escavações em terreno não submerso.

O acabamento dos taludes será executado com utilização de escavadeiras hidráulicas ou motoniveladoras, para conformação da seção final dos aterros e regularização da superfície dos cortes (Figura 2).

Serão executadas todas as escavações nos alinhamentos, declividades e dimensões adequadas conforme indicados nos desenhos do projeto executivo ou em suas alterações. Serão tomadas todas as precauções para preservar, sem perda de estabilidade, todo o material abaixo ou além dos limites de escavação indicados nos desenhos.

Durante os serviços de escavações serão tomados todos os cuidados com as fundações executadas e as estruturas dela resultante, bem como com as edificações limítrofes às obras.

Figura 2 - Utilização de escavadeiras hidráulicas ou motoniveladoras, para conformação dos aterros.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As escavações serão executadas de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, projetando e construindo o sistema de coleta e retirada da água, inclusive por bombeamento, se necessário.

As cristas de corte serão sempre protegidas previamente com valetas ou canaletas drenantes, abertas no terreno natural, de forma a captar as águas superficiais, afastando-as dos taludes. No caso de o corte alcançar o lençol freático, será construído uma valeta no pé do talude que coletará a água e conduzirá para o ponto afastado da praça de trabalho. Apresentando o solo a tendência a sofrer erosão regressiva, as valas serão preenchidas com materiais granulares filtrantes.

Processo Agrupado - Página 551 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ocorrendo matacões parcialmente imersos na superfície do talude com diâmetro superior a 0,5 m, e sempre que o volume remanescente imerso no solo for uma parcela considerável do volume do bloco, estes serão removidos manual ou mecanicamente. Os blocos de rocha, situados acima da linha superior do talude e que se apresentem instáveis, serão removidos, caso seja necessário.

Quando a superfície do terreno, situada acima da crista do corte, apresentar depressões que permitam a acumulação de águas e consequentemente infiltrações que possam comprometer a estabilidade do talude, estas serão preenchidas com material argiloso impermeável ou drenadas.

Caso a construção das estruturas não seja iniciada imediatamente após o término das escavações, a área das fundações será novamente limpa, retirado todo material solto quando da execução destas. Os materiais escavados, que não forem aprovados como materiais de construção serão destinados a bota foras para descarte.

9.2.3 ESCAVAÇÕES DE MATERIAL DE 2ª / 3ª CATEGORIA COM EXPLOSIVO

Caso necessário, serão executados os serviços de escavação a fogo a céu aberto tomando todas as precauções possíveis para preservar os limites da escavação definidos no projeto. As detonações serão precedidas de um rigoroso planejamento, se estudará para cada área, o tipo de material a ser desmontado e, com base em sua experiência e nas especificações técnicas próprias a este serviço, preparará o plano de fogo adequado. Em cada plano de fogo a empresa indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos cuidadosamente para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

Processo Agrupado - Página 552 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

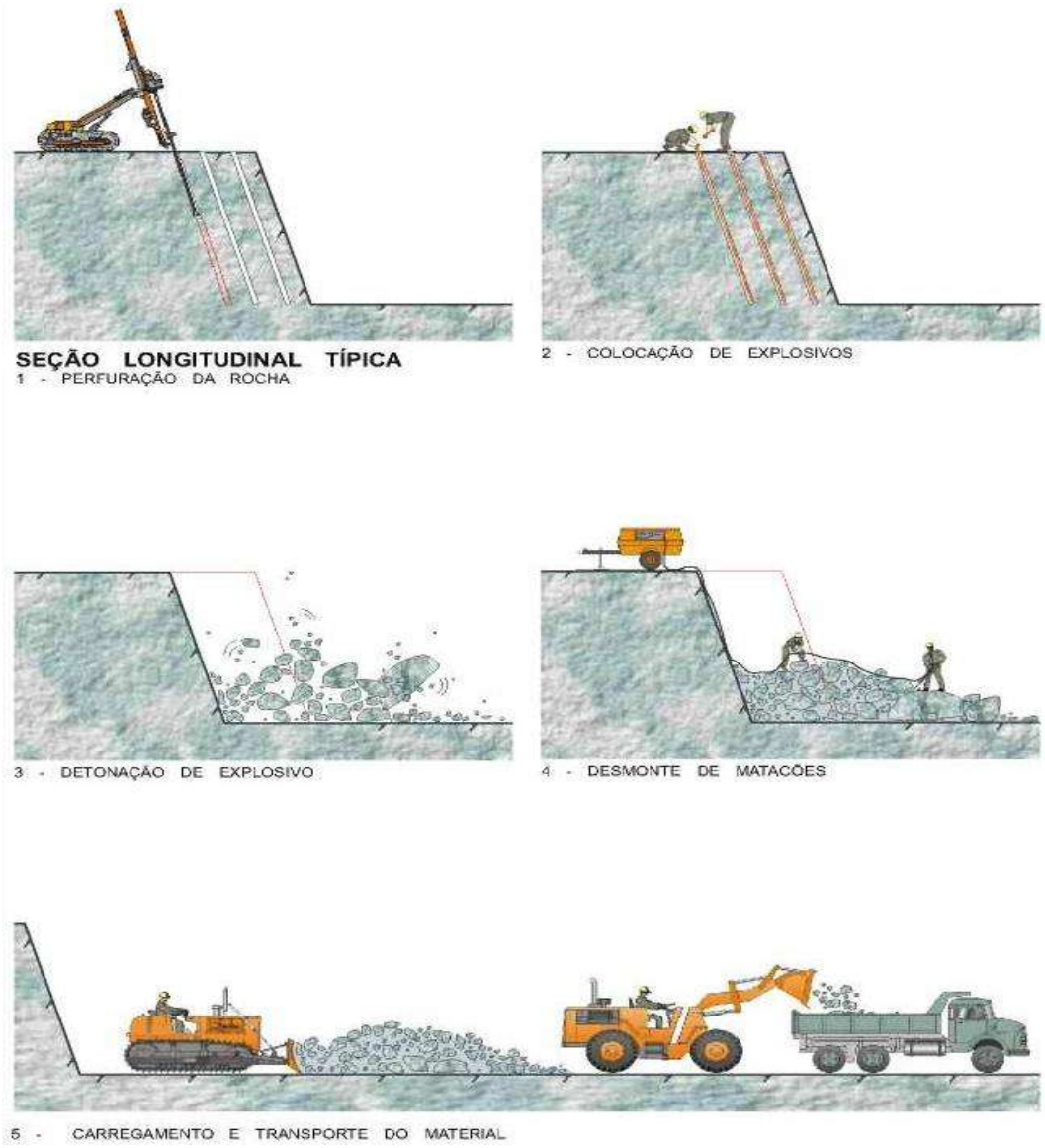


Figura 3 – Escavação de material.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados a fim de preservar a integridade da superfície final para o uso ao qual ela será destinada.

As escavações de material de 2ª e 3ª categoria em função da natureza e da geometria onde os serviços serão executados concomitantemente ao tráfego da rodovia, serão em sua maioria cuidadosa como apresentado abaixo. Procurar-se-á obter o melhor aproveitamento possível dos materiais extraídos para uso direto na construção das estruturas permanentes, na produção de agregados ou para enrocamentos.

Considerando que será executado próximo à pista existente, todas as demolições de rocha serão realizadas de forma cuidadosa e controladas. Todos os eventos serão supervisionados por especialistas em segurança, que tomarão todas as ações, de forma antecipada, relacionadas à evacuação de moradores, bloqueios de trânsito e avisos, através dos meios de comunicação, conforme manuais específicos de segurança.

Processo Agrupado - Página 553 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No que diz respeito à possibilidade de arremessos de fragmentos, provocados pela detonação de explosivos, serão tomados todos os cuidados para que isso não ocorra.

O volume de rocha, em cada evento, será devidamente programado para que a quantidade seja compatível com a capacidade de remoção dos equipamentos de carga no menor tempo possível visando minimizar o impacto com o tráfego normal da rodovia.

9.2.4 COMPACTAÇÃO DE ATERROS

Nas áreas de colocação do material, o lançamento se dará em camadas horizontais sucessivas na espessura definida em projeto. O espalhamento será realizado por trator de esteira.

Os drenos maciços de aterros serão executados obedecendo os *offsets*, com materiais de qualidade aprovada geotecnicamente, oriundos dos cortes de projeto ou jazidas conforme “Diagrama de Massas” dos projetos.

Nas encostas com declive acentuado, caso existam, antes do início do lançamento das camadas de aterro, será feito o escalonamento da encosta em forma de degraus com o objetivo de estabilizar a base do aterro, para eliminar o risco de deslocamento horizontal e contribuindo para a unificação do material local com o material lançado.

Figura 4 -Execução de aterro.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Os serviços serão executados observando as boas técnicas de engenharia, fidelidade ao projeto executivo, levando em conta os aspectos socioeconômicos e culturais da população ribeirinha, aspectos ambientais, flora, fauna e observância irrestrita ao contrato. O controle de execução do aterro será realizado através de ensaios de verificação das porcentagens de compactação em relação à especificação.

A patrulha de equipamentos para a realização da compactação de aterro será constituída por rolo compactador, trator agrícola equipado com grade de disco, motoniveladora e quando

Processo Agrupado - Página 554 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

necessário caminhão pipa, estes se revezarão sobre a cama a ser compactada a fim de dar o grau necessário de compactação conforme disposições a seguir.

Os aterros serão executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada conforme projeto. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

9.2.5 TRANSPORTE DE TERRA E ROCHA

Os transportes em geral, serão feitos por caminhões basculantes com destino ao bota-fora ou locais de aplicação do material. Para materiais eventualmente importados das jazidas, os procedimentos de transporte serão os mesmos.

9.2.6 BOTA ESPERA PARA A PISTA

O material escavado proveniente da demolição da pavimentação e do rebaixo será transportado para áreas identificadas previamente e liberadas pela fiscalização. O material transportado será devidamente acomodado em pilhas, e para realização deste serviço será alocado um trator de esteira e lâmina frontal, pá carregadeira ou outro similar.

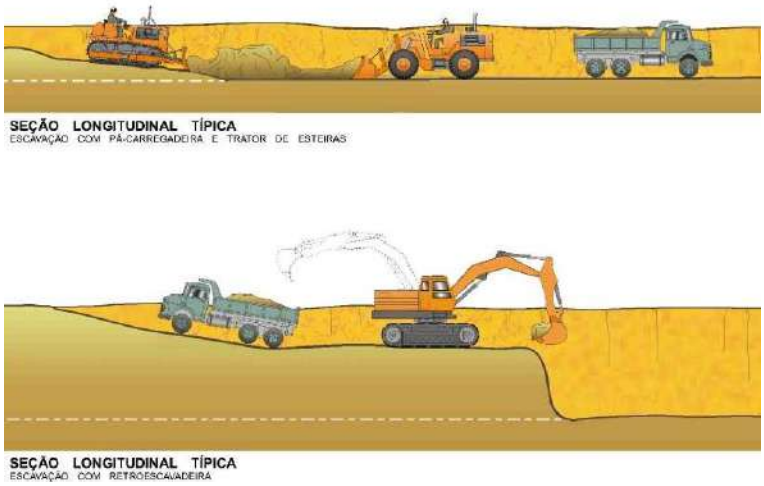


Figura 5 – Transporte de material.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Processo Agrupado - Página 555 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

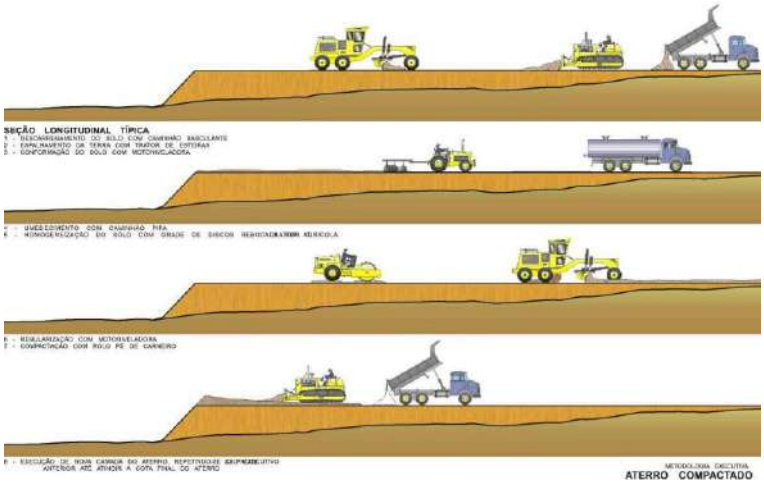


Figura 6 – Transporte de material.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.3 PAVIMENTAÇÃO

9.3.1 PAVIMENTO FLEXÍVEL

Considerando-se a elevada solicitação de tráfego prevista e visando a compatibilização com as estruturas das pistas existentes, os pavimentos novos a implantar foram concebidos do tipo semirrígido, com base/sub-base estabilizadas por adição de cimento e revestimento asfáltico com asfalto borracha, faixas "C" e “B” da especificação DER/PR ES-P 28/18 - Concreto asfáltico com asfalto-borracha, tipo "*Terminal Blending*".

A indisponibilidade prática de minério de ferro na região para emprego nas camadas do corpo do pavimento (base e sub-base), associada à elevada solicitação de tráfego, justificou sua utilização, tendo em vista que a alternativa em geral utilizada de se empregar materiais granulares do tipo brita graduada simples e bica corrida nas camadas de base/sub-base do pavimento não se constitui, para o presente caso, uma técnica de boa qualidade.

9.3.1.1 Revestimento do Pavimento Novo – Camada intermediária e de Rolamento

O CAUQ deverá ser cuidadosamente dosado para que se obtenha uma massa estável. Recomenda-se que todo o agregado graúdo seja constituído de brita de gnaisse e que o material de enchimento ("filler") empregado seja cal hidratada. Além disso, recomenda-se o emprego de, no máximo, 15% de areia na composição granulométrica da massa.

Ressalta-se que a mistura betuminosa deverá ser dosada na faixa “B” para camada intermediária (1ª camada) e faixa “C” para camada de revestimento (2ª camada).

Todos os serviços deverão seguir a especificação DER/PR ES-P 28/18 – “Concreto Asfáltico Usinado à Quente com Asfalto Borracha, Tipo Terminal Blending”.

Processo Agrupado - Página 556 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.3.1.2 Pintura de Ligação

A pintura de ligação sobre a base curada, deverá ser aplicada previamente à execução do revestimento asfáltico, deverá empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C. aplicada a uma taxa de cerca de 0,5 a 0,8 l/m2 de emulsão asfáltica; a taxa de aplicação da emulsão diluída em água deverá ser de 1,0 l/m².

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².

É prevista a execução de pintura de ligação sobre a 1ª camada do revestimento (espessura 6,0 cm Faixa B), previamente à execução da 2ª camada (espessura 4,0 cm Faixa C).

9.3.1.3 Tratamento Superficial Duplo

Após a cura da base de BGMC deve ser executada a camada antirreflexão de trincas, para este projeto é previsto o tratamento superficial duplo, constituído por asfalto e agregado.

Os teores deverão ser obtidos através de projeto de dosagem em função do material disponível. As taxas de aplicação seguem o item 5.2.3 da ES.².

9.3.1.4 Pintura de Cura das Camadas de Base e Sub-base

A pintura de cura deverá ser aplicada sobre as camadas cimentadas (Sub-base de BGTC e base de BGMC), imediatamente após a conclusão/acabamento da camada, deverá empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C.

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando se a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

É prevista a execução de pintura de cura sobre a camada de sub-base em BGTC e sobre a camada de base em BGMC.

9.3.1.5 Camadas de Base e Sub-base estabilizadas por Adição de Cimento

As camadas de base e sub-base dos pavimentos novos serão constituídas, conforme indicações constantes do projeto, de brita graduada estabilizada por adição de cimento, com mistura em usina, empregando-se brita graduada com composição granulométrica enquadrada na faixa "II" da especificação DER/PR ES-P 16/18.

Para a camada de sub-base, a dosagem da mistura brita graduada + cimento para composição da Brita Graduada Tratada com Cimento - BGTC deverá ser realizada observando-se que:

Processo Agrupado - Página 557 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- O teor de cimento a ser incorporado deverá ser fixado em função da resistência à compressão simples da mistura aos 7 (sete) dias de cura, sendo estimado em cerca de 4%, em relação ao peso da mistura seca (100kg/m³);
- A resistência à compressão simples (C), medida de acordo com o Método DNER-ME 201/94, com corpos-de-prova moldados com a energia de compactação do Proctor modificado (DNER-ME 129/94; Método "C"), deverá ser entre 28 e 45 kgf/cm2, aos 7 (sete) dias de cura.

Para a camada de base, a mistura brita graduada + cimento para composição da Brita Graduada Melhorada com Cimento - BGMC deverá ser realizada observando-se que:

- Estima-se um teor de cimento de cerca de 2%, em relação ao peso da mistura seca (50kg/m³), como referência, a resistência à compressão simples (C), medida de acordo com o Método DNER-ME 201/94, com corpos-de-prova moldados com a energia de compactação do Proctor modificado (DNER-ME 129/94; Método "C"), deverá ser entre 21 e 28 kgf/cm2, aos 7 (sete) dias de cura.

As camadas de sub-base de brita graduada tratada com cimento (BGTC) e de base de brita graduada melhorada com cimento (BGMC) deverão ser compactadas com a energia de referência do Proctor modificado.

9.4 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

9.4.1 FUNDAÇÕES

9.4.1.1 Estaca Raiz

As estacas raiz são classificadas como estacas de pequeno diâmetro, na qual através de injeção sob pressão de produto aglutinante, normalmente calda de cimento, procura-se aumentar a resistência de atrito lateral, de ponta ou ambas.

São classificadas como estacas raiz as que apresentam um diâmetro variando de 80 a 410 mm podendo atingir uma capacidade axial de carga à compressão de até 130 tf.

Antes do início dos serviços, será realizada a locação preliminar das fundações, executando-se posteriormente os trabalhos de limpeza e nivelamento do terreno de modo a propiciar a ampla movimentação dos equipamentos, e realizando-se o trabalho de locação final das estacas para início dos trabalhos.

A perfuração será executada por rotação com revestimento contínuo do furo e com o auxílio de um fluído em circulação (geralmente água), a tubulação de operação possui na base uma ferramenta (coroa), dotada de pastilhas de metal duro, de diâmetro ligeiramente superior ao da tubulação.

Os detritos resultantes da perfuração serão trazidos para a superfície pelo fluído em circulação através da fenda anular que se forma entre o tubo e o terreno; isto determina também, que o diâmetro acabado da estaca seja sempre maior que o diâmetro nominal do equipamento de

Processo Agrupado - Página 558 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

perfuração. À medida que se prossegue a perfuração, a tubulação penetra no terreno e os vários segmentos são ligados entre si por juntas rosqueadas.

As máquinas perfuratrizes à rotação com revestimento provisório ou as máquinas à rotopercussão com martelo "*dow the-hole*" acionadas a ar comprimido, são os equipamentos utilizados para a perfuração das estacas. No caso de máquinas a rotação poderá ser utilizada dois tipos: de transmissão tipo mecânico e de transmissão tipo hidrostático/hidráulico.

Terminada a perfuração é colocada a armadura no interior do tubo de perfuração. Os diversos segmentos de armadura serão ligados entre si por simples sobreposição, no caso de estacas submetidas a esforços de compressão ou mediante solda ou luvas rosqueadas no caso de estacas submetidas a esforço de tração.

Após a etapa de armação, será colocado no tubo de perfuração um tubo para concretagem, que será introduzido até o fundo. Através deste tubo será injetada a argamassa de cimento dosada com 500 a 600 kg de cimento/m3 de areia peneirada, com uma relação média água/cimento de 0,6 dependendo do tipo de areia utilizada, e com o eventual uso de aditivos fluidificantes. Normalmente em lugar dos aditivos pode-se utilizar argamassa com maior dosagem de água, a qual será absorvida pelo terreno e/ou expulsa por efeito da pressão de ar aplicada, fato que será levado em conta quando da retirada dos corpos de prova a serem submetidos a ensaio.

A argamassa de cimento, lançada de baixo para acima, garante que a água será deslocada para fora e será substituída pela própria argamassa. Durante esta operação o furo permanecerá sempre revestido e, portanto, a operação se realizará sob segurança.

Uma vez que o tubo de perfuração esteja preenchido de argamassa, em sua extremidade superior será montado um tampão e se procederá a extração da coluna de perfuração com ferramenta adequada ao mesmo tempo em que se aplica ar comprimido.

A compressão da argamassa será procedida várias vezes, até a total execução da estaca, acrescentando-se a cada vez uma quantidade de argamassa necessária ao completo preenchimento da tubulação, e fazendo com que a argamassa colocada no interior do tubo, durante a extração da tubulação, não fique nunca abaixo da coroa de perfuração. A pressão do ar será aplicada duas ou três vezes no curso da concretagem e geralmente inferior a 4 atmosferas. O seu valor máximo será determinado pela absorção do terreno e deverá ser tal que evite a laminação da argamassa.

Processo Agrupado - Página 559 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

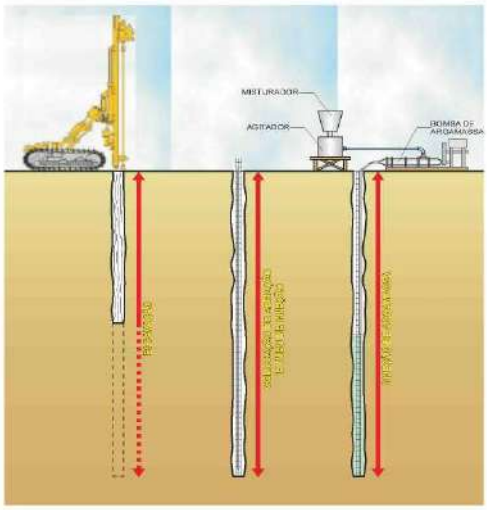


Figura 7 – Estaca raiz.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

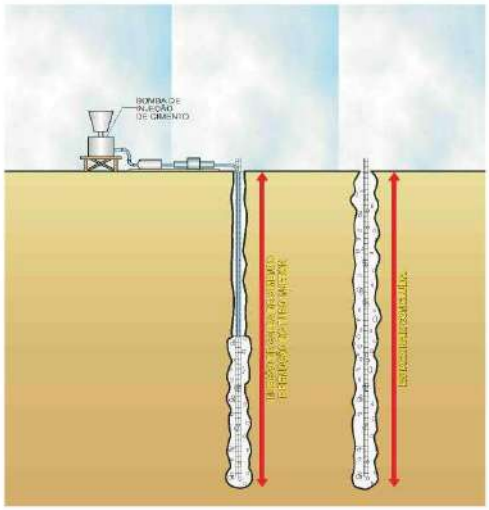


Figura 8 – Estaca raiz.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.4.1.2 Estaca Escavada

9.4.1.2.1 Fabricação das camisas metálicas

As camisas metálicas serão fabricadas no pátio de fabricação do Canteiro Industrial, com chapa metálica ASTM A36 em bobinas com espessuras e comprimentos conforme o projeto executivo e ajustados no campo.

Foto 1 – Confecção das camisas metálicas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 2 - Confecção das camisas metálicas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As emendas das camisas metálicas das estacas serão feitas numa linha industrial constituída de uma estrutura para acoplamento, tracionamento e soldagem automatizada por arco submerso com auxílio de um guindaste telescópico, sendo tamponadas nas extremidades, lançadas no mar por meio de rebocadores e transportadas até a frente de serviços.

Processo Agrupado - Página 560 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 3 – Camisas metálicas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

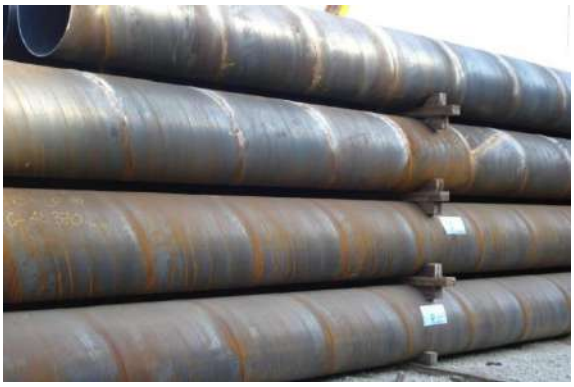


Foto 4 - Camisas metálicas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.4.1.2.2 Cravação das camisas metálicas

As camisas posicionadas nas guias de cravação serão cravadas utilizando martelos hidráulicos vibratórios e outros a depender de diâmetros, comprimentos e pesos das camisas), com o máximo cuidado para não provocar ovalização ou amassamento nas facas (extremidades inferiores) das camisas; como também será feita cravação das camisas metálicas das estacas simultaneamente com o serviço de perfuração, utilizando a composição de perfuração e o "*Pull-Down*" da perfuratriz.

Na execução dessas tarefas, é fundamental a utilização de mão de obra (encarregados e operadores) experientes e afeita ao tipo de serviço.

9.4.1.2.3 Escavação das camisas metálicas

As perfurações de solos e rocha, e limpeza dentro das estacas serão feitas mecanicamente com perfuratrizes (Sanjin 15S, Sanjin 20S, Sanjin SBR 25S e Wirth tipo PBA 3.0-56), até a cota prevista no projeto. A alimentação da camisa para manutenção da coluna d'água será feita com bombas submersas (Φ 6", Φ 8" e de 800m³/h) que bombearão a água do mar para o interior da camisa.

A perfuratriz e sua composição de perfuração serão montadas com auxílio do guindaste principal sobre as camisas já posicionadas e cravadas.

Estando a perfuratriz preparada (instalada), será dado início a escavação/cravação da estaca, mantendo sempre a camisa cheia de água, sendo a extração do material feita com circulação reversa obtida pelo sistema "*Air-Lift*".

A escavação será concluída quando a ferramenta de perfuração (broca com dentes) atingir a cota pré-determinada em projeto ou a calculada. Após a conclusão das perfurações de solos e rocha, e respectiva limpeza da estaca, o conjunto de perfuração será desmontado, para a colocação da armadura.

9.4.1.2.4 Armação da Fundação

As estacas serão armadas em toda sua extensão, sendo a armadura dividida em módulos, para facilitar o transporte e montagem. Durante a pré-montagem e montagem da armadura no furo, as barras longitudinais serão consolidadas nos transpasses com uso de clips, bambolês, espirais e arame. De espaço em espaço existirão anéis de rigidez, montados internamente, aos quais se fixarão todas as barras longitudinais através de clips, obtendo-se com isto uma rigidez do conjunto compatível com as manobras de transporte e montagem.

Foto 5 – Montagem das estacas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 6 – Montagem das estacas.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Uma vez posicionada, conferida a locação da armação e substituída a lama de perfuração por suspensão limpa e controlada, se iniciará o processo de concretagem. A armadura será protegida contra a eventual flutuação durante a operação de concretagem.

9.4.1.2.5 Concreto da Fundação

A concretagem das estacas se dará pelo processo convencional de concretagem submersa, com descida de tremonha.

Para evitar a contaminação do concreto, antes do lançamento, será colocado no interior do tubo tremonha uma bola de borracha. O concreto será então lançado no topo da tremonha e fluirá para o interior do furo, preenchendo-o de baixo para cima. A ponta da tremonha será sempre mantida imersa em concreto (no mínimo 1,5 m) para se evitar juntas e/ou irregularidade no fuste.

A concretagem será contínua até que a superfície do concreto alcance 50 cm acima da cota de arrasamento previsto no projeto, controlando-se criteriosamente a velocidade de subida do concreto.

Será usado um concreto usinado bastante plástico, de modo a facilitar uma concretagem contínua, confeccionado com um consumo mínimo de cimento de acordo com o projeto executivo. Será ainda empregado plastificante para concreto conservando-se o slump entre cerca de 17 e 20 cm. Tendo em vista o tempo do ciclo desde o carregamento na usina até o lançamento, será utilizado aditivo retardador de pega e/ou estabilizador na mistura do concreto afim de assegurar a trabalhabilidade e lançamento nas frentes de trabalho das obras. No estudo definitivo dos traços se adotado o aditivo superplastificante a ser adicionado no local da concretagem, o aditivo estabilizador poderá ser suprimido. Para garantir a qualidade

Processo Agrupado - Página 562 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

A dosagem dos traços a serem utilizados deverá ser executada em laboratório idôneo, com materiais que se pretende utilizar previamente aprovados, sendo baseada na relação água/cimento.

Será definido o tipo de trabalhabilidade ("*Slump*", diâmetro máximo do agregado) do concreto a ser dosado, visando atender às necessidades de concretagem dos elementos estruturais nas várias etapas da obra.

Todos os fatos e observações relevantes do processo de concretagem serão anotados em boletim apropriado, principalmente dados geométricos da estaca, volumes consumidos e teóricos, dados de lama de estabilização, etc. A qualidade de concreto será controlada através de retiradas de corpos de prova conforme Normas Brasileiras.

9.4.2 BLOCOS DE FUNDAÇÃO EM TERRA

9.4.2.1 Escavação de Valas

Na escavação das cavas dos blocos serão empregadas retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas, a serem definidas em função da profundidade e do material a ser escavado. Os equipamentos complementares são caminhões basculantes para o transporte do material excedente da escavação.

Face ao volume de material a escavar e ao menor volume de material a ser reaproveitado, será necessário remover do local, parte do material escavado. Entretanto, será depositado no local o material que apresentar melhores características para reaterro e será removido o material saturado, inconsistente ou de mistura com matéria orgânica, o qual será transportado para as áreas de bota-fora.

A escavação será complementada manualmente, com a utilização de pás, picaretas, enxadas e carrinhos de mão, nos locais de difícil acesso a equipamentos ou quando o volume não justificar o deslocamento do equipamento. Serão deixadas barreiras de material ao lado das valas, sempre que houver estruturas próximas, como postes, ou em ruas com declividade acentuada, para proteção contra acidentes e para evitara entrada indesejada de águas pluviais.

Concluída a escavação, o fundo da vala será regularizado e compactado de modo a apresentar a superfície final nas cotas e alinhamentos do projeto. Caso haja ocorrência de águas provenientes do lençol freático ou chuva, serão utilizadas bombas para o seu esgotamento.

Processo Agrupado - Página 563 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.4.2.2 Lastro de Concreto

Após a escavação das fundações das estruturas será executado um lastro de concreto simples ou de pedra britada com espessura mínima de 5,00 cm para evitar que as armaduras fiquem em contato direto com o solo.

A resistência característica para este tipo de concreto será de fck = 9 Mpa, ou conforme indicado em projeto. O espalhamento do concreto magro ou da pedra britada sobre o terreno será manual e o adensamento / nivelamento através de sarrafeamento. As cotas de acabamento serão acompanhadas pela topografia.

9.4.2.3 Concreto dos Blocos

A concretagem dos blocos seguirá as metodologias usuais já descritas nesta proposta.

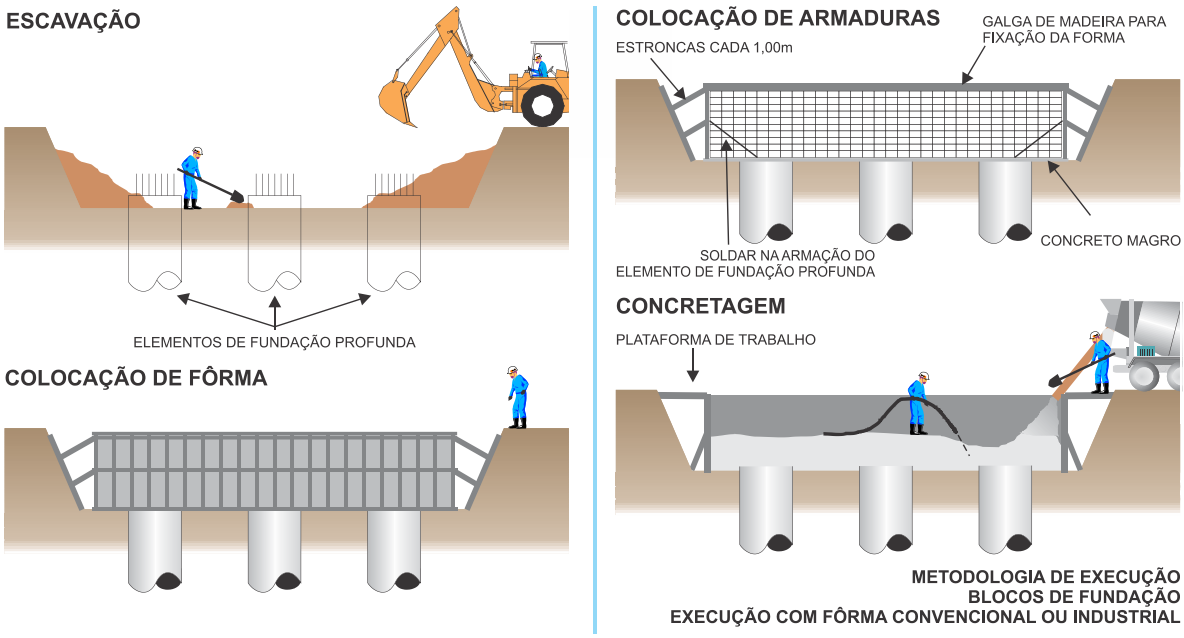


Figura 9 – Concretagem dos blocos.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.4.3 MESOESTRUTURA E SUPERESTRUTURA

9.4.3.1 Escoramento e Formas para Concreto *In Loco*

Todas as fôrmas e escoramentos das peças concretadas *in loco* deverão ser elaborados e apresentados seus desenhos e respectivos memoriais de cálculo para análise e aprovação da fiscalização antes do início dos trabalhos.

O escoramento principal deverá ser de preferência promovido por elementos metálicos que se apoiarão provisoriamente nas estacas já concretadas, e o escoramento secundário (barroteamento) poderá ser em peças de madeira e/ou em peças metálicas

Processo Agrupado - Página 564 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O escoramento será dimensionado e compatível para as cargas da concretagem de acordo com o projeto e plano de concretagem, de modo que as fôrmas fiquem perfeitamente apoiadas e contraventadas de modo a permitir que suportem, sem deformação ou movimento, o peso do concreto e a movimentação de pessoal, materiais e equipamentos necessários ao transporte e adensamento do concreto.

Cunhas e presilhas serão usadas sempre que possível e o escoramento deverá ser projetado e executado de modo tal que as faces laterais das fôrmas possam ser removidas sem perturbar as faces inferiores e o escoramento propriamente dito.

Poderão ser usados tirantes atravessando a massa de concreto. Neste caso os tirantes deverão ficar embutidos em tubos de PVC de diâmetro ligeiramente maior que o do tirante, de modo que o mesmo possa ser removido com facilidade. Não será permitido o uso de tirantes diretamente em contato com o concreto.

9.4.3.2 Formas Trepantes

Os pilares com altura até 5 m serão executados na sua maioria de modo convencional, com formas trepantes. Os pilares que apresentarem altura superior a 5 m serão executados preferencialmente com a utilização de fôrmas deslizantes, para garantir sua conclusão dentro dos prazos pré-definidos no planejamento. Também poderão ser todas executadas em forma deslizante dependente da metodologia executiva.

Foto 7 – Constituição dos pilares.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 8 – Constituição dos pilares.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.4.3.3 Armações e Embutidos

9.4.3.3.1 Aço para Concreto Estrutural

Processo Agrupado - Página 565 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As armações serão cortadas e dobradas de acordo com os projetos executivos no canteiro industrial. Na ocasião de sua utilização serão transportadas para frente de serviço via carro de apoio que será montado na retaguarda do Cantitrável.

Após a inspeção de recebimento e liberação para utilização, o aço será descarregado na central, em baias de estocagem conforme seu tipo e bitola.

Em seguida a armação será processada, ou seja, estabelecendo-se uma verdadeira linha de fabricação que consiste em:

- Medida, corte e seleção de pontas;
- Dobramento;
- Estocagem do aço beneficiado.

As pontas serão selecionadas e sempre que possível coletadas por bitola e estocadas em baias destinadas a este fim. As pontas aproveitáveis entrarão novamente no fluxo normal de beneficiamento e a sucata será estocada no pátio da Central de Armação a céu aberto.

A ferragem beneficiada e com utilização imediata será transportada para as frentes de serviços, sendo depositada em áreas próximas aos locais de aplicação.

Parte da ferragem beneficiada que não tenha uso imediato será estocada na área da Central de Armação, separada e identificada por lotes, conforme a estrutura a que se destina.

O processo de colocação das armaduras nas estruturas será feito obedecendo aos critérios de posicionamento, espaçamento e recobrimento indicado no projeto executivo, com o auxílio de guindaste e acabamento manual. Os arranques das armaduras verticais, o nivelamento das posições horizontais e o posicionamento de um modo geral obedecerão a á criteriosa marcação topográfica.

A colocação de gabaritos e os cuidados necessários à execução dos recobrimentos serão efetuados de acordo com os critérios estabelecidos nas especificações. Todas as peças embutidas que tiverem interferência com a armação serão fixadas primeiramente nas fôrmas ou em gabaritos apropriados, facilitando os serviços de armação que serão executados a seguir. Quando a armação for bastante complexa será estudada uma sequência de montagem, de modo a facilitar a execução dos serviços em conjunto.

9.4.3.3.2 Aço para Protensão

No caso de fabricação das vigas no local das obras, o aço de protensão será recebido, estocado, cortado, montado e instalado todo, incluindo fixadores, bainhas, arames, ancoragens, travas, etc., de acordo com as indicações de projeto. O serviço de protensão será subcontratado com empresa especializada.

As cordoalhas irão, para suas classes e/ou categorias, atender, respectivamente, às exigências das EB 3; EB 780; EB 781; e EB 565 da ABNT.

Processo Agrupado - Página 566 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os procedimentos de recebimento e aceitação obedecerão aos mesmos do aço para concreto estrutural descrito anteriormente. Os fios, cordoalhas e bainhas serão armazenados em área coberta, e sobre cavaletes de madeira a 50 cm do solo.

Será colocada a cablagem de protensão, posicionando os fixadores, bainhas, arames, ancoragens, travas, etc. de acordo com o projeto.

Em um mesmo cabo, serão utilizadas somente cordoalhas (ou fios) de uma mesma partida e procedência. As bainhas para passagem dos cabos de protensão serão metálicas, corrugadas, flexíveis, estanques e com dimensões especificadas em projeto, e suficientemente resistentes para suportar os esforços do lançamento e adensamento do concreto, sem deformar-se ou perder a sua estanqueidade.

As bainhas serão fornecidas em rolos de diâmetro superior a 70 cm e com comprimento suficiente para possibilitar a colocação na estrutura com o menor número possível de emendas.

As emendas das bainhas serão feitas por meio de luvas apropriadas. A impermeabilidade será garantida por intermédio de fitas plásticas em 3 camadas no mínimo.

Os dispositivos de protensão, obedecerão ao projeto e as condições particulares do processo de protensão aprovado para utilização da obra.

Toda a atenção será dada no sentido de não ocorrerem demoras exageradas no processo, ou danos em partes já executadas pelo trabalho de colocação nas posições subsequentes. Será respeitado um gabarito mínimo de 3 cm de cobrimento com concreto, em qualquer das faces, com exceção dos respiros e furos de injeção que sejam previstos em projeto.

No preparo e colocação das armaduras protendidas nas fôrmas serão tomados os seguintes cuidados:

- A fixação das bainhas às fôrmas, de modo a evitar seu deslocamento durante o lançamento do concreto. Serão utilizados para fixação, cavaletes de barra de aço doce, tirantes, pendurais, etc.;
- O correto posicionamento e dimensionamento das caixas de madeira que formam os nichos de ancoragem. Particular atenção será dada aos elementos de ligação da bainha aos cones de ancoragem, junto aos nichos, sendo sempre colocada luva intermediária, com diâmetro superior ao da bainha e de modo perfeitamente estanque. Não se admitirá a ocorrência de ângulos entre o cone fêmea de ancoragem e o eixo do cabo;
- A proteção da entrada dos cabos nos nichos, contra a entrada de areia e detritos em particular, nos cabos que afloram junto à parte superior das vigas. Essa proteção será constituída de papel de sacos de cimento ou material plástico adequado;
- A correta colocação dos purgadores plásticos. Em particular os segmentos de tubo plástico junto às ancoragens, e destinados à injeção dos cabos;

Processo Agrupado - Página 567 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- A verificação de gabaritos e locação dos nichos será realizada por topografia. Será admitida tolerância de até 10 mm no posicionamento nas direções horizontal e vertical;

As extremidades dos fios dos cabos nunca serão lubrificadas.

A protensão dos cabos será iniciada somente após o concreto ter atingido a resistência mínima necessária, conforme indicações de projeto. A operação de protensão, de fundamental importância para se atingir as condições estabelecidas em projeto, e para a segurança da obra, atenderá às seguintes condições principais:

- Os ensaios das armaduras com os respectivos gráficos tensão-deformação serão enviados para a projetista para a confecção das tabelas de protensão;
- Verificação antes do início de protensão, de todo o equipamento a ser utilizado, aferindo-se manômetros, através de um manômetro padrão;
- Verificação do fundo dos nichos, corrigindo-se os defeitos por meio de argamassa de cimento e areia, traço 1:1, de forma a se obter uma superfície perfeitamente plana para o assentamento dos macacos de protensão;
- Verificação se os cabos se acham soltos dentro de suas bainhas conforme descrito nesta metodologia;
- As leituras de pressão manométrica serão feitas a intervalos de 50 kgf/cm2 ou 100 kgf/cm², sendo acompanhados pelas medidas dos alongamentos correspondentes, anotando-se os dados em tabelas específicas;
- Controle do valor da força de protensão aplicada ao cabo. O controle do valor da força de protensão aplicada ao cabo, junto às ancoragens ativas, na obra, será feito através de dois procedimentos simultâneos e complementares:
- Pela leitura direta no manômetro, da pressão aplicada na operação de protensão.

Pela medida dos alongamentos que o cabo apresenta em suas extremidades;

Após a protensão de cada peça e tendo sido alcançados os valores de carga e/ou alongamento especificados no projeto, será iniciada a operação de injeção dentro de um prazo máximo de dez dias, salvo se um maior prazo for determinado pela projetista. A operação de injeção dos cabos será precedida da lavagem dos cabos com água limpa, injetada sob pressão. Essa operação é feita com a seguinte finalidade:

- Permitir observar se o interior do cabo está livre ou obstruído;
- Permitir umedecer as paredes da bainha e os fios, antes da injeção, evitando-se desta forma, a absorção de água de hidratação da pasta de injeção;
- Permitir lavar o óleo solúvel que foi eventualmente empregado para lubrificar o cabo;
- Permitir proceder à retirada de detritos ou outros materiais estranhos de pequena granulometria, porventura existentes no interior da bainha.

O acabamento no nicho de ancoragem será feito com argamassa de cimento e areia 1:1 ou utilizando o mesmo concreto que serviu para a confecção da peça, no lado em que será feita a protensão.

A injeção utilizará calda de cimento Portland, cuja composição será determinada por empresa de consultoria. Como controle da injeção, a pasta sairá na extremidade oposta ao cabo, com a mesma consistência que entrou. Algumas horas após a injeção será verificado se há vazamentos ou decantação da pasta, hipótese em que será feita nova injeção.

No caso de cabos com extremidades em desnível, dever-se-á injetar a pasta pela extremidade mais baixa, para facilitar a saída do ar pela extremidade superior. Após a injeção, os purgadores serão escariados e arrematados com produtos específicos para se evitar infiltrações junto às ancoragens dos cabos.

A operação de corte dos excedentes dos fios dos cabos nas ancoragens, após cumpridas todas as etapas de protensão, será feita por meio de lixadeira, no menor intervalo de tempo possível, para evitar o superaquecimento prejudicial aos fios.

O arremate final dos nichos e envolvimento das pontas dos fios dos cabos será feito com argamassa de cimento e areia 1:1, ou com o próprio concreto utilizado na fabricação das peças. Não serão utilizados aditivos nesta argamassa ou concreto.

9.4.3.3.3 Concreto In Loco

Os corpos de prova serão retirados e preparados pelo laboratorista. Para melhor caracterização, os corpos de provas serão preferencialmente retirados no local de lançamento de concreto, de modo que as amostras retratem da forma mais exata possível as condições e características de concreto da peça.

A retirada de corpos obedecerá ao prescrito na NB 178 - Controle Sistemático - adotando-se em princípio, o índice de amostragem normal para cada idade julgada de interesse. Os ensaios necessários à dosagem, à obtenção dos corpos de prova, bem como os necessários na pesquisa de agregados serão realizados por laboratório especializado, contratado pelo Consórcio.

O concreto será fabricado na obra, através de usina a ser instalada, ou eventualmente, adquirido de usinas instaladas na região. Os meios de transporte e lançamento serão tais que fique assegurado o mínimo tempo no percurso e lançamento, evitando-se segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura ou ainda o início de pega.

As superfícies do concreto serão mantidas limpas. Irregularidades serão removidas. No caso de lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este será inicialmente lançado na parte mais baixa e progressivamente, sempre de baixo para cima.

O concreto será vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível, evitando-se a criação de vazios e bolhas de ar na sua massa. A superfície do concreto será protegida adequadamente contra a ação nociva do sol e da chuva, de água em movimentos e agentes

Processo Agrupado - Página 569 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

mecânicos, e conservada úmidas desde o lançamento até pelo menos 7 dias após o lançamento do concreto. Para o caso de superfícies verticais, serão usados sacos de aniagem molhados ou películas químicas, tipo "curing" ou similar. Pode-se, também, utilizar água ou de acordo com o projetista.

Quando se lançar concreto fresco sobre concreto endurecido, serão tomadas as precauções necessárias para garantir a suficiente ligação entre as duas camadas. Antes da concretagem sobre cimento endurecido, será aplicada uma camada de argamassa, da mesma dosagem da do concreto, sobre a superfície dura, para se evitar a formação de "ninhos" de pedra e assegurar uma junta bem vedada.

As juntas de dilatação serão rigorosamente executadas conforme projeto, devendo sua posição ser perfeitamente assegurada durante as operações de lançamento de concreto. Estas juntas serão sempre desformadas.

9.4.3.3.4 Aparelho de Apoio em Neoprene Fretado

Entre os pilares / vigas travessas e as vigas do tabuleiro serão colocados os aparelhos de apoio. A metodologia empregada consiste na regularização do topo do pilar com argamassa de alta resistência tipo grout onde se apoiarão os aparelhos de apoio neoprene fretado, os quais serão fabricados por empresa especializada atendendo as especificações de projeto.

9.4.4 FRENTE VIGAS PRÉ-MOLDADAS

9.4.4.1 Fabricação

Caso sejam fabricadas na própria obra, os berços serão confeccionados em concreto armado, perfeitamente niveladas, visando com isso evitar deformações devido às solicitações de concretagem das vigas e, também para se obter um bom acabamento das mesmas.

As formas serão confeccionadas em chapas metálicas ou chapas de compensado plastificado, garantindo-se a qualidade e acabamento das vigas.

As cabeças das vigas, região onde se situa a zona de maior solicitação de esforços devido à ancoragem dos cabos de protensão, poderão ser pré-moldadas antecipadamente à concretagem do corpo da viga, como alternativa a concretagem direta em peça única, de maneira a poder protendê-las 2 dias após a concretagem e assim movimentá-las, liberando o berço para nova fabricação.

Para esta opção a protensão, portanto será efetuada em duas etapas: a primeira etapa aos 2 dias e a segunda quando o concreto atingir a resistência especificada no projeto.

O ciclo de fabricação pode ser assim descrito:

- Colocação das cabeças pré-moldadas no berço de fabricação;
- Posicionamento da armadura frouxa;
- Colocação das bainhas;

Processo Agrupado - Página 570 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Fechamentos laterais de fôrmas;
- Concretagem;
- Protensão 1 - fase aos 2 dias (ou conforme projetista);
- Transporte longitudinal para o alinhamento do Pátio de Estoque;
- Transporte lateral para o estoque;
- Protensão 2- fase;
- Injeção.

As vigas prontas ficarão estocadas no pátio aguardando o momento de serem transportadas até a posição definitiva na estrutura, indicadas conforme no canteiro industrial apresentado neste documento.

9.4.4.2 Lançamento das vigas através de Treliça Lançadeira

Caso sejam fabricadas na própria obra, os berços serão confeccionados em concreto armado, perfeitamente niveladas, visando com isso evitar deformações devido às solicitações de Lançamento das Vigas Pré-Moldadas – Trecho Ponte

A treliça lançadeira é composta essencialmente de duas treliças conjugadas, de seção trapezoidal sobre a qual se deslocam duas pontes rolantes. As treliças são compostas de módulos de 6m de comprimento, para facilidade de transporte, unidos entre si por meio de parafusos.

Nas duas extremidades há os módulos especiais providos de esquis, que se destinam a encaixar o trecho em balanço da lançadeira nos roletes à frente. As duas pontes rolantes, que se deslocam sobre o topo das treliças, efetuam o movimento relativo entre viga e treliça e também levantam as vigas no pátio e colocam as mesmas em sua posição definitiva entre dois pilares.

Cada ponte tem seu sistema de locomoção e levantamento próprios, compostos por motor elétrico, freios, redutores, tambores e sistema de cremalheira para a locomoção. Os movimentos de transição e subida / descida das duas pontes são independentes para o acerto das condições da viga (comprimento, declive, etc.) e também para o lançamento das peças.

Ressaltamos que poderá haver modificação no projeto conceitual da OAE na fase do projeto executivo.

Processo Agrupado - Página 571 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

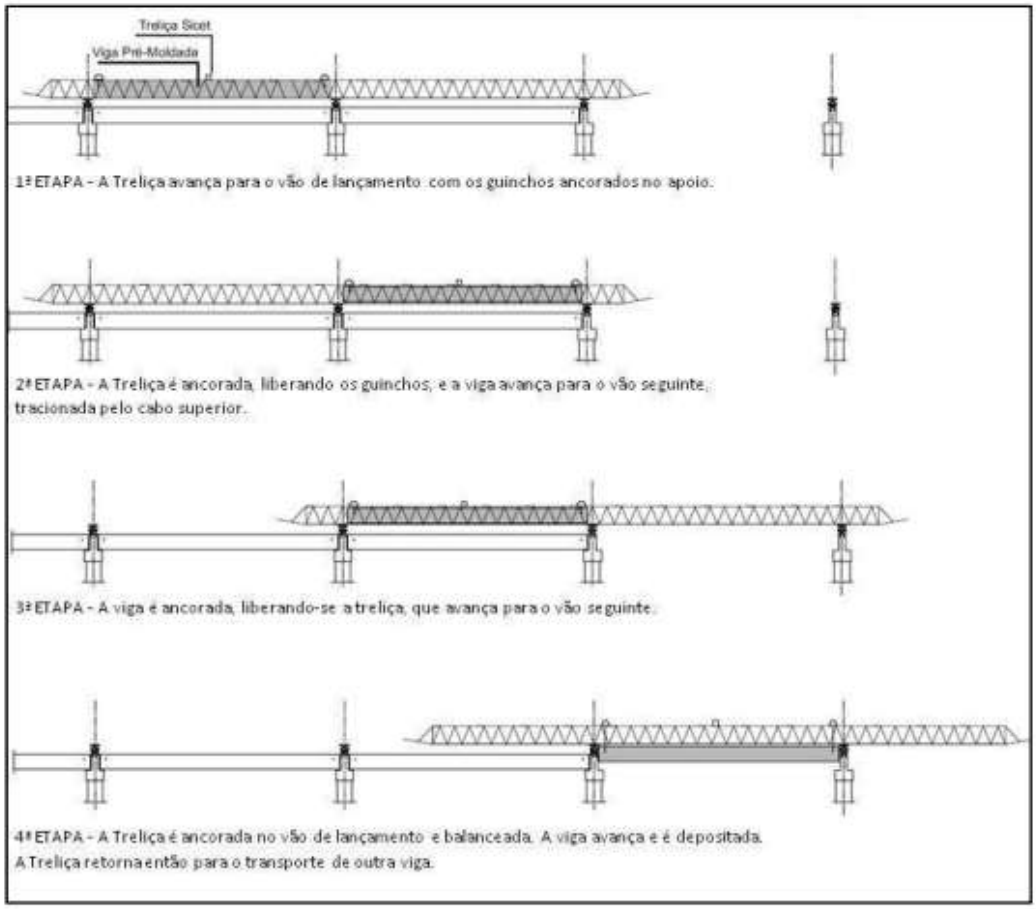


Figura 10 – Treliça lançadeira.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.4.4.3 Laje e pré-laje

Após a montagem das vigas, o primeiro serviço a ser realizado na execução posterior é da laje. A colocação das placas pré-moldadas (entre as vigas pré-moldadas) deixando-se abertos apenas os vãos necessários à execução das transversinas. A colocação das placas será feita manualmente, sendo que haverá cabos de aço instalados longitudinalmente às vigas pré-moldadas, onde os trabalhadores prenderão seus cintos de segurança.

O método de execução das lajes compreenderá duas etapas:

- Lajotas Pré-moldadas

Servirão como forma e cimbramento para a laje propriamente dita e farão parte integrante da estrutura. Para a fabricação das lajotas e outras peças pré-moldadas, será construído um pátio específico com piso de madeira compensada, para melhor acabamento, onde serão desenvolvidos os trabalhos de forma, armação e concreto de modo a alcançar uma produção compatível com o cronograma de colocação.

Uma vez lançadas às vigas, será iniciada a colocação das placas pré-moldadas que serão retiradas do pátio com auxílio de caminhão equipado com guindauto e transportadas até a cabeceira da ponte. A partir daí, serão carregadas e posicionadas manualmente.

Processo Agrupado - Página 572 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Laje do Tabuleiro

Após a colocação das placas serão iniciados os serviços de armação da laje do tabuleiro, e a seguir efetuada a concretagem por meio de caminhão betoneira e bomba de concreto posicionados na margem ou através da estrutura existente na retaguarda.

Todos os cuidados necessários serão tomados para o processo de cura do concreto, evitando-se assim, o aparecimento de fissuras e outras condicionantes indesejáveis.

9.4.5 FRENTE BALANÇO SUCESSIVOS

A construção de uma ponte por balanço sucessivo se baseia na execução da estrutura em aduelas, que são segmentos em concreto armado moldados in loco ou pré-moldados, as quais são montadas sucessivamente até finalizar o vão da ponte.

Após a fundação ser finalizada, são construídos os blocos de fundação e após os pilares de concreto de sustentação. Sobre eles, devem ser construídos a aduela de disparo, onde será montada a estrutura de avanço sobre rolamentos que servirão para movimentar o sistema, iniciando assim o ciclo de execução.

Foto 9 – Aduelas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 10 – Aduelas.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Partindo de pilares, a estrutura vai sendo concretada em etapas, chamadas de aduelas. Para a concretagem da 1º aduela, o carro de avanço estará preso na aduela de disparo. Feito isso, as formas devem estar limpas, ajustadas e posicionadas junto à armadura de aço e cabos. Depois da concretagem o processo continua com a desforma (após atingir a resistência mínima informada pelo projetista) das formas de fundo, das abas e laterais das vigas.

Processo Agrupado - Página 573 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 11 – Concretagem.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 12 – Concretagem.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

No caso de aduelas pré-moldadas, a ligação entre as peças é feita por meio de cabos de protensão, que podem ou não fazer parte da cablagem definitiva do trecho, e com auxílio de cola polimerizável à base de resina epóxi, aplicada às juntas dos elementos a serem ligados.

Após atingir a resistência mínima do concreto, o sistema hidráulico de apoio fica responsável por avançar a treliça principal e dar sequência à construção de uma nova aduela. Esse trabalho de movimentação do carro deve proporcionar um avanço preciso e simétrico em ambas as direções, a fim de distribuir igualmente o peso. Este ciclo é repetido até o encontro entre os balanços opostos, fechando o vão.

Os segmentos podem ser concretados no local ou pré-moldado. No primeiro, a concretagem é executada por meio de formas deslocáveis em balanço, suportadas pelo trecho já concluídos.

Foto 13 – Concretagem.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 14 – Concretagem.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Em resumo, o ciclo de execução até a montagem da primeira aduela se resume:

- Execução da fundação pela balsa de cravação;
- Execução do bloco de fundação pela balsa de cravação;
- Execução da aduela de disparo pela equipe;
- Protensão da Aduela de Disparo Provisória;

- Montagem da Treliça sentido Leste e Oeste.

Executada a protensão provisória da Aduela de Disparo, inicia-se o ciclo de execução das aduelas do balanço sucessivo, composto pela seguinte ordem:

- Montagem da treliça de avanço;
- Posicionamento dos painéis pela topografia;
- Montagem da forma lateral e de fundo;
- Montagem da armação da Aduela;
- Concretagem da laje de fundo, lateral e superior da Aduela;
- Protensão dos cabos da Aduela;
- Avanço da treliça para o vão adjacente para repetição do ciclo.

9.4.6 FRENTE TRECHO ESTAIADO

Para o comportamento desse tipo de estrutura pode-se assumir que cada estai colocado, suporta o peso de cada trecho, sendo que de modo que o seu avanço é concomitante a finalização do trecho subsequente. Este elemento é protendido e deve suportar o peso da próxima aduela.

É importante destacar que em cada fase estão estabelecidas determinadas durações aproximadas para cada tarefa. A primeira fase de construção consiste na execução das estacas escavadas com camisa metálica através de balsa flutuante. Após a fundação ser finalizada, são construídos os blocos de fundação e após os pilares de concreto de sustentação.

Foto 15 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 16 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Sobre eles, devem ser construídos a aduela de disparo, e construção do mastro dos estais sendo os dois executados com forma tipo deslizante. Os escoramentos e a execução são semelhantes a parte da frente do balanço sucessivo.

Processo Agrupado - Página 575 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Foto 17 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023

Foto 18 – Constituição da fundação.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023

Após a execução do mastro, é iniciada a montagem das aduelas em balanço dos pilares e a protensão transversal no topo do mastro. Essa protensão deve ser feita antes de começar a construir as aduelas, já que o mastro deve ser comprimido para suportar as altas trações provenientes da protensão dos estais. Caso as aduelas sejam pré-moldadas, serão transportadas por pórticos móveis sob trilhos até o local de embarque, onde serão movidas por flutuantes até o local pré-estabelecido. Em seguida, essas aduelas são içadas através de macacos hidráulicos e elevadas até a altura conforme indicado em projeto.

Foto 19 – Içamento da aduela.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 20 – Trecho estaiado.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Sequencialmente, o avanço entra no ciclo de execução conforme abaixo:

- Montagem da treliça de avanço;
- Posicionamento dos painéis pela topografia;
- Montagem da forma lateral e de fundo;
- Montagem da armação da Aduela;
- Concretagem da laje de fundo, lateral e superior da Aduela (caso seja in loco);
- Protensão dos cabos da Aduela;
- Avanço da treliça para o vão adjacente para repetição do ciclo.

Soluções similares estão em estudo para aprovação no projeto básico.

Processo Agrupado - Página 576 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.5 SISTEMA VIÁRIO

9.5.1 GERAL

As obras de adequação do sistema viário consistem na adequação das vias de acesso do trecho Lado Matinhos e o lado Adhemar Garcia, aumentado e melhorando a capacidade de trajeto do projeto da Ponte, sendo os principais itens:

- Remanejamento de Interferências;
- Terraplanagem de abertura de caixa de rua;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Regularização do subleito;
- Base e sub-base;
- Pavimentação, meio fio e sarjeta;
- Acessibilidade e paisagismo;
- Sinalização Viária;
- Passagem de Fauna;
- Contenções.

9.5.2 DRENAGEM

9.5.2.1 Escavação Mecânica

A escavação mecânica de valas será executada utilizando retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas, a ser definida em função da profundidade de assentamento da rede e do material a ser escavado. Os equipamentos complementares são caminhões basculantes para o transporte do material excedente da escavação.

A escavação aproximar-se-á da cota de assentamento do berço da tubulação, sendo o acerto e o nivelamento do fundo de vala executados manualmente. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo de vala será preenchida com material granular (brita ou areia).

Face o volume de material a escavar e ao menor volume de material a ser reaproveitado, será necessário remover do local parte do material escavado. Entretanto, será depositado no local o material que apresentar melhores características para reaterro e será removido o material saturado, inconsistente ou de mistura com matéria orgânica, o qual será transportado para as áreas de bota-fora.

O fundo das valas acompanhará as declividades indicadas nos projetos e não terá excessos de saliências e reentrâncias, e será regularizado manualmente, de modo a permitir a execução do berço com espessura uniforme. No caso de ocorrência de rochas, matacões ou pedras soltas, a escavação ultrapassará o greide20cm para ser preenchida com brita ou areia.

Processo Agrupado - Página 577 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O esgotamento e o escoramento das valas, quando necessário, serão executados de acordo com as normas específicas.

9.5.2.2 Execução de Bueiros Tubulares de Concreto

Os bueiros tubulares de concreto serão locados de acordo com os elementos especificados no projeto executivo. Para a melhor orientação da profundidade e declividade da canalização serão empregados gabaritos para execução dos berços e assentamento da tubulação através de cruzetas.

Os materiais empregados na construção atenderão às normas técnicas da ABNT, quanto à resistência, qualidade e dimensões. Particular atenção será dada à verificação da compressão diametral, realizando-se os ensaios característicos à definição destas informações.

9.5.2.3 Execução de Bueiros Celulares de Concreto

Bueiros celulares são obras-de-arte correntes, de porte médio, que se instalam no fundo dos talvegues e, em geral, correspondem a cursos d'água permanentes. Os bueiros celulares são constituídos de seções geometricamente definidas, na forma de retângulos ou quadrados, podendo ser composto de células únicas ou múltiplas, separadas por septos verticais.

Os bueiros celulares, quer tratem de obras moldadas no local, ou pré-moldadas, são estruturas de concreto armado e atendem, portanto, às diretrizes das normas NBR 6118/80 e NBR 7187/87.

A implantação destas estruturas torna necessária a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de camada preparatória de embasamento usando-se concreto magro. As fôrmas serão executadas com o emprego de madeira compensada sendo previamente untadas com desmoldante antes da concretagem, de modo a resultar em uma superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem.

Após a escavação das cavas, serão executadas as fundações recomendadas. A largura da escavação será superior à do berço projetado, de modo a permitir a montagem das fôrmas e trânsito de pequenos equipamentos. A declividade longitudinal do bueiro será contínua, e se previsto em projeto, serão executadas as descontinuidades no seu perfil.

Após a execução do berço serão lançadas as armaduras da laje de fundo e as fôrmas laterais, que sustentarão as armaduras das paredes.

Segue-se o lançamento, espalhamento, adensamento e acabamento do concreto de fundo, até a cota da mísula inferior. Concretado o fundo será complementado e posicionado as armaduras laterais e colocadas as fôrmas, interna e externa das paredes, fixando-as corretamente e executando-se a concretagem, até a cota das mísulas superiores. A conclusão da galeria se fará com a instalação das fôrmas da laje superior, a colocação e posicionamento da armadura e o lançamento do concreto necessário à complementação do corpo da estrutura.

Processo Agrupado - Página 578 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Simultaneamente à concretagem da laje superior, nas extremidades do bueiro, serão executadas as vigas de cabeceiras ou muros de testa. A deformabilidade da estrutura será obtida com a construção de juntas de dilatação a cada 10m ou de acordo com o projeto estrutural. As juntas utilizadas garantirão a estanqueidade da obra.

Concluída a concretagem envolvendo o corpo do bueiro, bocas e alas, serão executados os aterros e os serviços complementares como os enrocamentos e canalizações de acesso e saída dos bueiros. Caso haja disponibilidade e viabilidade os bueiros poderão ser pré-moldados.

9.5.2.4 Drenos Profundos

Drenos subterrâneos são canalizações executadas nas camadas subsuperficiais das rodovias, em geral no subleito, de modo a permitir a captação, condução e deságue das águas que se infiltram pelo pavimento ou estão contidas no próprio maciço e que, por ação do tráfego e carregamento comprometem a estrutura do pavimento e a estabilidade do corpo estradal.

Os drenos profundos serão executados durante o acabamento da terraplenagem, de modo a facilitar as condições construtivas.

A construção dos drenos utiliza equipamentos mecânicos, tipo retroescavadeira com concha apropriada, para a abertura das valas e assentamento da tubulação.

Somente após a vistoria dos drenos instalados, e da comprovação de sua operacionalidade, é que será executado o fechamento das valas, sendo mantidos, durante todo o tempo da construção, o tamponamento dos tubos e a proteção de camadas intermediárias, para impossibilitar o entupimento das canalizações e a colmatação do material permeável.

Os materiais utilizados na construção dos drenos atenderão às normas vigentes da ABNT e das especificações de projetos, no que se referem aos materiais empregados na sua construção e nos materiais de envolvimento dos drenos, filtros e material drenante.

9.5.2.5 Drenagem Superficial

Estão previstos neste lote a execução de valeta de proteção de aterro, valeta de proteção de cortes, sarjetas, meio-fio, caixa coletora de sarjeta, descida d'água, entrada d'água e dissipador de energia.

As sarjetas são dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e à plataforma dos escalonamentos, destinadas a interceptar os deflúvios, que escoando pelos taludes ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego.

Estes dispositivos por estarem localizados junto ao acostamento ou às faixas de tráfego, geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou semicircular.

As valetas são dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés de aterro, consequentemente afastadas das faixas de tráfego, com as mesmas finalidades, mas que por

Processo Agrupado - Página 579 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

escoarem maiores deflúvios ou em razão de suas características construtivas têm em geral a forma trapezoidal ou retangular.

As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida.

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "*in loco*" ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto. A execução das sarjetas de corte será iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa. O preparo e regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes poder-se-á, opcionalmente, fazer a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2m. A concretagem será realizada prevendo-se o lançamento do concreto em panos alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos panos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto. O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários serão feitos com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos panos adjacentes.

Quando especificado no projeto será aplicado revestimento vegetal de forma complementar no material apiloado contíguo ao dispositivo.

A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se iniciará com o preparo e regularização da superfície de assentamento e disposição do material escavado seguindo as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento em concreto. Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento será aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada.

As leivas selecionadas serão então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, empregando-se, geralmente, leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração.

9.5.2.5.1 Dissipador de Energia / Entrada e Descida d'água / Meio-fio / Caixa Coletiva

Processo Agrupado - Página 580 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O processo executivo para implantação destes dispositivos é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar fôrmas de madeira convencionais ou fôrmas metálicas modulares.

Em função da posição relativa dos dispositivos de drenagem em relação ao ponto de suprimento o concreto será lançado na fôrma preferencialmente por gravidade.

Caso venha a ser utilizada calha em forma de "bica" serão adotadas rotinas de controle de modo a reduzir a segregação dos materiais componentes do concreto, não sendo permitido o basculamento diretamente na fôrma.

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "*in loco*" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- Escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
- Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (Fck) min., aos 28 dias de 15 MPa;
- Instalação das fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m;
- Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
- Lançamento, vibração e cura do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- Retirada das guias e das fôrmas;
- Recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- Sendo o material local de baixa resistência, será feito o preenchimento dos vazios com areia;
- No caso de utilização de caixas será feito o lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d'água (dissipar energia);
- No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

Processo Agrupado - Página 581 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.5.3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

9.5.3.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é importante na orientação e disciplina do tráfego, trazendo segurança e conforto ao usuário. Está prevista sinalização com tinta base acrílica e com tinta termoplástica.

A pintura de pista (faixas e zebrados) poderá ser executada com materiais termoplásticos aplicados por aspersão (hot spray, com 1,5 mm de espessura) ou por extrusão (3.0 mm), ou base de resina acrílica emulsionada em água garantida contra perda do retro refletividade ao longo de 2 anos. A incorporação de microesferas de vidro, na proporção recomendada, visa dar reflexibilidade à luz dos faróis dos veículos sem comprometer a durabilidade.

Em complementação à pintura horizontal serão aplicadas tachas monodirecionais e bidirecionais que melhoram as condições de visibilidade noturna e em especial quando sob neblina ou chuva. Dependendo da posição do elemento em relação ao sentido de trânsito, sua cor será branca ou amarela e mono ou bidirecional.

A equipe de sinalização contará com:

- Caminhão especial para aplicação "hot-spray" e extrudada;
- Compressor de ar;
- Vassoura, marreta, lixa e outras ferramentas;
- Motor de autopropulsão;
- Tanques pressurizados para tinta;
- Agitadores mecânicos;
- Quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giros, horímetro e odômetro;
- Sistema sequenciador para atuação automática das pistolas de tinta.

Os trabalhos serão executados 7 a 14 dias após a capa, com a pista seca e tempo bom. As posições das faixas, zebrado, tachas e tachões serão demarcadas preliminarmente com auxílio da topografia de modo a se obter perfeita correspondência ao projeto, bom alinhamento nas retas e suavidade nas curvas.

9.5.3.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical compreende as placas de regulamentação, advertência, indicativas, serviços auxiliares, educativas e de identificação de rodovias.

Podem ser fixadas em postes a 1,20 m de altura, ao lado do acostamento, ou a 6,50m de altura, sobre a pista, em pórticos ou semipórticos. As placas serão confeccionas em chapas de aço galvanizado com 1,25 mm de espessura. Serão tratadas em ambas as faces para proteção contra oxidação.

Processo Agrupado - Página 582 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O fundo e as mensagens serão através de películas opacas e refletivas, nas cores especificadas para cada caso.

As placas serão manuseadas com cuidado para se evitar arranhões, amassados ou outros danos. Na sua implantação serão obedecidas as indicações de projeto e empregados os seguintes equipamentos: compressor de ar, martelete e caminhão carroceria com guindauto.

9.5.4 CONTENÇÃO

9.5.4.1 Cortina Atirantada

A implantação de atirantamento em solo prevê a sequência das seguintes etapas de execução: perfuração, montagem e instalação, injeção e protensão.

9.5.4.1.1 Perfuração do terreno para Instalação de Tirantes

Antes do início da atividade de perfuração propriamente dita, serão verificados a locação do tirante e a exata direção e ângulo de perfuração e alinhamento das perfuratrizes com auxílio da topografia. Pode-se optar por utilizar perfuratrizes rotativas com acionamento hidráulico e circulação d'água ou perfuratrizes roto-percussivas com acionamento pneumático, sendo possível ainda à utilização conjunta dos dois tipos de perfuratrizes para se atingir um melhor resultado.

Todas as atividades de perfuração terão seu desenvolvimento registrado em boletins específicos que fornecerão o histórico do furo, contendo dados cronométricos, geológicos, geométricos e outros de interesse. Concluída a perfuração, será procedida a limpeza do interior do furo, mediante a utilização do ferramental apropriado, até que se complete a eliminação de todos os detritos do seu interior.

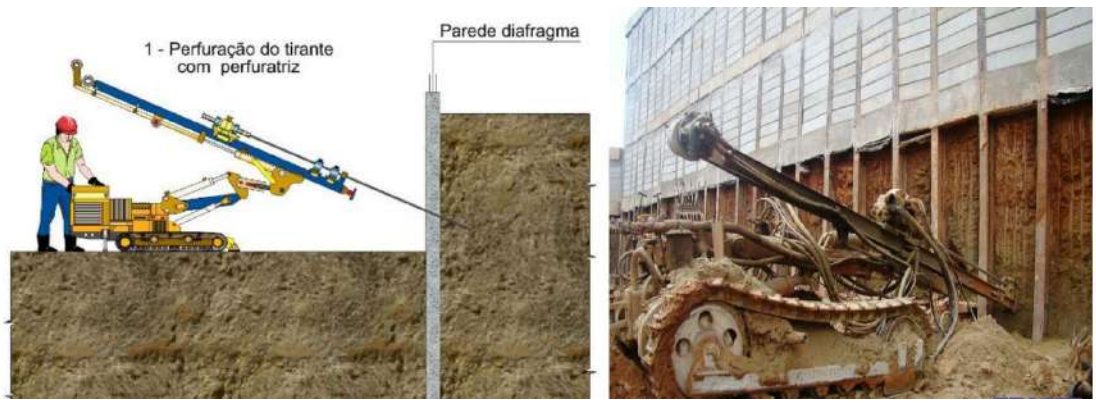


Figura 11 – Perfuração do terreno para instalação de tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.5.4.1.2 Montagem e instalação dos tirantes

Os tirantes, serão montados no comprimento, quantidade de cordoalhas, qualidade do aço etc., em bancada conforme especificação do projeto – prateleira sobre cavaletes - especialmente construída para este fim, e são transportados para o local de instalação

Processo Agrupado - Página 583 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

simultaneamente à conclusão da perfuração. A sua introdução no furo deve ser lenta e cuidadosa para se evitar qualquer dano ou atrito excessivo contra as paredes do furo. Desnecessário será frisar que o tratamento anticorrosivo a ser aplicado ao aço previamente à montagem, é indispensável como escovamento e limpeza, pintura em duas demãos de tinta apropriada, sempre de acordo com as disposições da Norma Brasileira NBR 5629 para a proteção dos tirantes.

Foto 21 – Instalação dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Foto 22 – Tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.5.4.1.3 Injeção dos tirantes

A injeção de um tirante exige uma operação caracterizada por duas fases distintas: a primeira denominada “primária” ou de “bainha’ e a segunda, ou as subsequentes, de consolidação do terreno, consagradas na prática com o nome de “injeções de bulbo” ou “secundárias”.

A injeção da bainha é feita imediatamente após a instalação do tirante no furo e consiste no preenchimento do mesmo com calda de cimento com fator água/cimento de 0,5 - em peso - por gravidade. Esta operação é realizada através de um tubo de PVC, deixado para esta finalidade, em cujo interior passa a composição de injeção composta de haste rígida e obturador.

Decorrido um intervalo de tempo não superior a duas horas, o tubo de PVC é lavado internamente para mantê-lo limpo e apto a receber, novamente, a composição para as injeções secundárias. Decorrido um prazo de 12 horas após a injeção de bainha, terão início as injeções de consolidação do terreno, com pressões e volumes controlados. A injeção, a exemplo da fase de bainha, é realizada com a introdução da composição de injeção no interior do tubo PVC, iniciando-se, em movimento ascendente, a partir da última válvula localizada na extremidade do tirante o processo de injeção no trecho de ancoragem.

Os volumes de calda e pressões de injeção serão aqueles que garantam a perfeita ancoragem do tirante ao terreno. Os critérios de injeção deverão ter por base as características do subsolo local e poderão ser revisados durante a execução, em função das condições locais. Ao final de cada tirante, será emitido boletim individual de cada tirante correspondente às atividades de injeção.

Processo Agrupado - Página 584 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

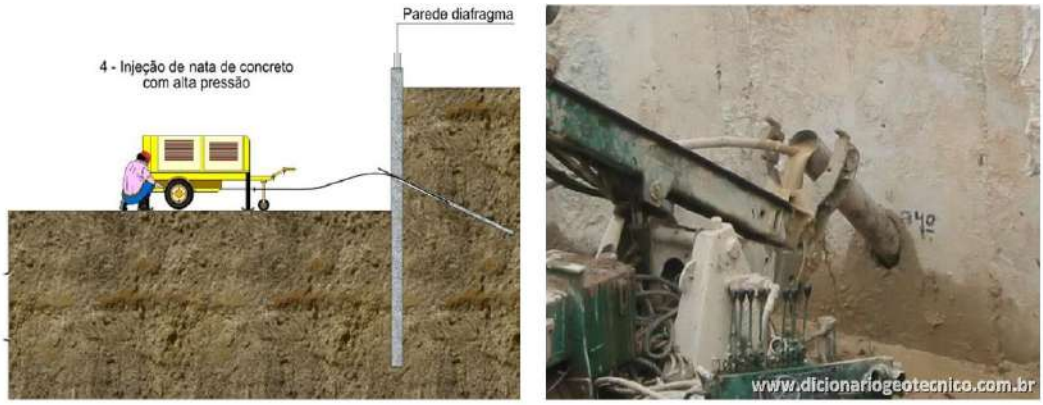


Figura 12 – Injeção de nata de concreto com alta pressão.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.5.4.1.4 Protensão dos tirantes

Após um tempo mínimo de 3 a 4 dias de cura da calda de cimento da última etapa de injeção realizada (no caso de se empregar cimento ARI-RS) ou de 7 dias de cura da calda de cimento da última etapa de injeção realizada (no caso de se empregar cimento CP-II), será realizada a protensão, com utilização de macacos apropriados, ocasião em que será testado o tirante de acordo com as prescrições da NBR 5629. Nesta etapa serão colocadas as peças que compõem a “cabeça” do tirante, ou seja, a cunha de grau, em aço, a placa de apoio, também em aço e as porcas ou claves para fixação do mesmo. Os dados das cargas aplicadas e as deformações correspondentes em cada estágio de carregamento serão anotados em boletins apropriados.

Figura 13 – Protensão dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Processo Agrupado - Página 585 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 14 – Protensão dos tirantes.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

9.5.4.1.5 Execução da Estrutura de Concreto Armado

O concreto deverá ter uma resistência característica mínima à compressão Fck = 22 MPa, conforme especificado no projeto executivo. Devido a localização da cortina, poderá optar-se pela utilização de concreto bombeado, ou então pela execução de concreto na própria obra. Para tanto, as propriedades e características do concreto tais como traço, fator água/cimento, trabalhabilidade, etc., deverão ser fixadas a partir do método executivo escolhido, bem como visando-se um bom aspecto final para a estrutura.

Cada camada de concreto lançada será vibrada mecanicamente por meio de vibradores de imersão ou de parede. O adensamento do concreto será cuidadoso, evitando-se, desta forma, não só a ocorrência de vazios, mas a concentração de grandes porções de argamassa em pontos localizados. Será evitada também, a vibração da armadura, para que não se formem vazios a seu redor com prejuízo da aderência.

9.5.4.1.6 Juntas de Concretagem

Serão obedecidas rigorosamente as posições das juntas de concretagem estabelecidas pelo projeto. Estas juntas terão suas superfícies devidamente tratadas para que haja uma perfeita ligação entre o concreto já lançado e o concreto a ser lançado.

Este tratamento consistirá em se apicoar a superfície existente e limpá-la através de jatos de ar, eliminando-se assim as partículas finas que possam existir na face da junta.

9.5.4.1.7 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não atingir a resistência necessária o concreto será protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte ou agentes químicos.

A proteção contra secagem prematura, pelo menos durante os 14 primeiros dias após o lançamento do concreto, será feita mantendo-se a forma constantemente umedecida. A desforma poderá ser feita antes deste prazo desde que se tenham passados sete dias após o lançamento e que se mantenham úmidas as superfícies do concreto.

Processo Agrupado - Página 586 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As armaduras de aço utilizados no concreto armado tem categoria CA-50, com resistência característica a tração fck = 500 Mpa.

As formas deverão ser dimensionadas e constituídas obedecendo-se às prescrições da ABNT, para estruturas de madeira e estruturas metálicas, conforme o material constituinte das formas. Estas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Sobre os materiais utilizados para a execução da obra em questão, dever-se-á exercer um controle estatístico das características principais especificadas em projeto para esses materiais. Anteriormente à sua utilização dever-se-á obter de laboratório especializado, certificados que comprovem a qualidade e as propriedades do aço de protensão, do aço estrutural para o concreto armado, bem como para os agregados e cimento Portland (de acordo com as normas da ABNT).

10 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE PRODUÇÃO

Apresentamos abaixo o organograma indicativo da equipe técnica responsável pela execução da obra.

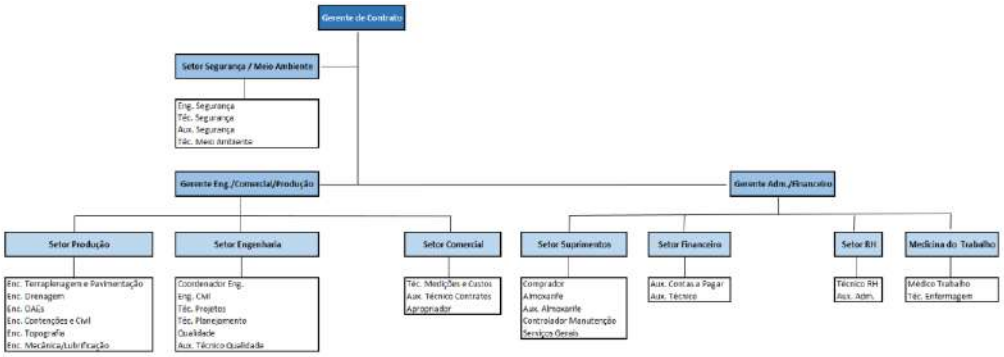


Figura 15 – Organograma da equipe técnica responsável pela execução da obra.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

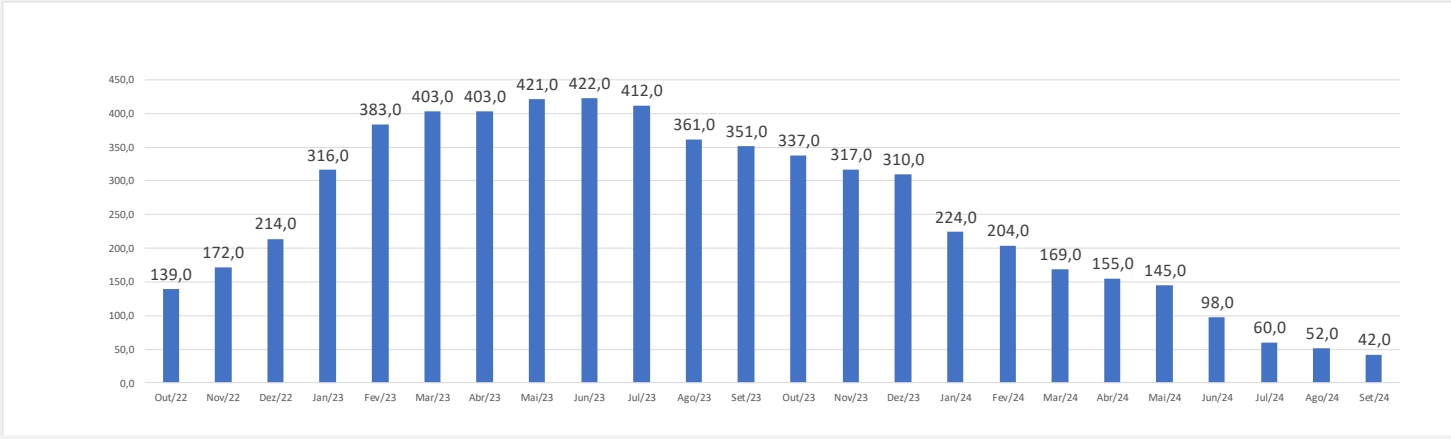
O organograma apresentado acima, foi baseado na fase preliminar do projeto, sendo, assim como o histograma de equipamentos e mão de obra, possíveis de modificação após a elaboração do projeto executivo.

Processo Agrupado - Página 587 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tabela 1 – Histograma de equipamentos e mão de obra.

Código	Descrição		Total	out/23	nov/23	dez/23	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
MO_00001	Ajudante De Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_00004	Encarregado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_00005	Pedreiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_0001	Ajudante De Produção	2.070,40	2.068,00	36,00	36,00	66,00	100,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	80,00	80,00	60,00	60,00	50,00	50,00	20,00	20,00	10,00
MO_0002	Carpinteiro	449,50	460,00	5,00	5,00	15,00	25,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	15,00	15,00	10,00	10,00	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00
MO_0004	Encarregado	359,70	352,00	7,00	10,00	12,00	18,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	15,00	15,00	15,00	15,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00
MO_0005	Pedreiro	166,40	178,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	8,00	8,00	8,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,00
MO_0006	Armador	1.414,00	1.414,00	25,00	50,00	50,00	80,00	80,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	80,00	80,00	50,00	30,00	30,00	20,00	20,00	10,00	5,00	2,00	2,00
MO_0007	Operador de Central	22,90	24,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MO_0008	Operador	422,80	400,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	38,00	38,00	28,00	28,00	28,00	15,00	15,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00
MO_0009	Marteleteiro	63,60	72,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
MO_0010	Serralheiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_0011	Soldador	485,40	482,00	10,00	15,00	15,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	20,00	20,00	10,00	10,00	10,00	3,00	3,00	3,00	3,00
MO_0012	Montador	257,30	246,00	7,00	7,00	7,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	2,00	-	-
MO_0013	Greidista	0,80	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_0014	Eletricista	64,90	72,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
MO_0015	Caldereiro	9,40	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO_0016	Operador de Guincho	60,00	60,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	-	-	-
MO_0017	Maçariqueiro	60,00	60,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	-	-	-
MO_0018	Sinaleiro Rigger	120,00	128,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	2,00	2,00	2,00	2,00
MO_0020	Mecânico	42,00	40,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-
MO_0021	Marinheiro	24,00	40,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-
Total Geral			**6.110,0**	**139,0**	**172,0**	**214,0**	**316,0**	**383,0**	**403,0**	**403,0**	**421,0**	**422,0**	**412,0**	**361,0**	**351,0**	**337,0**	**317,0**	**310,0**	**224,0**	**204,0**	**169,0**	**155,0**	**145,0**	**98,0**	**60,0**	**52,0**	**42,0**

Out/22	Nov/22	Dez/22	Jan/23	Fev/23	Mar/23	Abr/23	Mai/23	Jun/23	Jul/23	Ago/23	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24	Set/24
139,0	**172,0**	**214,0**	**316,0**	**383,0**	**403,0**	**403,0**	**421,0**	**422,0**	**412,0**	**361,0**	**351,0**	**337,0**	**317,0**	**310,0**	**224,0**	**204,0**	**169,0**	**155,0**	**145,0**	**98,0**	**60,0**	**52,0**	**42,0**



Processo Agrupado - Página 588 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Descrição	Total	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Perfuratriz tipo Wirth com unidade hidráulica (Power Pack) - estaca 2000 e 2500mm	44,00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flutuante CNO - 38,25 x 18,00 x 1,80	66,00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
Rebocador 680HP	24,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Flutuante auxiliar locado -200t - 31,00 x 12,00 x 2,20	30,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Lancha de apoio para 15 passageiros	24,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Martelo Hidráulico de impacto																																	
Pórtico de 20t - vão de 20m	48,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Treliça Lançadeira	48,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Central Misturadora Schwing M2	22,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Vibradores Hidráulicos	44,00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhão Espargidor	6,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Trator de Esteiras CAT D6	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoniveladora CAT 140H	10,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Retroescavadeira	17,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhão Basculante 14m³	38,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Escavadeira Hidráulica 20t	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carregadeira Pneus (2,0m³)	17,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Carregadeira Pneus (3,4m³)	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rolo Compactador Liso Vibratório 11t	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rolo Compactador Corrugado	6,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rolo pneus autopropelido 27 t	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras	1,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trator Agrícola com grade aradora	7,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhao Munck Carroceria 20t	46,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão Pipa 8.000L	6,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhão Betoneira 8m3	96,00	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Compressor de ar portátil de 422,86 l/s (896PCM)	42,00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	5	5	5	5	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Topa Tudo 470HP - 26,3 x 5,98 x 1,85 - 130m²	22,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Guindaste Kobelco 250t	20,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Gerador 220kvA	87,20	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0
Caminhão Betoneira 8m3 (extra para estaqueamento)	40,00	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guindaste Kobelco 160t	40,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Guindaste 100t - pátio pré moldados	17,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Carreta com dolly para transporte de viga	17,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Caminhão Espargidor	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhao Munck Carroceria 20t	43,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cavalo + carreta	24,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grua 100t 50m de lança		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Locação de compressor portatil 71pcm	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maquina de solda 250A - 9,2kW	490,00	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40	20	20	20	20	10	10	10	10	10	5	5	0	0
Total Geral	**1.484,10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**51**	**62**	**67**	**72**	**93**	**93**	**93**	**95**	**109**	**104**	**100**	**80**	**69**	**68**	**57**	**40**	**40**	**39**	**39**	**39**	**25**	**25**	**12**	**12**

Processo Agrupado - Página 589 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

11 PLANO DE SEGURANÇA

A vasta experiência da empresa em obras similares, permitiu criar experts em sinalização. Estes, desenvolverão o Plano necessário para o alcance do melhor cenário possível.

Após o recebimento da Ordem de Serviço, o Consórcio desenvolverá o Plano/Manual de sinalização temporária das obras, baseado nas informações diretrizes iniciadas abaixo.

11.1 OBJETIVO

Estabelecer requisitos mínimos necessários de sinalização, identificação e isolamento, para atingir os objetivos de segurança, qualidade, proteção ao meio ambiente, aos trabalhadores e a comunidade em geral.

Advertir os motoristas e pedestres da existência da obra. Esse aviso deve ser posicionado em local que anteceda a obra, para que o motorista não se "assuste" com o aparecimento repentino de um obstáculo. Para isso, são colocadas placas, informando a existência de obras, e também obstáculos móveis ou portáteis canalizando os veículos para fora da área interditada. Essa canalização deve ser suave, de forma a impedir mudanças bruscas no caminho dos veículos.

Separar, do trânsito de veículos e pedestre, o local em obras. Essa separação deve ser feita para a segurança, não só dos usuários da via, mas também dos trabalhadores da obra.

11.2 REFERÊNCIAS

A desenvolver no momento da execução do plano de sinalização temporária das obras.

11.3 SINALIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

Todo canteiro ou trecho de obras deve estar devidamente identificado com placa padrão de Obra/Serviço conforme modelo a ser desenvolvido e em acordo com as especificações técnicas do DER/PR.

Devem ser atendidas as determinações e padronizações dos respectivos municípios, quando aplicável.

A sinalização deve estar sempre adaptada às características da via onde será executada a obra, observando sua velocidade regulamentar, fluxo de veículos e pedestres, tempo da intervenção, dimensões e outras variáveis potencialmente importantes.

Constituem itens da sinalização: placas de advertência, placas de regulamentação, dispositivos de sinalização auxiliar, dispositivos de proteção e sinalização. O uso individual ou combinado destes itens visa alertar motoristas e pedestres para os riscos existentes e

Processo Agrupado - Página 590 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

cuidados a serem tomados, protegendo em conseguinte todos que entrem em contato com a área da intervenção.

- Placas de advertência (placas de pré-sinalização), exemplos:

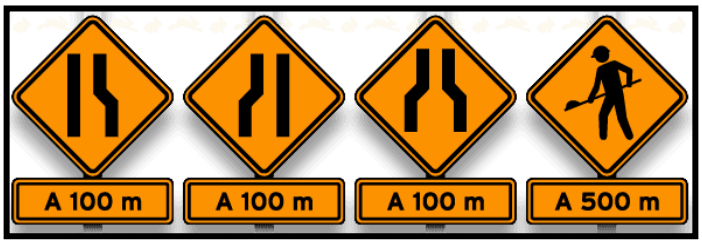


Figura 16 – Placas de pré-sinalização.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Placas de advertência (placas de sinalização especial), exemplos:

Figura 17 – Placas de sinalização especial.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Placas de advertência (placas de sinalização de apoio), exemplo:

Figura 18 – Placa de sinalização de apoio.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

11.4 SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

- Formato Padrão: Circular com diâmetro aproximado de 750 mm;
- Cores: Fundo: Branco Símbolo: Preto;
- Tarja: Vermelha Letras: Pretas;
- Orla: Vermelha;
- Símbolos: De acordo com aplicação, conforme padrões estabelecidos no Código de Trânsito Brasileiro.

Processo Agrupado - Página 591 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 19 – Placas de regulamentação.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Toda a sinalização e seus componentes devem ser mantidos em boas condições de conservação durante toda a obra ou serviço. Os componentes danificados devem ser imediatamente substituídos. As placas devem ser instaladas em lugar adequado, para que os condutores tenham tempo de reação, tomando as devidas precauções, preservando a segurança no trânsito.

Sinalização móvel tipo cones de borracha, sujeita à queda, podem ser utilizadas provisoriamente durante a jornada de trabalho ou período em que houver preposto designado para possíveis correções.

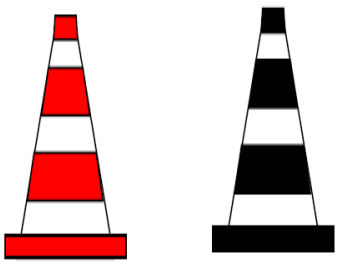


Figura 20 – Sinalização móvel.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

A montagem da sinalização nas vias deverá ser no sentido do trânsito, enquanto na desmontagem será seguido o sentido contrário.

Para correção de sinalização deve ser providenciada a proteção do colaborador (ou preposto designado) através de barreira e/ou apoio de autoridade competente de trânsito, este deve sempre trajar uniforme de alta visibilidade.

O preposto no ato da montagem e /ou desmontagem de uma sinalização deve estar sempre atento aos movimentos dos veículos.

Para interdição integral e/ou parcial da pista central, de alta velocidade, e/ou suas alças utilizar, na medida do possível, bandeirinhas tipo bonecos para sinalização, de forma a evitar exposição de risco do colaborador.

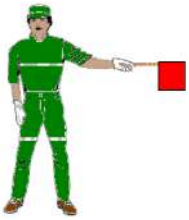


Figura 21 – Bandeira do tipo boneco para sinalização.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As placas de “SIGA” e “PARE” devem ser usadas sempre que existir a paralisação momentânea no trânsito de veículos e não houver outra opção para execução da atividade. Será feito uso de rádio comunicador, sempre que os operadores estiverem numa distância que dificulte a comunicação.

Figura 22 – Ilustrações das placas de “SIGA” e “PARE”.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

As áreas de transição deverão ter as dimensões determinadas no plano de sinalização a ser desenvolvido.

As áreas de proteção deverão ter no mínimo 10 metros para obras em vias urbanas e 30 metros para obras em rodovias.

- Isolamento

Toda intervenção em locais onde existam interferências entre pessoas, animais e veículos deverão ser isoladas com tapumes.

Nas aberturas das caixas de válvula poderá ser usado em substituição ao tapume, cones com fita zebrada ou barreiras pré-fabricadas.

Os tapumes de tela serão substituídos pelos tapumes de proteção quando acordado previamente com a fiscalização.

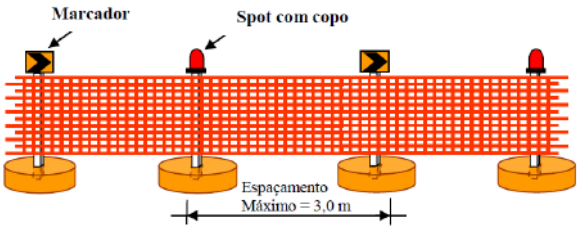


Figura 23 – Tapumes para isolamento.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Processo Agrupado - Página 593 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

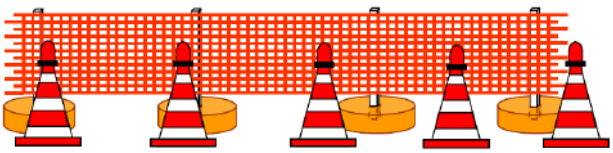


Figura 24 – Tapumes para isolamento.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Na obra pode-se utilizar tapumes de forma contínua, sustentada por pontaletes fixados. O espaçamento entre os pontaletes sugerido é de no máximo 3,0 metros entre si. A cada dois pontaletes deve ser fixada uma placa tipo Marcador de Alinhamento, que deve estar voltada para o sentido de fluxo do tráfego e apontando para o exterior da obra, visando alertar e orientar os motoristas.

Figura 25 - Placa marcador de alinhamento.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Todo o equipamento ou material disposto nas vias, passeios, jardins ou canteiros deverão ser devidamente sinalizados.

11.5 PASSAGEM DE PEDESTRE

Deve ser prevista e devidamente protegida, uma faixa de pelo menos 1 (um) metro de largura para uso dos pedestres. Na impossibilidade de manter esta faixa, o trânsito dos pedestres deverá ser desviado de forma a oferecer alternativa segura e devidamente sinalizada.

A passagem de pedestre deve garantir a segurança das pessoas, tanto da obra quanto do trânsito de veículos.

11.6 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

As obras noturnas ou diurnas que adentrem no período de iluminação natural insuficiente devem ter iluminação adicional de segurança enquanto perdurar a intervenção na pista.

Só será permitido o início ou a continuação de qualquer frente de serviço em vias públicas ou ao longo destas, com luz natural insuficiente, com o uso da iluminação de segurança ou com elementos de alta refletividade que garantam a boa visibilidade dos motoristas.

Processo Agrupado - Página 594 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 26 – Pisca-pisca noturno.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023

Figura 27 – Marcador de alinhamento com alta refletividade.
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

Deve haver sempre uma iluminação alternativa em caso de pane no sistema principal, tais como lanternas ou sinalizadores autônomos.

No caso de utilização de sistema elétrico, as chaves de tomadas de força devem estar em caixas apropriadas protegidas contra intempéries e em local de difícil acesso ao público em geral.

Quando utilizadas, as luminárias da sinalização de segurança devem ter espaçamento máximo de 6 metros, compostas de *spot* de plástico com copo vermelho e lâmpada incandescente ou de led correspondentes a 40 watts adaptada com soquetes ou iluminação autônoma, dispostas sobre os cones ou afixadas nos pontaletes.

A fiação deve ter resistência mecânica, física e elétrica adequada e ser emborrachada (tipo cabo).

11.7 SINALIZAÇÕES DE DESVIO DE TRÁFEGO

A seguir apresentamos alguns modelos de sinalização para desvio de tráfego que podem sofrer alterações e que serão definidos após a elaboração e aprovação do manual de sinalização da obra.

- Serviços fora da pista:

Processo Agrupado - Página 595 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

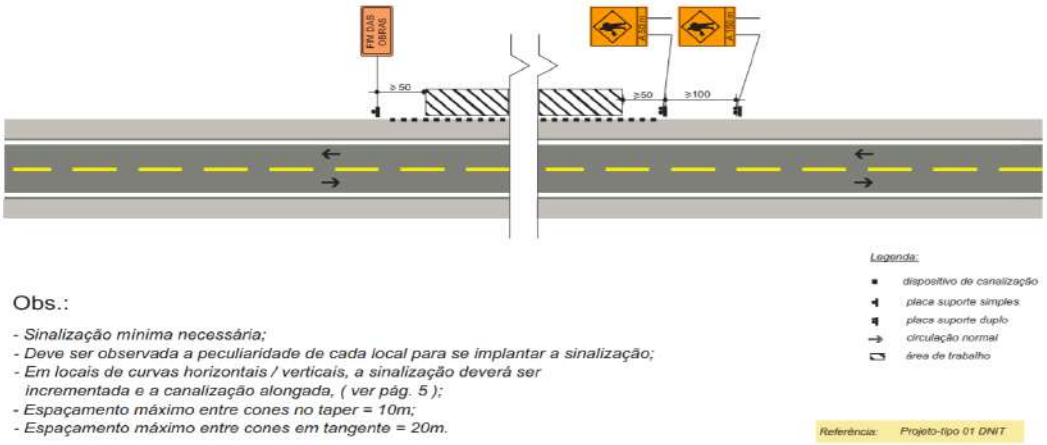


Figura 28 – Serviços fora da pista.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Serviços no acostamento

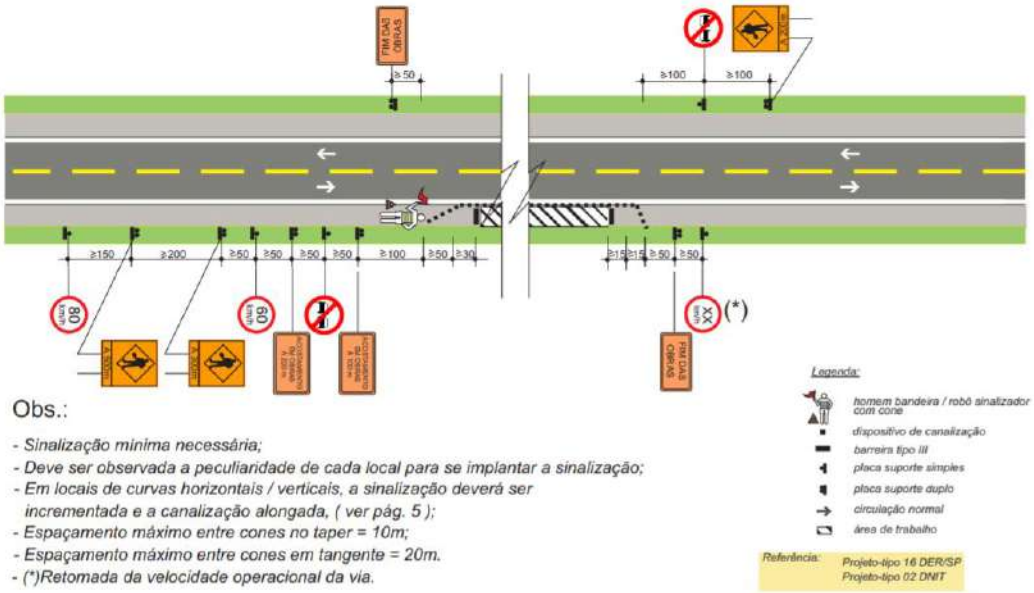


Figura 29 – Serviços no acostamento.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Bloqueio de meia pista com desvio para o acostamento e alças

Processo Agrupado - Página 596 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

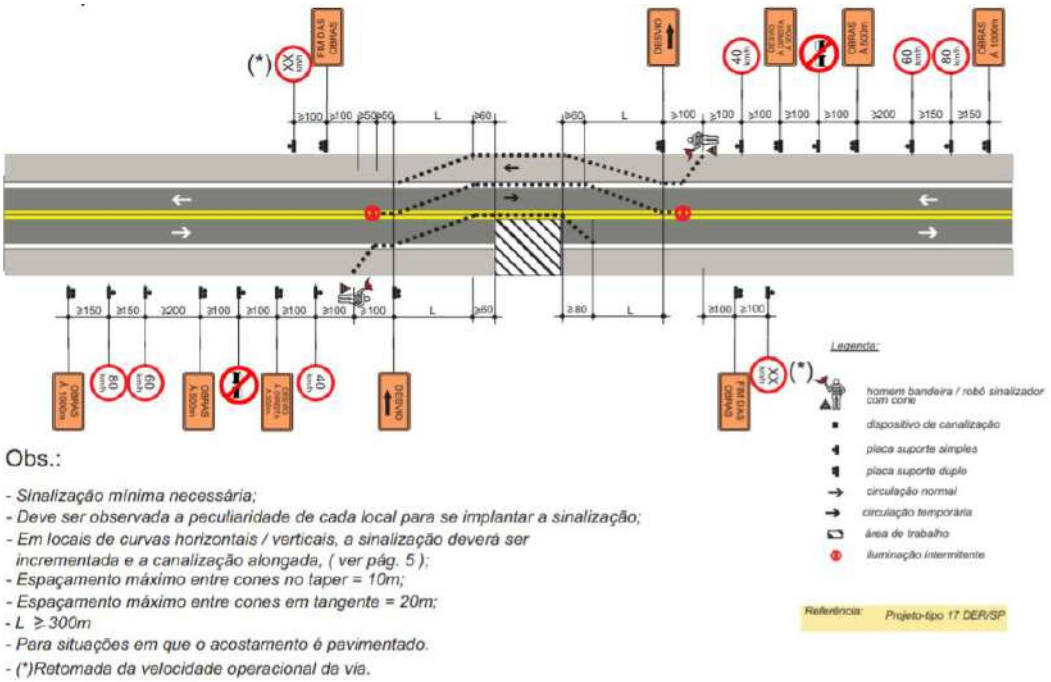


Figura 30 - Bloqueio de meia pista com desvio para o acostamento e alças.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Bloqueio de meia pista sem desvio do fluxo oposto

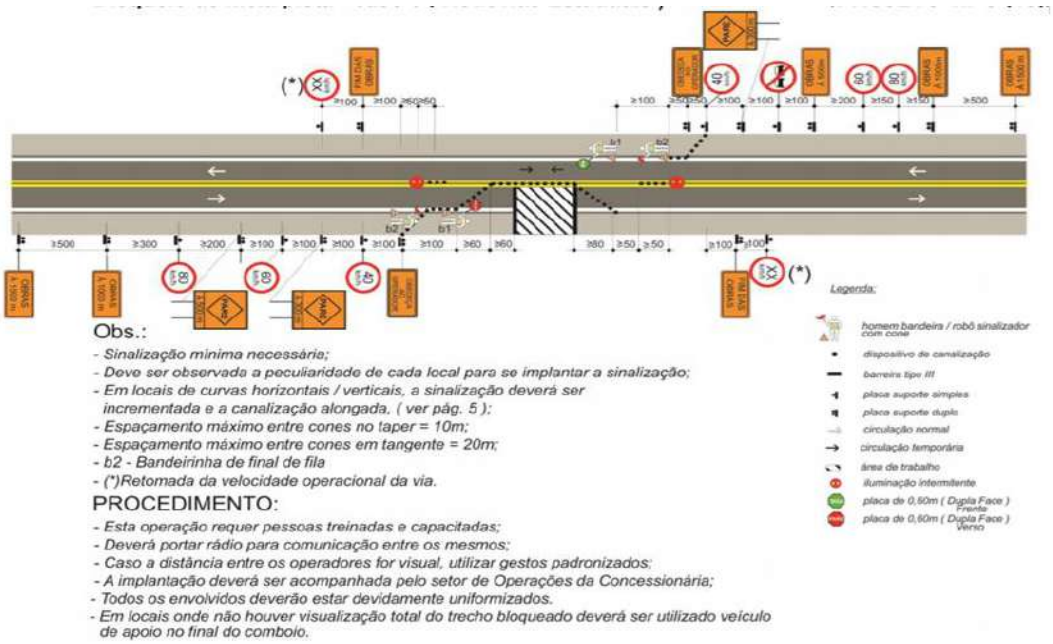


Figura 31 - Bloqueio de meia pista sem desvio do fluxo oposto.

Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

- Bloqueio total da pista com desvio para fora da pista (marginais)

Processo Agrupado - Página 597 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

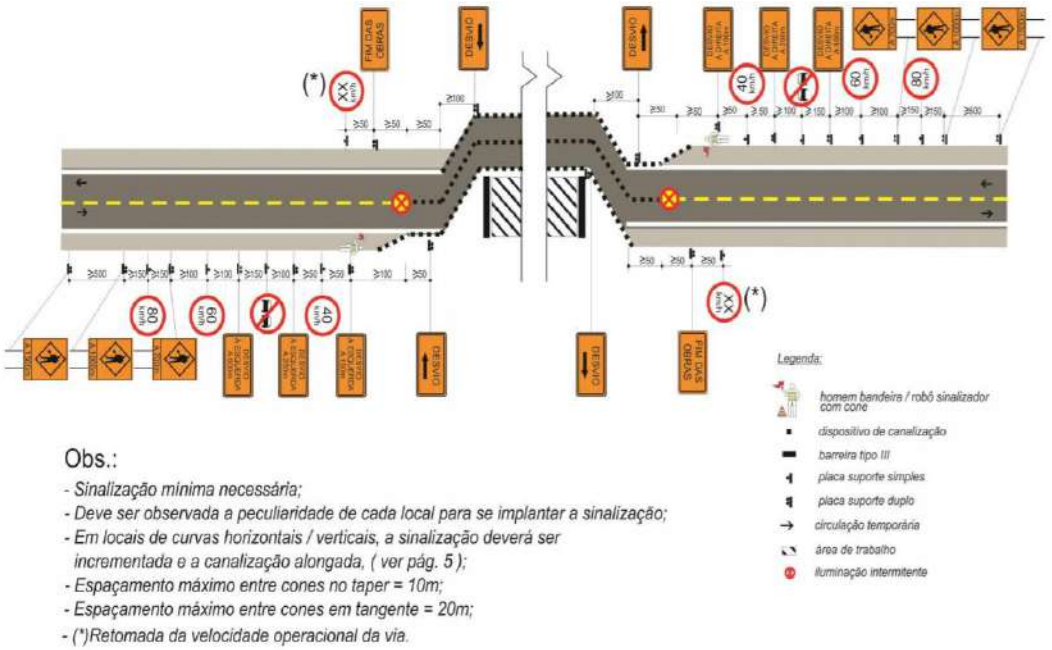


Figura 32 - Bloqueio total da pista com desvio para fora da pista (marginais).
Fonte: Consórcio Nova Ponte, 2023.

12 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

12.1 ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Corresponde aos locais onde ocorrerão as intervenções diretas para implantação do canteiro de obras. Estabeleceu-se, para a delimitação da ADA um buffer de 200m a contar dos limites do projeto da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

12.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

No que diz respeito a definição da Área de Influência Direta (AID) dos impactos do empreendimento, propõe-se que os impactos do canteiro de obras estejam restritos a ADA e vinculado ao meio físico, uma vez que os impactos socioeconômicos e bióticos estão ligados a estrutura da Ponte de Guaratuba

12.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Com base nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a delimitação da Área de Influência Indireta (AII) dos impactos decorrentes da construção e operação da ponte de Guaratuba e seus acessos no meio físico foi realizada considerando o conceito de bacia hidrográfica. A escolha dessa unidade de planejamento e estudo é respaldada pela Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente

Processo Agrupado - Página 598 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

(CONAMA), que estabelece a bacia hidrográfica como a unidade básica para definição das áreas de influência de empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.

Dessa forma, a delimitação da Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos no meio físico foi realizada com base nas sub-bacias que compõem as fronteiras naturais de quatro Áreas Estratégicas de Gestão da Bacia Hidrográfica do Litoral (AEG.L8, AEG.L9, AEG.L10 e AEG.L11), cujos cursos d'água deságuam na baía de Guaratuba, além dos limites naturais do município de Guaratuba-PR.

Processo Agrupado - Página 599 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL

13.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As unidades de conservação (UCs) presentes na Área de Influência Indireta (AII) do meio biótico são o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, o Parque Nacional Guaricana, o Parque Estadual do Boguaçu, a Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, o Parque Municipal Lagoa do Parado e o Parque Municipal Morro do Boi.

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, encontra-se uma parte do Parque Estadual do Boguaçu, que acompanha a margem da baía de Guaratuba. Além disso, abrange a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, que abrange grande parte dos limites da AID, e pequenas áreas do Parque Nacional Saint Hilaire-Lange e do Parque Municipal Morro do Boi.

Quanto à Área Diretamente Afetada (ADA) pelas opções de localização do empreendimento, essa área inclui pequenas porções do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange e da Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba.

É importante ressaltar que este estudo não considerou as UCs Parque Estadual Rio da Onça, Parque Municipal do Tabuleiro, Parque Municipal de Praia Grande, Parque Municipal de Sertãozinho e Parque Municipal Morro do Sambaqui, uma vez que, de acordo com a lei municipal nº 1818/2015, seus limites territoriais estão fora das áreas de influência do empreendimento em estudo.

Com base nas diretrizes do Ministério do Meio Ambiente para as áreas prioritárias de conservação da biodiversidade, a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento da ponte de Guaratuba engloba a área prioritária MA065, que abrange aproximadamente 6.039 km², dos quais 153 km² estão dentro da AII, e a MAZC044, com cerca de 259 km², dos quais 24 km² estão dentro da AII. Essas áreas apresentam uma importância biológica de ação considerada extremamente alta. Na Área de Influência Direta (AID) e na Macro Área Diretamente Afetada pelas três alternativas locacionais do empreendimento, apenas a área prioritária MAZC044 faz parte desses territórios.

13.2 MEIO FÍSICO

A elaboração do diagnóstico ambiental do meio físico na Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos teve como base a sistematização de dados secundários provenientes de fontes como o Portal de Periódicos e o Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, o catálogo digital da Biblioteca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos

Processo Agrupado - Página 600 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as informações gráficas fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para realizar o levantamento de dados, foi realizado um processo de compatibilização de informações em mapas e acervos fotográficos, reunindo uma ampla quantidade de dados que permitiram uma melhor compreensão da situação ambiental das áreas de influência do empreendimento. Os mapas apresentados neste documento foram elaborados utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de multiplataforma, com base no Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, utilizando software de geoprocessamento e suas extensões.

Além da análise dos dados secundários, o diagnóstico do meio físico na AII também considerou a realização de levantamentos de campo e a coleta de dados primários, tanto na Área de Influência Direta (AID) quanto na macro Área Diretamente Afetada (m-ADA) pelo empreendimento. Esses levantamentos foram fundamentais para compor a base de dados necessária para a caracterização dessas áreas. No que diz respeito aos dados primários coletados na AID e na m-ADA, foram realizados os seguintes levantamentos de campo:

- Amostragem de água superficial na AID (baía de Guaratuba);
- Execução de sondagens de reconhecimento e avaliação do perfil de solo;
- Reconhecimento das formas de relevo;
- Diagnóstico quanto à ocorrência de feições derivadas de processos erosivos ou de movimentação de massa;
- Medição de ruídos e de vibrações.

Na atividade de campo foram utilizados máquina fotográfica, para realização de registros visuais, e equipamento de mão de posicionamento global (GPS portátil Garla de 2,2" pamin eTrex10 GPS/GLONASS) para registro dos caminhos realizados (*tracklogs*) e pontos de interesse (*waypoints*).

13.2.1 CLIMA

A região Sul, onde está localizada a AID, encontra-se abaixo do Trópico de Capricórnio e está inserida em uma zona temperada. Nessa região, o sistema de circulação perturbada do Sul é responsável pelas chuvas, principalmente durante o verão, enquanto o sistema de circulação perturbada de Oeste provoca chuvas intensas, às vezes acompanhadas de granizo e ventos fortes (NERY, 2004).

Na AID e nas áreas adjacentes, que fazem parte da Área de Influência Indireta (AII), são observadas classes climáticas que apresentam transições entre dois climas diferentes, como é o caso das combinações "CFA/CFB", "CFA/AF" e "CFB/CFA". De acordo com Vanhoni e

Processo Agrupado - Página 601 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Mendonça (2008), o clima predominante na planície costeira do Estado do Paraná, onde se encontra a AID do empreendimento em estudo, é classificado como CFA, ou seja, Clima Subtropical Úmido, que é influenciado por sistemas tropicais e polares. Esse tipo de clima também é observado na Serra do Mar, em altitudes de até 700 metros, onde ocorre uma transição climática para o tipo CFB (Subtropical de Altitude), caracterizado por invernos secos e verões amenos. A temperatura média máxima anual variou entre 31,9 ºC e 38,9 ºC na AID, sendo os meses de janeiro e fevereiro historicamente os mais quentes. Por outro lado, os meses de junho e julho são considerados os mais frios, com temperaturas mínimas médias oscilando entre 4,7 ºC e 20,8 ºC.

Quanto à umidade relativa do ar, a média histórica anual na AID é de aproximadamente 85%. O mês de abril registrou a umidade relativa mais alta, atingindo 86,1%, enquanto dezembro e fevereiro apresentaram as mais baixas, em torno de 84%.

Analisando a média mensal de chuvas entre os anos de 2001 e 2020, constatou-se que janeiro foi o mês com a maior quantidade de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm, totalizando 19 dias, e um volume máximo absoluto observado em 24 horas de aproximadamente 262 mm. Além disso, janeiro também apresentou o maior volume acumulado de chuvas, atingindo cerca de 360 mm. Em contrapartida, agosto registrou a menor quantidade de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm, totalizando apenas 8 dias, e um volume máximo absoluto de chuvas em 24 horas de aproximadamente 100 mm. O acumulado de chuvas no mês de agosto foi de aproximadamente 95 mm.

Foram coletados dados históricos sobre a ausência de precipitação por períodos consecutivos de 3, 5 e 10 dias. Os meses de janeiro e abril registraram o maior número de eventos sem chuva por 3 dias consecutivos, com 22 ocorrências cada. Já no período de 5 e 10 dias consecutivos sem chuva, o mês de agosto apresentou o maior número de eventos, com 26 e 10 ocorrências, respectivamente.

Em relação à pressão atmosférica, a média anual histórica foi de 1.076 mbar. As variações mais significativas de pressão atmosférica foram observadas nos meses de outubro (1.207,9 mbar), novembro (1.152,9 mbar) e dezembro (1.421,1 mbar), todos acima da média histórica.

O sistema atmosférico na região Sul do país é influenciado pela atuação das massas de ar quentes (intertropicais) e frias (polares). As massas de ar frias são responsáveis pelo caráter mesotérmico do clima nas áreas de influência do empreendimento. Na região, a Massa Tropical Atlântica (mTa) e a Massa Polar Atlântica (mPa) são os principais sistemas atmosféricos em ação. A mTa atua ao longo do ano, com maior frequência na primavera e no verão, enquanto a mPa tem maior presença no outono e inverno. A interação entre a mTa e a mPa resulta na formação da Frente Polar Atlântica, que contribui para a distribuição adequada das chuvas ao longo do ano. A velocidade média anual dos ventos na AID é de 2,3

Processo Agrupado - Página 602 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

m/s, sendo os meses de novembro e dezembro os que apresentam as maiores velocidades médias, em torno de 2,5 m/s.

A média histórica mensal pluviométrica (2001 a 2020) na AII, para cada estação pluviométrica analisada, mostra que, comparado ao verão, o inverno é a estação com menor volume de chuvas do ano. A média histórica mensal pluviométrica registrada nas estações pluviométricas utilizadas no estudo localizadas nos limites da AII do meio físico e em locais de até 50 km de distância das bordas desse território, subsidiou a construção de isoetas ou representações cartográficas meteorológicas da AID e AII, que representam pontos de igual pluviosidade. Tal representação cartográfica permitiu inferir sobre a distribuição das chuvas na AII e AID, considerando a média histórica de vinte anos (2001 a 2020). Observa-se que precipitação anual acumulada na AII é mais alta em áreas mais próximas à faixa litorânea, entre 2.341 mm e 2.438 mm. Assim, os dados históricos do período de 2001 a 2020, da referida estação, revelam que a média histórica mensal de chuvas na AID varia bastante entre os meses de inverno (em média 108,4 mm mensais) e verão (em média 286,3 mm mensais) na região.

13.2.2 HIDROLOGIA

A análise dos recursos hídricos superficiais da área de influência do empreendimento compreendeu a caracterização das unidades hidrográficas de gestão dos recursos hídricos onde se dará a implantação do empreendimento. A caracterização das bacias hidrográficas baseou-se principalmente em dados secundários obtidos nos planos diretores das bacias de cada unidade hidrográfica de gestão, além do Relatório de Bacias Hidrográficas do Paraná – série histórica, elaborado e disponibilizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA, 2010).

A descrição dos recursos hídricos para as áreas de influência o empreendimento (AII, AID e ADA) compreendeu a identificação e caracterização das sub-bacias hidrográficas cujos rios deságuam na baía de Guaratuba, através de dados secundários (bacias ottocodificadas da ANA9) e primários (verificação em campo e interpretação de imagem de satélite).

A localização e caracterização básica dos principais usos da água outorgados nas áreas de influência foram baseadas em consulta ao cadastro de outorgas do Instituto das Águas do Paraná. Para os mananciais de abastecimento público foram utilizadas também informações do Atlas de abastecimento Urbano de água da ANA (2010).

Para avaliação da qualidade das águas dos corpos hídricos superficiais da AID do empreendimento, duas campanhas de coleta de água foram empreendidas, a primeira em 22/11/2021 e a segunda em 01/04/2022, coincidindo na região, com o final da primavera e início do outono, respectivamente. Foram estabelecidos cinco pontos amostrais para coleta da água superficial na baía de Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 603 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos sobre o meio físico é delimitada por ottobacias que integram os limites naturais de 04 (quatro) Áreas Estratégicas de Gestão11 (AEG.L8, AEG.L9, AEG.L10 e AEG.L11), das 12 (doze) que compõem a Bacia Hidrográfica Litorânea do Estado do Paraná, cujos cursos d'água deságuam na baía de Guaratuba.

Considerando os limites hidrográficos das AEG, onde estão os municípios de Guaratuba, Morretes, São José dos Pinhais e Tijuca do Sul, são encontrados 30 (trinta) corpos hídricos. Além desses corpos hídricos, a AII possuí um sistema estuarino denominado de baía de Guaratuba, localizado no município de Guaratuba.

A porção das sub-bacias hidrográficas, que integra a Área de Influência Indireta, inserida na região da serra do Mar, se encontra bastante preservada, com a existência de diversas Unidades de Conservação (UCs), como o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Parque Nacional Guaricana e Parque Estadual do Boguaçu e Parque Natural Municipal Lagoa do Parado. A preservação de grande parte dessas sub-bacias contribui para uma boa disponibilidade de recursos hídricos, bem como para a qualidade de suas águas. São nos limites dessas UCs onde estão localizadas as nascentes dos principais rios ou dos seus respectivos afluentes.

No que se refere a AID do empreendimento, esta é delimitada pela baía de Guaratuba, a qual abrange uma área de aproximadamente 9.809 hectares e em toda a sua extensão, seja pela sua porção norte, sul ou oeste recebe a foz de vários corpos hídricos que nascem nas UCs que a circundam, além daqueles que têm suas nascentes na Serra do mar, como os rios Cubatão, Cubatãozinho, São João, Descoberto e Boguaçu, dentre outros.

Visando identificar os usos das águas e dos pontos de lançamentos de efluentes na AII foi realizado o levamento das outorgas a partir do banco de dados do Instituto Água e Terra do Estado do Paraná em maio de 2022 (IAT, 2022).

Na m-ADA e AID do empreendimento não foram identificadas outorgas emitidas, sejam elas para captação de água superficial ou poço, lançamento de efluentes e intervenções/obras ou aproveitamento hidroelétrico. Entretanto, muito próximo aos limites da AID do empreendimento foram identificadas outorgas para captação de água superficial e subterrânea.

Ressalta-se que para enquadramento das águas da baía de Guaratuba, para fins de avaliação dos parâmetros que conferem qualidade as suas águas, foi considerada a deliberação CBH-Litorânea n.º 01/2018, que trata sobre o enquadramento dos corpos hídricos na bacia hidrográfica litorânea. Assim, tomando-se como referência que a maioria dos rios que deságuam na baía de Guaratuba encontram-se enquadrados como rios de água doce, classe

1, e sendo está mais restritiva, as águas da baía de Guaratuba foram consideradas como águas classe 1.

Os resultados dessa investigação revelaram que as águas da baía de Guaratuba apresentaram níveis de salinidade compatíveis com água salobra, ao longo de todos os pontos amostrais (05). Em média, os níveis de salinidade observados ao longo desses pontos amostrais, por ocasião da primeira campanha, na primavera, estiveram mais altos (25,64 ± 0,77) ‰, se comparados aos observados na segunda campanha (19,96 ± 6,15) ‰.

Com base nos resultados observados na análise dos 67 parâmetros físicos, químicos e biológicos da água da baía de Guaratuba, por ocasião das duas campanhas realizadas, constatou-se que 4 (quatro) deles estiveram acima do limite estabelecido pela resolução Conama 357/2005, para águas salobras, classe 1, ou próximo de extrapolar o referido limite, a saber: Carbono Orgânico Total (COT), pH, nitrato (NO3) e substâncias tensoativas.

Apesar da não conformidade exibida por esses parâmetros, frente aos limites estabelecidos, um parâmetro importante que esteve acima do limite mínimo exigido pela Resolução Conama 357/2005, foi o Oxigênio Dissolvido (OD). A seu respeito, trata-se de um importante parâmetro para a verificação do estado da qualidade ambiental de um corpo hídrico e a sua concentração na água está relacionada com os processos físicos, químicos e biológicos existentes na coluna d'água, e atividades antrópicas (lançamento de esgoto doméstico e industrial) (IORYUE; WUANA; AUGUSTINE, 2018).

13.2.3 GEOLOGIA

A AII do empreendimento está situada na Província Escudo Oriental Nordeste. O escudo é formado por rochas ígneas e metamórficas bastante antigas que vão desde o período Arqueano ao Proterozóico com cobertura Vulcano-sedimentar, sedimentar e no litoral onde há predominância de sedimentos inconsolidados recentes do período Quaternário (IAT, 2022). Na Área de Influência Indireta encontram-se oito unidades geológicas diferentes em sua origem de formação e era geológica.

A formação Sedimentos recentes do período Quaternário é caracterizada por apresentar dez unidades litoestratigráficas que variam em suas características sendo: QAp- Areias de praias atuais, QAr- Areias marinhas, Qha- Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação, Qhc- Argila, silte e areia, seixos e blocos. Depósitos de colúvio e talus, QHmg- Sedimentos flúvio-marinhos, associados à manguezais, QHmo- Sedimentos argilo-silítico-arenosos, paleoestuarino, Qm- Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneo e Qha- Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação.

A geologia da AID e m-ADA são caracterizadas pelo domínio das Unidades Geológicas: Complexo Gnáissico Magmatítico mais antigo datado do período Arqueano-Proterozóico inferior e Sedimentos recentes do Quaternário.

A respeito das unidades geológicas que se encontram nos limites da AID e, em particular, na m-ADA (unidades sedimentar e as rochas migmatíticas do embasamento cristalino), a primeira, referente às unidades sedimentares, ocorrem na superfície da planície costeira e possuem duas origens: continental e costeira. Os sedimentos continentais correspondem a leques e cones aluviais, tálus, colúvios e sedimentos fluviais, com idades que vão do Mioceno Inferior ao Holoceno. Os costeiros foram divididos em sedimentos da planície costeira com cordões litorâneos e estuarinos. Em ambos os casos foram discriminados os ambientes atuais e os antigos, formados durante as transgressões e fases regressivas subsequentes, no Pleistoceno Superior e Holoceno. Os principais ambientes associados à planície com cordões são praias, brejos intercordões e dunas frontais, e os relacionados aos estuarinos, planície de maré, fundos rasos e deltas de maré e sedimentos paleo-estuarinos (ANGULO, 1992).

As rochas migmatíticas do embasamento cristalino (de idade Pré-Cambriana) são caracterizadas por forte intemperismo em rochas fraturadas, podendo conferir-lhes solos espessos de alteração e, também, espessas camadas de rocha muito alterada. Esse tipo de formação pode ser observado na região do morro de Caieiras que liga Caieiras a Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 606 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.2.4 GEOMORFOLOGIA

Considerando as informações disponibilizadas pelo Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (NUNES et al., 2009), do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (UFPR, 2006), da base de dados em meio digital do Instituto Água e Terra (IAT), padronizada para uso em Sistemas de Informação Geográfica sobre o tema da Geomorfologia em escala 1:250.000 (IBGE, 2019), utilizando o Datum SIRGAS (2000) e sistema de coordenadas em UTM fuso 22 S, e com o auxílio de técnicas de geoprocessamento, foi possível espacializar e caracterizar as unidades e subunidades geomorfológicas nas Áreas de Influência. Na AII foram identificadas 8 (oito) Unidades Geomorfológicas.

A partir dos dados disponibilizados no Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR; UFPR, 2006) foi possível identificar na AII do empreendimento duas Unidades Morfoestruturais, dentre as 3 (três) classificações morfoesculturais existentes, que por sua vez estão divididas em 8 (oito) subunidades.

As características e feições das unidades geomorfológicas identificadas na AII do empreendimento em estudo, são,

detalhadas a seguir, objetivando traçar os aspectos geológicos que compõem a região, assim como as questões geomorfológicas existentes. A partir das interpretações traçadas no Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (IBGE, 2019) e do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR; UFPR, 2006), foram identificadas as características e feições das unidades geomorfológicas identificadas na AII.

Dentre elas, temos os Morros Isolados Costeiros que são compostos por rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico e possuem formas predominantes de topos alongados e cristas, com vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. O relevo é caracterizado por um gradiente elevado, com variações de altitude entre 20 e 920 metros acima do nível do mar. A subunidade das Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas se situa entre a Serra do Mar e a Planície Litorânea, sendo modelada em rochas da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. Predominam as formas de topos alongados em cristas e rampas dissecadas, com vertentes retilíneas e vales em formato de "V". As variações de altitude nessa região variam entre 200 e 600 metros acima do nível do mar, com declividades predominantemente entre 6% e 30%.

A Serra do Mar Paranaense é uma subunidade morfoestrutural que se caracteriza por sua modelagem em litologias da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. O relevo apresenta uma dissecação alta, com altitudes variando entre 20 e 1.320 metros acima do nível do mar. As formas predominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" encaixado, com declividades predominantes entre 12% e

Processo Agrupado - Página 607 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

30%. A direção geral da morfologia varia entre NE-SW, N-S e NW-SE. Os Blocos Soerguidos da Serra do Mar são modelados em litologias da Suíte Álcali-Granitos. Apresentam um relevo com dissecação muito alta, com formas de topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. A classe de declividade predominante nessa região varia entre 30% e 47%, com altitudes entre 320 e 1.360 metros acima do nível do mar. A direção geral da morfologia encontra-se entre NNE-SSW, N-S e NW-SE.

Os Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense estão localizados na unidade morfoescultural do Primeiro Planalto Paranaense, e são modelados em litologias da Suíte Álcali-Granitos. Apresentam uma dissecação muito alta, com topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. As altitudes variam entre 820 e 1.320 metros acima do nível do mar, com declividades predominantes entre 12% e 30%. A direção geral da morfologia varia entre NNE-SSW, N-S e NW-SE. A subunidade do Planalto Curitiba está localizada no Primeiro Planalto Paranaense e é modelada em rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico. Já o Planalto do Alto Iguaçu, situado na unidade morfoescultural denominada Planalto Paranaense, é modelado em sedimentos da Formação Guabirotuba e litologias do Complexo Gnáissico Migmatítico. O relevo apresenta baixa dissecação, com topos alongados e aplainados, vertentes convexas que se conectam às planícies fluviais por meio de rampas suaves e vales em formato de "V" aberto. As altitudes variam entre 860 e 1.000 metros acima do nível do mar, predominando uma classe de declividade inferior a 6%.

Por fim, a Planície Litorânea e Fluviomarinha se caracteriza por um relevo com baixa dissecação, onde a combinação de processos de acumulação fluvial e marinha favorece a ocorrência de inundações periódicas. A classe de declividade predominante é inferior a 6, e as altitudes variam entre 0 e 200 metros acima do nível do mar.

De forma particular, na AID destaca-se a unidade geomorfológica descriminada pelas planícies litorânea e fluviomarinha, e na m-ADA encontram-se as unidades referentes à planície fluviomarinha e serra do mar paranaense, distribuídas nesses territórios em proporções variadas.

13.2.5 SOLOS

Os solos predominantes na AII foram tipificados como Cambissolos. Esses solos, geralmente, são pouco espessos e apresentam seu horizonte B ainda em estágio inicial. Quando comparados aos Neossolos, os Cambissolos são mais profundos e possuem nível de fertilidade que variam de alta a baixa, condição que depende da rocha de origem e do clima. Os cambissolos quando férteis são intensamente utilizados para fins agrícolas (LIMA; LIMA; MELO, 2013).

Processo Agrupado - Página 608 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Na área de estudo os Cambissolos estão situados em regiões com relevo ondulado e forte ondulado e isso os torna mais susceptíveis à erosão. Nas regiões com relevo fortemente ondulados ocorre a predominância dos Cambissolos Háplicos Tb distróficos composto por argilas de atividade baixa e saturação por bases menor que 50, ambas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

Em áreas de relevo plano destacaram-se os solos tipificados como Cambissolos Flúvicos Tb distróficos composto por solos com argila de atividade baixa e saturação por bases menor 50, ambas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (SANTOS et al., 2018).

Nas áreas região onde estão localizados os Cambissolos há também a predominância de Afloramentos rochosos situados em regiões escarpadas e montanhosas. Na extremidade oriental da AII encontram-se porções de Latossolos Vermelho-Amarelo que totalizam 0,13% da referida área de influência. Os latossolos são solos mais profundos, altamente intemperizados e com baixa fertilidade, são mais porosos e apresentam boa drenagem. Estão localizados em relevos fortemente ondulado, estes solos apresentam boa estabilidade e baixo risco a erosão (LIMA; LIMA; MELO, 2012).

Mais a nordeste na área de estudos temos a presença do Argissolo Vermelho-Amarelo totalizando 1,08% da cobertura de solos. Os Argissolos são caracterizados por apresentarem um acúmulo de argila no seu horizonte B, o horizonte mais superficial (A) possui mais areia e apresenta uma capacidade reduzida para reter nutrientes importantes para as plantas. Estes solos podem ser férteis dependendo da rocha de origem. São solos susceptíveis à erosão e ocupam relevos com média declividade.

Em direção ao litoral tem-se um aplainamento do relevo da área de estudo e nessa região os solos predominantes são os Espodossolos e Gleissolos. Os Espodossolos são solos bastante arenosos, apresentam acúmulo de matéria orgânica e óxidos de ferro no seu horizonte B, e são pouco permeáveis. Ocorrem em áreas de relevo plano, sendo encontrados na planície litorânea da área de estudo. Apresentam baixa fertilidade e baixa capacidade de reter nutrientes e água. Já os Gleissolos, predominantes em áreas planas, principalmente onde há acúmulo de água, também ocorrem em áreas de manguezais no litoral da área de estudo. São solos que apresentam horizonte de subsuperfície (B ou C) de cor acinzentada e são chamados de GLEI. Para fins agrícolas esses solos precisam ser bem drenados, porém normalmente apresentam baixa fertilidade natural.

Na Área de Influência Direta há predomínio dos solos de região alagadas e litorâneas, tipificados como Espodossolos e Gleissolos. Os solos predominantes na macro Área Diretamente Afetada (m-ADA) foram tipificados como Espodossolos Humilúvico e cobrem 58% da área, seguido dos Cambissolos Háplicos com uma porção de 10% da referida área de influência.

Processo Agrupado - Página 609 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.2.6 RECURSOS MINERAIS E DIREITOS MINERÁRIOS

Com base nos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração - ANM, nas Áreas de Influência, neste caso correspondendo a AII e AID, do empreendimento Ponte Guaratuba e seus acessos, ocorrem diversas poligonais com processos minerários cadastradas junto ao ANM.

Os processos minerários identificados se apresentam em fase de concessão de lavra, requerimento de lavra, direito de requerer a lavra, autorização de pesquisa, requerimento de pesquisa, requerimento de registro de extração e disponibilidade.

Segundo a Agência Nacional de Mineração (2021) a autorização de pesquisa é um regime de aproveitamento mineral em que são executados os trabalhos voltados à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico, onde de acordo com o artigo 14 do Código de Mineração, a pesquisa mineral compreende, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e de laboratório: levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente, estudos dos afloramentos e suas correlações, levantamentos geofísicos e geoquímicos; abertura de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

Apesar dos processos minerários já estarem em trâmite junto a Agência Nacional de Mineração, as interferências encontradas na faixa de domínio com os titulares dos direitos minerários serão avaliadas conforme cada caso com vistas a definir alternativas viáveis de compatibilização de uso, segundo determina a legislação vigente.

13.3 MEIO BIÓTICO

13.3.1 FAUNA

A elaboração do diagnóstico faunístico nas áreas dos municípios da AII do biótico (Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais, Morretes, Paranaguá e Tijucas do Sul), para todos os grupos faunísticos que compõem este estudo (mastofauna [terrestre, alada e aquática], himenóptera, lepidóptera, herpetofauna, macro invertebrados bentônicos, carcinofauna, avifauna, ictiofauna e zooplâncton), além do fitoplâncton, teve como premissa a sistematização de dados secundários disponíveis em bases de dados textuais (Portal de Periódicos e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES), no catálogo digital da Biblioteca do Instituto Brasileiro do

Processo Agrupado - Página 610 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e gráficas, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Água e Terra (IAT).

Além das bases de dados, websites e documentos oficiais, estudos ambientais desenvolvidos nos limites da AII do empreendimento em estudo também foram consultados, tais como: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Rodovia PR 430, trecho entre a BR 377 e Antonina – PR (CIA AMBIENTAL; DER-PR, 2018); Relatório Ambiental Simplificado para a implantação do contorno Norte de Castro - Ligação entre as Rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro) (ENGEMIN; DER-PR, 2016), EIA-RIMA da ponte de Joinville - SC (FLORA; PREFEITURA DE JOINVILLE, 2018) e o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da ponte de Guaratuba (ENGEMIN; DER-PR, 2019).

É importante enfatizar que, grande parte dos dados obtidos foi compatibilizado em mapas e acervo fotográfico, permitindo visualizar melhor a situação ambiental da área de interesse do empreendimento. Os mapas apresentados ao longo deste documento foram confeccionados em multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, com o auxílio de software de geoprocessamento e suas extensões.

Para complementar o registro de espécies ocorrentes na AII, inventariadas por meio de dados secundários, observações em campo (dados primários) foram realizadas nos limites da AID e da macro ADA, que engloba todas as alternativas locacionais do empreendimento. Esse levantamento foi realizado em duas campanhas de campo, respeitando-se o intervalo sazonal e as médias históricas pluviométricas da região.

Logo, o processo analítico apresentado para elaborar o diagnóstico da avifauna fundamentou-se, inicialmente, na reunião de informações sobre esse grupo potencialmente ocorrente na AII e que resultou no diagnóstico de riqueza e composição geral nesse território. A lista instrumental seguiu a classificação de Pacheco *et al.* (2021), que é endossada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO). Os métodos utilizados em campo foram aqueles tradicionalmente utilizados em estudos avifaunísticos, ou seja, com auxílio de binóculo no reconhecimento visual e/ou auditivo de espécies por meio de suas manifestações sonoras (zoofonias).

Ao todo, dentre as 557 espécies que estão presentes na lista da AII, 63 delas encontram-se ameaçadas de extinção. Nesse contexto, apesar da alta riqueza, é nítida a dinâmica na composição, evidenciada por indicativos de descaracterização dos hábitats por meio de processos contínuos de substituição de espécies, graças a eventos de extinções ou declínios regionais associados (BORGELLA*;* GAVIN, 2005).

Processo Agrupado - Página 611 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Assim, dentre aquelas mais suscetíveis à extinção e elencadas para a macrorregião de estudo, destacam-se as habitantes do sub-bosque e outras muito estreitamente adaptadas a tipos peculiares de associações vegetacionais, adensamentos ou mesmo a espécies vegetais que lhes forneçam abrigo e alimentação diferenciados, como a associação de Aburriajacutinga e o palmito-juçara (Euterpes edulis) e a frutificação dos taquarais ou bambuzais para *Sporophila frontalis* e *Sporophila falcirostris*. Em particular, muitas dessas espécies apresentam também baixa capacidade dispersiva (p. ex. *Carpornis melanocephala*) ou elevada fotofobia (Platyrinchus leucoryphus), e a abertura de grandes clareiras ou largas faixas na mata contribui para o isolamento de suas populações.

Também com alguma severidade são atingidos os frugívoros de grande porte (p.ex., Ramphastidae, Psittacidae), que necessitam de vastas áreas com alimento disponível; alguns predadores de grande porte (especialmente Accipitridae e Strigidae), assim como representantes variados de nectarívoros (família Trochilidae).

Na AII foi registrada a ocorrência de 204 espécies migratórias de aves, ou cerca de 36% do total observado, as quais se enquadram em uma das quatro categorias.

Na AII, somente 03 spp. – todas registradas em campo - podem ser consideradas exóticas: o pombo-doméstico (*Columbia livia*), o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). Dessas, apenas a terceira, uma granívora generalista, é conhecida por adentrar áreas menos alteradas pela ação humana, tratando-se de uma espécie sinantrópica facultativa, ou seja, embora se beneficie das alterações causadas por impactos antrópicos é também ocupante de áreas naturais periurbanas.

Sobre aves cinegéticas, ou seja, visadas pela caça como recursos alimentares, a AII apresenta alta diversidade de espécies utilizadas sob este enfoque. Daquelas consideradas alvo dos caçadores, estão o macuco (*Tinamus solitarius*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*) e o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*) e, não por menos, todas preocupantes do ponto de vista conservacionista, já que a ação antrópica, seja pela caça.

Para o inventário relativo à mastofauna (terrestre, alada e aquática) da AII foram considerados os dados secundários de ocorrência desses grupos e distributivos provenientes dos municípios de Guaratuba, Matinhos, Morretes, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Paranaguá, considerando para tanto as áreas desses municípios que se encontram na referida área de influência, e dos limites das Unidades de Conservação: Parque Nacional Guaricana, Parque Nacional Saint Hilaire/Lange, Parque Estadual do Boguaçu e Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaratuba. Para definir o *status* de ameaça de cada espécie, foram consultadas as listas de espécies da fauna ameaçadas bases da *International Union for Conservation Nature* – IUCN (IUCN, 2021), Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagem – CITES (CITES, 2021),

Processo Agrupado - Página 612 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Portaria MMA n.o 148/2022 (BRASIL, 2022) e Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Paraná, constante no Anexo A do Decreto n.º 7264/2010.

Em complementação ao levantamento de registros de ocorrência da mastofauna, levantamentos do grupo faunístico representado pela mastofauna alada também foi realizado a partir de registros de campo. A primeira campanha de campo para amostragem da mastofauna alada na AID e m-ADA do empreendimento ocorreu entre o dia 05 a 14 de dezembro de 2021, no fim da primavera, e a segunda entre o dia 08 a 17 de abril de 2022, no início do outono.

Nos pontos amostrais localizados na AID e m-ADA, no total, foram realizadas 46 capturas de morcegos, pertencem a 10 spp. Essas espécies pertencem à duas famílias: Vespertilionidae, com 10 capturas de 3 espécies (*M. riparius*, *E. diminutus* e *M. nigricans*) e Phyllostomidae, com 36 capturas de 7 espécies (*G. soricina*, *A. caudifer*, *S. lilium*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *M. megalotis* e *P. bilabiatum*). Somente *M. riparius* apresenta o status de “quase ameaçada” (NT), todas as outras são considerada “pouco preocupante” (LC).

Analisando os aspectos ecológicos, observamos a maioria de capturas foram de espécies consideradas frugívoras, seguidas por insetívoros e nectarívoros. Quando se considera o número de espécies, temos quatro insetívoras e quatro frugívoras e duas nectarívoras.

Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro Morretes com o maior número de capturas (N = 22), seguida da área Morro de Caieira (N = 19) e Morro do Pinto (N = 5), já na riqueza de espécies o ponto que apresenta maior número de espécies é o Morro de Caieira com 8 spp, seguido do ponto Morro Morretes com 7 espécie e do ponto Morro do pinto com 4 espécies. Analisando a AID e m-ADA, observamos a primeira com 19 capturas e a segunda com 27 capturas, e ambas com oito espécies.

No que tange ao esforço amostral, foram totalizados 13.176 m2.hora/rede/campanha. Na área amostral localizada no morro de Caieiras foi empreendido um maior esforço amostral de 7.200 m2.hora/rede/campanha, seguido pela área amostral localizada no morro Morretes (3.456 m2.hora/rede/campanha) e morro do Pinto (2.520 m2.hora/rede/campanha).

No que diz respeito aos pequenos mamíferos, nas duas campanhas foram capturados 17 indivíduos de mamíferos de pequeno porte, pertencentes à 4 espécies (1 Didelphimorphia e 3 Rodentia). A espécie mais capturada foi *Akodon* sp. (N=11), seguida de *Marmosa paraguayana* (N=4), todas as outras espécies tiveram somente uma captura: *Oligoryzomys flavescens* e *Thaptomys nigrita.* Quanto aos aspectos ecológicos, observa-se que a maioria das capturas foram de espécies insetívoras/onívoras, seguidas de onívoro, frugívoro/granívoro e granívoro. Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro Morretes com o maior número de capturas (N=12), seguida dos pontos Morro do Bombeiro (N= 4).

Os mamíferos de médio e grande porte, inventariados na AID e m-ADA do empreendimento, por ocasião das duas campanhas de campo, foram registrados nesses territórios a partir de armadilhamento fotográfico, observação direta e rastros (pegadas, fezes, registro odorífero). Nas duas campanhas foram capturados 34 indivíduos de mamíferos de médio a grande porte. A espécie mais registrada foi D. albiventris (13 através de armadilhas fotográficas, 4 por observação direta e 7 por armadilha tipo *Tomahawk*), seguida de *Cerdocyon thous* (7 por armadilhamento fotográfico, 1 por registro odorífero e uma visualisação direta). Já *Lontra longicaudis* teve apenas um registro odorífero. Analisando os aspectos ecológicos, observamos a maioria de capturas foram de espécie consideradas onívora, seguidas por piscívora.

Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro de Caieiras com o maior número de capturas (N=22), seguida dos pontos Morro do Pinto – m-ADA com (N=4), Morro Morretes e Morro do Bombeiro (N= 3). Já quanto à riqueza de espécies o Morro Caieiras apresentou duas espécies, seguido por Morro do Pinto (onde há uma imagem de uma santa) e Morro do bombeiro, Morro Morretes e Morro do Pinto que apresentaram tiveram uma espécie cada.

Não foram registrados, na primeira e segunda campanha, mamíferos aquáticos durante os avistamentos embarcados na AID (baía de Guaratuba). Isso pode ter ocorrido devido ao período do ano, visto que os mamíferos aquáticos segundo Monteiro-Filho *et al.* (2013) e Cabral*;* Barreto (2022) normalmente utilizam as regiões costeiras do Brasil para reprodução durante o inverno.

Por ocasião das entrevistas informais realizadas com os pescadores encontrados nas comunidades de Caieiras, Prainha, Piçarras e Mirim, nas duas campanhas de campo, foi relatado, pelos 17 pescadores ouvidos, o avistamento de mamíferos aquáticos na região da baía de Guaratuba. Quando questionados sobre quais espécies foram avistadas, a maioria dos relatos (59%) menciona a combinação de avistamento de baleia, golfinho, foca e leão-marinho.

Para obtenção de dados secundários do inventário bibliográfico da herpetofauna nos limites da Área de Influência Indireta do empreendimento, foi consultado o estudo de viabilidade técnica econômica, ambiental e jurídica do empreendimento do Departamento de Estradas de Rodagem (DER/PR, 2019) ao longo das áreas de influência do empreendimento rodoviário: Ponte sobre a baía de Guaratuba e seus acessos, litoral sul do Estado do Paraná, além de bases de dados científicas (artigos científicos, relatórios técnicos, catálogos, livros) com o intuito de investigar artigos científicos e trabalhos de dissertação de mestrado, teses de doutoramento e consulta à plataforma de base de dados online do Portal da Biodiversidade – PortalBio (ICMBio, 2021), onde as buscas foram realizadas a partir das localidades onde e áreas adjacentes que compõem a área de influência indireta. Para os anfíbios, a nomenclatura

Processo Agrupado - Página 614 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

taxonômica seguiu Segalla et al. (2021), enquanto para os répteis, seguiu as orientações de Costa, Guedes e Bérnils (2022).

Para o levantamento dos dados primários referentes à herpetofauna, nas áreas de influência (AID e ADA) do empreendimento foram realizadas duas campanhas (a primeira de 13 a 22/11/2021 e a segunda de 07 a 16 de abril de 2022) mediante a aplicação de métodos ativos de detecção, priorizando a não captura dos animais para o registro.

Estas amostragens foram complementadas pelo registro acústico (no caso dos anfíbios) e registros ocasionais. Ressalta-se que a amostragem de quelônios de água-doce e de jacarés ocorreu em paralelo com a amostragem da herpetofauna terrestre ao longo dos ambientes aquáticos dentro das áreas do empreendimento (AID e ADA).

Considerando as duas campanhas realizadas na AID e ADA do empreendimento, foram registradas 20 spp. da herpetofauna, sendo 12 de anfíbios anuros, distribuídas em 8 gêneros, das famílias: Bufonidae (2 spp.), Cycloramphidade (1 sp.), Hylidae (8 spp.) e Leptodactylidae (1 sp.). Em relação aos répteis terrestres, foram registradas 02 spp. de lagartos nativos e a espécie exótica de lagartixa (*H. mabouia*), 04 spp. de serpentes, das famílias Dipsadidae (3 spp.) e Viperidade (1 sp.), e uma espécie de tartaruga-marinha *L. olivacea*, Família Cheloniidae. O número de espécies registrado (n = 20), corresponde a aproximadamente 21% das espécies esperadas para a região de estudo (n = 92 spp. – AII). Tal diferença é esperada, visto que durante a compilação da lista de espécies de provável ocorrência para a região foi considerada toda a área de influência indireta do empreendimento, com fitofisionomias em diferentes Estados de conservação e com áreas florestais abundantes e extensas. Além disso, no caso dos anfíbios, algumas espécies podem não ter sido registradas em decorrência de padrões sazonais e especificidade ao ambiente que vivem.

Quanto aos dados referentes a abundância, ao todo foram registrados 98 indivíduos. A espécie mais abundante foi a perererequinha-do-brejo *Dendropsophus minutus*, com 31 indivíduos, representando 32% dos registros, seguida da rãzinha-do-folhiço *Adenomera marmorata*, com 15 indivíduos, que compõem 15% de todos os registros. A lagartixa doméstica, *H*. *mabouia* e a rãzinha-das corredeiras (*Cycloramphus* sp*)* tiveram o mesmo número de registros totais (N=11) correspondentes a 11% dos registros cada. As demais espécies apresentaram abundância inferior a 10%.

A espécie dominante na área de estudo (tanto na ADA quanto na AID), *D. minutus*, é uma espécie de hábitos crepusculares e noturnos, característica de áreas abertas, se adaptando facilmente aos ambientes alterados. Os machos começam a vocalizar no início do ocaso, ocupando ramos de vegetação marginal, arbustos, gramíneas, no chão, ou nas partes emersas de vegetação aquática no interior de lagoas ou poças, a alturas variadas de 0,2 a

Processo Agrupado - Página 615 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1,0 m. Os machos podem ser encontrados vocalizando durante todo o ano, mas principalmente de outubro a janeiro (estação chuvosa) (VAZ-SILVA *et al.*, 2020).

Dos 98 registros nas áreas de influência (ADA/AID), 51 foram registradas em fragmento florestal (52%) e 33 em borda de mata (34%) (Gráfico 10-66). Portanto, a herpetofauna local é composta, em sua grande maioria por espécies de áreas florestais, embora 80% dos indivíduos registrados apresentem uma semi-dependência a esse ambiente, já que assembleias de anfíbios anuros terrícolas, em geral, apresentam desenvolvimento direto, ou seja, depositam seus ovos diretamente sobre o folhiço úmido, segundo registra Haddad et. al. (2013).

Nenhuma espécie da herpetofauna terrestre registrada durante as atividades de campo encontra-se inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Paraná (PARANÁ, 2004), da Federação (BRASIL, 2022) e internacional (IUCN, 2021, CITES, 2021), sendo todas amplamente distribuídas geograficamente.

Dentre as espécies registradas, 03 anfíbios (*Dendropsophus* cf. *microps*, *Rhinella abei e Trachycephalus mesophaeus,*) e 01 espécie de réptil terrestre (*Placosoma glabellum*) consistem em formas endêmicas da Mata Atlântica *sensu stricto* (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008; MORATO, 2005). Dentre as 20 espécies registradas nas áreas de influência (AID e ADA) do empreendimento, apenas a lagartixa de parede (*H. mabouia*) consiste em uma forma exótica à herpetofauna regional. Em relação as espécies registradas nas áreas de influência (AID e ADA) do empreendimento, somente o lagarto ou teiú (*Salvator merianae*) pode ser considerado uma espécie cinegética. Dentre as 20 espécies registradas nas áreas do empreendimento, uma espécie de anfíbio (*Cycloramphus* sp.), encontrada nas áreas do Parque Nacional Saint Hillaire/Lange (Matinhos, PR), pode ser considerada um bom indicador ambiental do Estado de conservação dos habitats, já que as espécies desse gênero ocorrem em habitats bem específicos, associadas à serapilheira e aos riachos encachoeirados da Floresta Atlântica, no leste do Brasil (MATOS, 2011).

13.3.2 FLORA

Ao elaborar o diagnóstico florístico nas Áreas de Influência Indireta (AII), foram utilizados dados secundários provenientes de diversas fontes. Essas informações foram obtidas a partir de bases de dados textuais, como o Portal de Periódicos e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, além do catálogo digital da Biblioteca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e dados gráficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Além dessas bases de dados, também foram consultados estudos ambientais realizados tanto dentro dos limites da AII do empreendimento quanto em regiões próximas. Esses estudos

Processo Agrupado - Página 616 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

incluíram o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Rodovia PR 430, trecho entre a BR 277 e Antonina - PR, o Relatório Ambiental Simplificado para a implantação do contorno Norte de Castro - Ligação entre as Rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro), o EIA-RIMA da ponte de Joinville - SC e o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da ponte de Guaratuba. Essas fontes, juntamente com websites e documentos oficiais forneceram informações relevantes para o diagnóstico. É importante ressaltar que grande parte desses dados foi compilada em mapas e acervos fotográficos, o que possibilitou uma visualização mais precisa da situação ambiental da área de interesse do empreendimento.

Para realização do inventário florístico nas áreas de influência foi contemplado todos os estratos da vegetação, considerando as famílias e espécies arbóreas, arbustivas, palmeiras e arborescentes e não arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras, encontradas nas parcelas amostrais. Quanto às macrófitas presentes na baia de Guaratuba, estas também foram registradas e identificadas, tanto por dados secundários como por levantamento de campo.

A lista das espécies ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento foi classificada quanto ao hábito (estrato), ocorrência e origem, domínios fitogeográficos e tipo de vegetação. Ademais, foram indicadas as espécies endêmicas, de interesse comercial, raras, ameaçadas de extinção e invasoras. Em caso de espécies exóticas, foram apresentadas considerações quanto ao processo de dispersão e colonização das espécies exóticas invasoras.; endemismo, status de ameaça e usos potenciais Usos. Todas essas informações, sejam para a AII ou para a AID e ADA, foram sistematizadas e apresentadas em planilha excel.

Considerando o levantamento florístico e o inventário florestal a ser realizado na AID e na macro ADA (ADA) do empreendimento, estes foram empreendidos em uma única campanha de campo, ocorrida entre 17/10/2021 e 08/11/2021, o que coincidiu com a primavera. Para esta finalidade, na AID (incluindo a ADA) foram lançadas aleatoriamente 36 parcelas temporárias, de 25 m × 10 m, para os indivíduos arbustivos e arbóreos, mensurando todos aqueles nativos e exóticos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) ≥ 15 cm. Dentro das parcelas foram lançadas subparcelas, 5 m x 5 m, ao lado esquerdo de indivíduos regenerantes com altura maior de 1 m. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de um hipsômetro digital e quando da impossibilidade da utilização deste, houve a estimativa visual, já o DAP (Diâmetro à Altura do Peito) foi medido com auxílio de uma fita diamétrica.

A Área de Influência Indireta (AII) deste estudo encontra-se inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica, cuja composição fitofisionomia, segundo prerrogativas do Art. 2º da Lei Federal no 11.428/2006 e respectivas delimitações estabelecidas pelo mapa de aplicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006), envolve um conjunto de formações florestais nativas e ecossistemas associados, que compõem paisagens biodiversos e que

Processo Agrupado - Página 617 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

prestam inestimáveis serviços ambientais de proteção de mananciais hídricos, de contenção de encostas e de regulação do clima.

A esse respeito e considerando as formações vegetais encontradas na AII, excluindo as áreas tomadas por cultivos agrícolas (cerca de 15.967 ha) e corpos d'água continental (cerca de 4.823,9 ha), a fitofisionomia vegetal desse território é caracterizada pelas seguintes formações:

- Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana – Dm (15.175,03 ha - 7,51%);
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Db (20.487,3 ha - 10,14%);
- Floresta Ombrófila Densa Montana (71.143,6 ha - 35,22%);
- Floresta Ombrófila Densa Submontanas (49.052,4 ha - 24,28%);
- Floresta Ombrófila Mista Montana (13.152,6 ha - 6,51%);
- Florestamento/Reflorestamento (1.406,521 ha - 0,70%);
- Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre (471,633 ha - 0,23%);
- Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea (8.790,7 ha - 4,35%);
- Influência urbana – Iu (2.046,7 ha - 1,01%);
- Refúgio Vegetacional Alto-Montano (2.981,5% - 1,48%); e
- Vegetação Secundária – (17.282,9 ha - 8,56%).

A partir de informações de coleções vegetais disponibilizadas pelos herbários nacionais e internacionais, via rede *SpeciesLink*, foi possível verificar as espécies vegetais ocorrentes na AII, que abrange áreas dos municípios de Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul. Nas consultas realizadas aos referidos registros dos materiais botânicos presentes nos herbários, foi possível constatar a ocorrência de 928 spp. pertencentes a 145 famílias botânicas na AII. Com relação a família botânica com o maior número de registros de espécies na AII, a Asteracea, pertencente à ordem Asterales, foi a família com maior número de espécies entre as Angiospermas. Contém traços de vegetação aberta, ou seja, estão presentes em campos e restinga.

A família Orchidaceae, segunda maior família observada, representada pelas orquídeas, é considerada a mais evoluída no reino vegetal entre as espécies mais antigas com potencial ornamental (PAULA; SILVA, 2013). Fabacea foi outra família que chamou atenção na AII, pois trata-se da terceira mais abundante junto com a Cyperaceae, Poaceae e Melastomaceae. As Fabacea apresentam larga distribuição de espécies principalmente nas regiões tropicais do planeta, enfatizando as Américas e no continente Africano e com baixa presença em regiões temperadas (ARAÚJO JUNIOR *et al.*, 2018).

As 928 espécies de plantas ocorrentes na AII apresentaram hábitos de vida bastante variados. Em sua maioria, o hábito herbáceo esteve mais presente, sendo representado por 261

Processo Agrupado - Página 618 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

espécies (28%), seguido das espécies de hábito árvore (131 spp., 14%), epífitas (116 spp., 12,5%), árvore, arbusto (100 spp., 11%), trepadeira (69 spp., 7,4%), arbusto (58 spp., 6%), arbusto, subarbusto (32 spp., 3,4%), plantas cujos hábitos de vida não foram encontrados (32 spp., 3,4%), herbáceo, subarbusto (22 spp., 2,4%), arbusto, trepadeira (9 spp., 1,0%), arbusto, herbácea, subarbusto (7 spp., 0,8%), herbácea, trepadeira (6 spp., 0,6%), Palmeira (5 spp., 0,5%), arbusto, árvore, subarbusto (4 spp., 0,4%) e outras 29 spp., que juntas totalizam cerca de 3% das espécies inventariadas, apresentam hábitos variados, representados por (arbóreo, árvore, trepadeira), (arbóreo, árvore, trepadeira, subarbusto), (bambu), (herbácea, suculenta), (trepadeira, subarbusto), (arbóreo, árvore, herbácea, subarbusto), (samambaia), (Flabelado - musgo), (folhosa, tufo) e (trama).

Considerando as origens das espécies inventariadas na AII e seus respectivos hábitos de vida, dentre as herbáceas (305 spp., que representam 33% do total de espécies catalogadas na AII – 928 spp.), 228 spp. (cerca de 75%) são não endêmicas do Brasil, a exemplo da *Crinum americanum*, 72 spp. (24%) são endêmicas do Brasil, a exemplo das *Alstroemeria amabilis* e *Philodendron missionum*, 3 spp. (1%) não ocorrem no Brasil e 2 spp. (1%) possuem origem desconhecida.

Dentre as espécies ocorrentes na AII, 100 delas apresentaram hábitos arbóreos-arbustivos. A espécie *Croton muellerianus* da família Euphorbiaceae, é endêmica do Estado do Paraná e ocorre somente nos municípios de Campina Grande do Sul e Morretes, que faz parte da AII. É encontrada na borda das matas nebulares, nas encostas dos morros e em campos de altitude, em locais com solo arenoso e junto a afloramentos rochosos. Está fortemente associada a localidades com altitudes elevadas já que todas as coleções analisadas são provenientes de ambientes com cotas latitudinais superiores aos 1.000 m atingindo até 2.600 m de altura (LIMA; PIRANI, 2008).

Considerando os limites da AID, excluindo-se a área coberta pela massa d'agua continental, que é de aproximadamente 4.297 ha, nesse território, no que se refere a sua fitofisionomia, segundo prerrogativas do Art. 2º da Lei Federal no 11.428/2006 e respectivas delimitações estabelecidas pelo mapa de aplicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006), é possível encontrar formações vegetais representadas por Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Db (10,2 ha - 0,7%); Floresta Ombrófila Densa Submontanas – Ds (160,9 ha – 10,98%); Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea – Pfm (1.021,4 ha – 69,71%) e Influência urbana – Iu (272,63 ha - 18,61%).

O levantamento florístico e a composição botânica na Área de Influência Direta (AID) da ponte de Guaratuba sobre o meio biótico foram realizados a partir do lançamento de 17 parcelas amostrais dentro da AID. A composição florística na AID apresentou 72 espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas. Do total de espécies encontradas nas parcelas da AID (72 spp.), 16 spp. também foram encontradas nos registros de ocorrência de espécies na Área de Influência Indireta, a partir do levantamento de dados secundários.

Dentre os estratos (hábitos) mais abundantes das espécies levantadas na Área de Influência Direta (AID), um total de 72 spp, destacaram-se aqueles de hábito árvore (31 spp., 43%), arbusto (02 spp.) e árvore-arbusto (29 spp., 43%). Ressalta-se que nas parcelas lançadas na AID não foram registradas espécies dos estratos: palmeiras arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras.

O hábito arbóreo e o estrato arbóreo-arbustivo foram os mais diversos, apresentando uma variação de altura de 2,5 a 30 m. Em relação as suas origens, em sua maioria, 68 spp. espécies inventariadas na AID foram classificadas como nativas e em 4 táxons não foi possível obter informações sobre a origem delas. Um total de 42 espécies (58%), registradas na AID, foi classificada como “não endêmicas do Brasil”, ou seja, elas podem ser nativas e não só ocorrer no Brasil, dentre elas: *Ilex sp. (a*zevim), *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (chá-de-bugre), *Piper sp.* (fruto-de-morcego/pimenta-de-macaco). Classificadas como endêmicas do Brasil, ou seja, aquelas que só ocorrem neste local, foram registradas 24 espécies (33%) dentre elas: *Cupania oblongifolia* Mart. (camboatá), *Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral, *Myrcia spectabilis* DC. (guapixava), *Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Raunk.). *Guapira opposita* teve sua ocorrência desconhecida e *Citrus sp*. foi considerado naturalizado.

Com relação ao potencial uso ecológico, este foi representado por 19 espécies (26%). Essas espécies são consideradas chaves no ecossistema, quer seja pelo papel que desempenham na comunidade, como componentes do estrato que ocupam, fornecedoras de alimentos, moradia para animais, recursos florais para abelhas, formigas e outros insetos, porta sementes, ou como destaque/posicionamento na linha de sucessão ecológica. Nessa categoria podemos destacar 8 (oito) espécies de porte arbóreo/arbustivo: *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes (pau-gambá), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Clusia criuva Cambess*. (manga-da-praia), Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq. (chá-de-bugre), Pera glabrata (Schott) Baill. (pau-de-sapateiro), *Pouteria venosa (Mart.) Baehni* (guacá-de-leite), *Psychotria carthagenensis Jacq*. (chacrona), *Rudgea jasminoides* (véu-de-noiva; buque-noiva).

No que se refere ao potencial uso madeireiro (interesse econômico), foram elencadas 32 spp. (44,4%) registradas na AID, dentre as quais merecem destaques algumas de hábito arbustivo-arbóreo.

Processo Agrupado - Página 620 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

A instalação e operação da ponte de Guaratuba terá um impacto indireto nos municípios que fazem parte da Microrregião Geográfica (MRG) de Paranaguá, como Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. Isso ocorre porque a ponte facilitará o tráfego entre esses municípios, conectando as rodovias estaduais PR-412, PR-508 e PR-407 a BR-277, que é a principal rodovia ao longo do litoral do Paraná. Portanto, considerou-se a MRG de Paranaguá como a Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico.

De acordo com dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (IPARDES, 2022), os municípios que compõem a AII do empreendimento - Antonina, Guaraqueçaba, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaratuba e Matinhos - ocupam uma área de 6.338,129 km², o que representa aproximadamente 3,17% da extensão territorial do Estado do Paraná.

A elaboração do Diagnóstico do Meio Socioeconômico da ponte de Guaratuba e seus acessos, nas Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID), foi realizada com base na premissa de sistematizar dados secundários disponíveis em bases de dados textuais (Portal de Periódicos e Catálogo de Teses e Dissertações CAPES) e gráficas, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O levantamento realizado buscou analisar a literatura disponível sobre os pontos direcionados à caracterização da população e das condições de vida, o processo histórico de ocupação do território, à economia regional e local e às atividades produtivas, a estrutura e dinâmica ocupacional, as finanças públicas municipais, a caracterização das comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas, o patrimônio histórico, arqueológico e cultural, os aspectos turísticos e o patrimônio espeleológico presentes na região.

Ressalta-se que, grande parte dos dados foi compatibilizado em mapas e acervo fotográfico, permitindo visualizar melhor a situação ambiental das áreas de influência do empreendimento e os mapas apresentados ao longo deste documento foram confeccionados em multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, com o auxílio de software de geoprocessamento e suas extensões.

Em relação à coleta de dados primários, visando verificar e compreender a realidade das dinâmicas socioeconômicas (considerando suas relações) das comunidades tradicionais e das comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento (estas representadas por suas associações de bairros), foram obtidas informações a partir de reuniões, ouvindo sobretudo as expectativas e perspectivas dessas populações em relação ao futuro empreendimento.

Processo Agrupado - Página 621 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.4.1 POPULAÇÃO

Buscando analisar a população residente na área do estudo, a base nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), apresentam a distribuição dos habitantes nos municípios que compõem a AII por domicílio. Entre os anos de 2000 e 2010, período intercensitário, a população da AII cresceu a uma taxa média anual de 1,19%, representando uma dinâmica demográfica mais intensa que a observada no Estado do Paraná como um todo (0,89% ao ano). Esse dinamismo foi puxado, sobretudo, pela expansão das áreas urbanas, em que a taxa de incremento populacional foi de 1,39% ao ano (a.a.), ligeiramente superior a taxa apresentada pela média das áreas urbanas paranaenses (1,36% a.a.).

Em relação a população rural, houve retração de 0,52% a.a., o que significou, um processo migratório menos intenso nesse território paranaense, em relação à taxa de transferência populacional observada no Estado como um todo, com a população rural retraindo 1,48% a.a. Em termos de concentração populacional, a AII apresentou em 2010 uma taxa de urbanização de 90,5%, acima da média paranaense (85,3%). Essa tendência explica-se pelo fato de a população rural buscar deslocar-se para áreas mais urbanizadas, induzidas por melhores oportunidades de trabalho, serviços de saúde, educação e condições de infraestrutura. Entretanto, esse processo migratório não ocorreu de maneira uniforme no território, verificando-se em 2010, municípios essencialmente rurais, como Guaraqueçaba, inclusive com queda na taxa de urbanização, como é o caso de Morretes.

Não obstante essa tendência geral, verifica-se que a população da região ainda é predominantemente jovem, observando-se que 37,30% da população estava abaixo dos 25 anos ou que 45,19% apresentavam menos de 30 anos, em 2020. Tal configuração indica grande demanda por escolas de ensino médio e cursos técnicos e uma tendência de ampliação da demanda por cursos superiores. Em termos de poder aquisitivo, a população da AII é composta em sua maior parte por pessoas que recebem até 2 (dois) salários-mínimos por mês (42,8%).

Em termos de composição étnico-racial, segundo os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), verifica-se que 2/3 da população da AII é composta por pessoas brancas, sobretudo na sua porção urbana, e aproximadamente 30% é de pessoas declaradas pardas, cuja participação é um pouco maior na área rural (35%). Entre os municípios, observa-se maior concentração da população parda em Guaraqueçaba, onde cerca de 41% das pessoas pertencem a essa identidade étnico-racial. Já no município de Guaratuba se observa maior concentração de pessoas declaradas como brancas, perfazendo ¾ da população do município.

Processo Agrupado - Página 622 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A distribuição da população residente por situação do domicílio na AID é apresentada considerado o espaço territorial onde a ocupação humana é mais intensa, com significativa concentração de construções e de arruamentos, além de receber suprimento de serviços públicos imprescindíveis aos seus habitantes, a exemplo da água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e eletricidade – corresponde a 97,23% da sua área total, proporção que vem se elevando ao longo dos últimos 20 anos. Observa-se que a quase totalidade da população em Matinhos reside na área urbana (99,75%). Em Guaratuba a população urbana corresponde a 94,81% da população total, ressaltando que nesse município a participação da população rural vem caindo gradualmente desde 2000 quando era de 15,05% e passou para 10,25% em 2010, chegando a 5,19% em 2020. O dinamismo observado resultou, sobretudo, da expansão nas áreas urbanas, onde o incremento populacional entre 2000 e 2020 foi de 2,05% ao ano na AID, com maior crescimento verificado em Guaratuba (2,17% a.a.), enquanto em Matinhos equivaleu a 1,92% a.a., aumento significativamente superior à taxa apresentada pela Paraná (1,41% a.a.).

No que diz respeito aos domicílios, segundo os dados, o número de domicílios na AII cresceu 2,22% ao ano no período intercensitário. Portanto, uma expansão relativamente mais intensa que o crescimento populacional do território no mesmo período, que foi de 1,19% ao ano. Entre os municípios da AII, a expansão imobiliária ocorreu principalmente em Pontal do Paraná (5,34% a.a.), seguido de Matinhos (3,44% a.a.) e Guaratuba (3,19% a.a.), que cresceram em participação no total de domicílios do território. Estima-se que o número médio de moradores na AII seja de 3 (três) pessoas por residência, um pouco acima da média estimada para o Estado do Paraná no mesmo período, que é de 2,79 moradores por domicílio.

Verifica-se que em 2010 quase a totalidade dos imóveis rurais são casas, enquanto nas áreas urbanas as casas correspondem a 94,8% dos domicílios. Portanto, configurando uma paisagem imobiliária predominantemente baixa, mesmo em áreas mais povoadas e de maior densidade populacional, como as urbanas. Verifica-se que entre 2000 e 2010 houve um aumento expressivo, de 4,37 pontos percentuais, na participação dos imóveis alugados no território, corroborando o processo de crescimento populacional e expansão imobiliária no período intercensitário.

A distribuição de domicílios no período intercensitário, segundo a situação na AID e nos municípios que a compõem mostram que o número de domicílios na AID passou de aproximadamente 14,3 mil em 2000 para cerca de 19,7 mil unidades em 2010, o que representou um incremento anual de 3,3%. Na área urbana, a expansão foi de 3,6% a.a., enquanto a área rural registrou um pequeno decréscimo no estoque de imóveis residenciais (-0,8% a.a.). No período recente, extrapolando-se a tendência do território, estima-se um incremento de 7,2 mil residências, o que expressa variação anual de 3,2% puxada pelo crescimento no número de imóveis urbanos (3,6% a.a.).

Em termos de composição domiciliar, observa-se que ao longo do período analisado tanto o estado do Paraná quanto a AID passaram por redução na média de moradores, sobretudo na sua porção urbana, em que a média de moradores por domicílio é menor que no meio rural.

A distribuição dos domicílios da AID segundo o tipo de moradia, analisado desde 2010, mostra que predominam nas áreas urbanas as casas (92,9% dos imóveis), tipo de imóvel que representa praticamente a totalidade dos domicílios rurais (99,9%). Nesse sentido, configura-se uma paisagem imobiliária predominantemente baixa, até nas áreas onde a densidade populacional é maior, como nas regiões urbanas, onde em 2010 apenas 7,0% dos imóveis correspondiam a apartamentos. Quanto à distribuição dos imóveis domiciliares, no que diz respeito a condição de ocupação, os dados do IBGE indicam um pequeno incremento na participação dos imóveis próprios na AID, com 1,5 pontos percentuais a mais no ano de 2010 com relação ao ano 2000, passando de 66,9% para 68,4%. A participação dos imóveis alugados, por outro lado, apresentou-se com mais intensidade, com aumento de 4,7 pontos percentuais, fato que comprova o processo de crescimento populacional e expansão imobiliária no período intercensitário.

No que diz respeito aos entornos urbanos, os imóveis apresentam uma configuração regular no território da AII. Por áreas urbanas de ordenamento regular, entenda-se aquelas que não contemplam as aglomerações em áreas periféricas sem nenhuma espécie de ordenamento comum às áreas urbanizadas, a exemplo de identificação e provisão regular de serviços públicos, como saneamento e pavimentação.

Os dados permitem uma avaliação do nível de urbanização da AII mostrando que embora se verifica a existência de determinadas características urbanísticas em 2010 – como a presença de iluminação pública para 94,1% dos domicílios e a pavimentação na face de quadra para 58,9% deles –, havia ainda incipiente estrutura no que diz respeito à acessibilidade, identificação e drenagem pluvial. Por outro lado, percebe-se que o território tem pouca exposição a esgoto a céu aberto e lixo acumulado. Entre os municípios, destaca-se a situação de Guaraqueçaba e Antonina, que apresentam as condições mais precárias em termos de sanidade ambiental, sobretudo quando se observa o percentual de domicílios em logradouros expostos a esgoto a céu aberto e, no caso de Antonina, com a presença de lixo acumulado.

Concomitantemente, o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/MS), registrou a existência de 315 estabelecimentos de saúde no último trimestre de 2020, sendo aproximadamente 2/3 desse contingente (65,4%) pertencentes à esfera privada. Pelo fato de sediar a 1ª Regional de Saúde do Paraná, o município de Paranaguá concentra metade dos estabelecimentos de saúde da área (50,8%). Esses estabelecimentos são compostos majoritariamente por 78 consultórios (apenas um da esfera pública), 74 clínicas ou ambulatórios especializados (90% da iniciativa privada), 44 unidades de serviços de apoio a

diagnose e terapia (todas privadas), 37 postos de saúde e 25 centros de saúde ou Unidades Básicas de Saúde (UBS), pertencentes à esfera pública.

Em julho de 2021, os dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil, Ministério da Saúde (CNES/MS) indicam a existência de 389 leitos hospitalares de internação e complementares, 175 leitos (45%) liderados pela administração pública estadual e 133 leitos (34%) lotados na esfera da administração pública municipal, disponíveis para o Sistema Único de Saúde, cabendo ao atendimento privado apenas 81 leitos (21%).

Em 2021, de acordo com os dados da CNES/MS, a AII oferta uma quantidade de 1,2 leitos cada 1.000 habitantes, média que já foi de 1,7 em 2010. Essa média é inferior à estadual, que ficou em 2,9 leitos para cada 1.000 pessoas em 2021. Deve-se ressaltar que o município de Paranaguá apresenta a média de 1,6 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes em 2021. Entretanto, como sede da 1ª Regional de Saúde do Estado, o município tende a sofrer pressão em seu sistema de saúde, para o qual devem convergir considerável população flutuante anualmente, tornando essa média efetivamente mais baixa.

No que se refere ao quantitativo de médicos, o CNES/MS indica que entre os anos de 2010 e 2020 o número de profissionais dessa categoria se elevou de forma significativa em todo o país, principalmente nas metrópoles e nos municípios de médio e grande portes. Em 2021 a AII apontou a existência de 293 profissionais médicos, dos quais praticamente 4/5 distribuem-se da seguinte forma: 46,4% são clínicos gerais, a maior parte destes atuando na esfera jurídica da administração pública municipal, 15,4% têm a ocupação de médico da família, atuando quase todos no âmbito da administração pública municipal, 8,2% são pediatras e 7,8% gineco-obstetras, para atender um contingente populacional de 302,5 mil habitantes.

O município de Paranaguá, que sedia a 1ª Regional de Saúde do Paraná, onde a saúde é referência na área, o coeficiente de médico por 1.000 habitantes é 1,03, quase a média da área, inclusive sendo superado pelo de municípios de menor porte como Antonina (1,40), Guaraqueçaba (1,30) e Matinhos (1,13). Guaratuba aponta 0,98 médicos por cada grupo de 1.000 habitantes, indicador que representa 0,63 em Morretes e 0,45 no Pontal do Paraná.

Excluindo o corpo médico em suas mais diversas especialidades, considerando-se entre outros profissionais categorizados, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, farmacêuticos, assistentes sociais, nutricionistas, dentistas, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e técnicos de enfermagem, na AII em 2021 verificam-se 2.737 trabalhadores com qualificação mais diferenciada que trabalha diretamente nas atividades relacionadas à saúde: 26,4% destes com nível superior, salientando-se enfermeiros, odontólogos, fisioterapeutas e psicólogos; 30,0% referentes a pessoal de nível técnico, a grande maioria técnicos de enfermagem; e 43,7% profissionais com qualificação elementar, com destaque para Agentes Comunitários de Saúde (ACS).

Em relação a mortalidade geral e suas causas e tomando por base os registros oficiais do SIM, destaca-se que em 2000 o número de mortos no Estado do Paraná foi de 56,09 mil o que representava 0,57% da sua população (9,77 milhões de pessoas) nesse ano, enquanto em 2019 o Estado indicou 74,6 mil óbitos, equivalentes a 0,65% do total estimado da sua população (11,43 milhões). Ou seja, enquanto o incremento populacional foi de 17% no período, o número de mortes cresceu 32,9%. Na AII foram a óbito no ano inicial da série 1,45 mil indivíduos, representando 0,60% do contingente populacional (241,02 mil habitantes), passando para 2,1 mil em 2019, equivalente a 0,71% da população estimada (297,03 mil pessoas). A população da área cresceu 23,2%, ao passo que o total de mortos teve aumento de 45,4%.

Ressalte-se que os registros oficiais do SIM disponíveis para os anos 2000 a 2019 indicam que nesses anos, a maior proporção de mortes na AII está associada a doenças do aparelho circulatório, predominantemente devido a problemas hipertensivos, doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares, observando-se 188,9 casos a cada 100 mil habitantes. A proporção de óbitos atribuídos a essa causa reduziu-se de 48,6% em 2000 para 35,8% em 2019, entretanto foi a que apresentou menor incremento no período (8,5%), apontando taxa de crescimento anual de apenas 0,4%. A segunda ocorrência mais letal na área é atribuída a neoplasias (tumores), responsáveis em 2019 por 114,1 mortes a cada 100 mil pessoas, mas que vem tendo um aumento considerável no número de casos (100,6%), com sua proporção passando 15,9% dos casos em 2000 para 21,6% em 2019, crescendo a uma taxa de 3,7% ao ano. As doenças do aparelho respiratório, atribuídas principalmente a pneumonias, causaram 78,8 óbitos a cada 100 mil habitantes em 2019, incidência que passa de 12,8% em 2000 para 14,9% em 2019, apresentando incremento de 72,1% no número de casos no período, o que representa uma taxa anual de 2,9%.

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/MS), registra a existência de 81 estabelecimentos de saúde na AID, sendo 65,4% pertencentes à esfera privada. Guaratuba concentra pouco mais da metade dos estabelecimentos de saúde da área (54,3%), dos quais 34,1% (15 unidades) são geridos pela esfera pública. Matinhos sedia os 45,7% restantes, com 35,1% pertencentes à rede pública. Na AID, esses estabelecimentos são compostos por 24 consultórios, todos da esfera privada, 12 clínicas ou ambulatórios especializados (85,7% da iniciativa privada), 14 unidades de serviços de apoio a diagnose e terapia (todas privadas), 8 postos de saúde (sendo 7 localizados em Matinhos) e 25 centros de saúde ou unidades básicas de saúde (UBS), pertencentes à esfera pública, todos situados em Guaratuba.

Em termos de leitos hospitalares, informações do CNES/MS apontam a existência de apenas 62 leitos hospitalares de internação e complementares na AID, sendo 50 em Guaratuba e 12 em Matinhos, todos lotados na esfera da administração pública municipal, disponíveis para o Sistema Único de Saúde, para atender a demanda de aproximadamente 73 mil pessoas.

Processo Agrupado - Página 626 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Na AID registra-se o total de 78 médicos, 88,4% distribuídos em 4 categorias: 48,7% (38 profissionais) correspondem a clínicos gerais, com 73,7% atuando na esfera jurídica da administração pública municipal; 17,9% (14 médicos) se ocupam como médico da família, todos eles atuando no âmbito da administração pública municipal; 9 são pediatras (11,5%) sete deles atendendo na esfera jurídica da administração pública municipal; e 8 correspondem a gineco-obstetras (10,3% do total de médicos) dos quais 5 atuam na esfera pública municipal.

Com relação à infraestrutura educacional, o Censo Escolar, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação (INEP/MEC) registrou a presença de 308 estabelecimentos de educação básica na AII, onde 61,4% dos estabelecimentos sob administração da esfera pública municipal, ressaltando que um estabelecimento pode oferecer mais de uma modalidade de ensino.

Os dados do Censo Escolar apontam que 72,4% dos estabelecimentos de ensino de educação básica oferecem o ensino fundamental regular. Por sua vez, 63,3% das unidades escolares oferecem educação infantil (creche e pré-escola). Já os estabelecimentos que contam com ensino médio regular representam apenas 20,5% do total, enquanto a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é oferecida por 8,8% dos estabelecimentos.

Em termos de distribuição da rede escolar, o município de Paranaguá registra a maior proporção (43,8%) dos estabelecimentos de ensino da AII, em todas as modalidades de ensino. A importância do município deve-se ao caráter administrativo atribuído a ele, como Núcleo Regional de Educação (NRE), assim como se avalia para as áreas de Saúde e Segurança. Ressalta-se que por esse protagonismo o município também ocupa lugar de destaque na educação profissional, sendo município sede de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia nesse território. Em termos de distribuição das atividades escolares, naturalmente Paranaguá concentra maior parcela dos estudantes da AII, com 40,3 mil alunos, perfazendo aproximadamente 53% das matrículas na educação básica do território, seguido de Guaratuba (13,4%) e Matinhos (12,0%).

Na Área de Influência Direta, Censo Escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), existem 69 estabelecimentos de ensino de educação básica, 2/3 administrados pela esfera pública municipal, 89,1% deles voltados para a educação infantil. Vale salientar o que um estabelecimento pode oferecer mais de uma modalidade de ensino, assim, das unidades da esfera municipal, 54,3% ofereciam a modalidade do ensino fundamental.

Os dados do INEP/MEC assinalam que 63,8% dos estabelecimentos de ensino de educação básica da AID oferecem o ensino fundamental regular, enquanto 15,9% disponibilizam aprendizado de ensino médio regular na área. Por sua vez, apenas 5,8% proporcionam educação profissional, ao passo que a educação de jovens e adultos (EJA) é promovida por

Processo Agrupado - Página 627 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10,1% dos estabelecimentos. Vale ressaltar que 14,5% das unidades de ensino de educação básica oferecem educação especial.

Em termos de distribuição das atividades escolares, Guaratuba pelo fato de ter uma população residente maior que a de Matinhos, concentra maior parcela dos estudantes da AID, com 52,6% das matrículas de educação básica da área, equivalente cerca de 10,25 mil alunos, enquanto Matinhos registra 9,22 mil estudantes matriculados (47,4% do total da AID).

A respeito das modalidades de ensino, os indicadores apontam uma demanda significativa para o ensino fundamental, categoria que equivale a 58,5% das matrículas da AID, representando 56,9% (5,83 mil matrículas entre 10,25 mil) em Guaratuba e 60,2% em Matinhos (5,55 mil contra 9,22 mil). O ensino infantil – abrangendo matrículas de creche e pré-escolar – responde por 22,2% dos alunos matriculados na AID. Já no ensino médio essa parcela é de 14,9%.

13.4.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Tendo em vista o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em relação ao perfil de ocupação das residências, todos os responsáveis afirmaram que são proprietários dos imóveis, que possuem fornecimento de energia elétrica e água potável provenientes das redes gerais de distribuição. No entanto, apenas quatro imóveis relataram ter sistema de coleta de esgoto, enquanto nos demais foi mencionado o uso de fossa séptica para o esgotamento sanitário. Além disso, algumas características das habitações permitem avaliar a qualidade de vida e as condições habitacionais da população, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de serviços básicos, como abastecimento de água, saneamento e gestão de resíduos sólidos.

As informações mais recentes e detalhadas sobre essas condições nos domicílios locais estão disponíveis nos dados censitários de 2000 e 2010. Apesar da defasagem desses dados, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), por meio da Secretaria Nacional de Saneamento, reúne estatísticas sobre os sistemas de saneamento em todo o Brasil, com base nas informações fornecidas pelas agências e órgãos reguladores municipais, por meio da plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

No que se refere ao fornecimento de água, o Censo Demográfico de 2010 revela que 88,3% dos domicílios na Área de Influência Indireta (AII) eram abastecidos pela rede geral de distribuição. Um avanço significativo no atendimento pode ser observado no município de Pontal do Paraná, onde a cobertura da rede geral aumentou de 78,2% para 94,9% das residências entre os anos de 2000 e 2010.

No entanto, Guaraqueçaba e Morretes apresentam as situações mais desafiadoras, com apenas 58,0% e 60,4% dos domicílios, respectivamente, conectados à rede geral de

Processo Agrupado - Página 628 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

abastecimento de água. Esses níveis de cobertura são fortemente influenciados pela proporção de pessoas que residem em áreas rurais nesses municípios. Vale ressaltar que Guaraqueçaba é o único município que registrou uma diminuição na proporção de domicílios com acesso à rede geral de abastecimento.

Os dados mais recentes do SNIS apontam que os municípios de Antonina, Guaratuba, Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná, no ano de 2019, alcançaram a universalidade do atendimento de água à população, com consumo médio per capita de 112,2 L, 197,1 L, 245,3 L, 98,3 L e 230,3 L diários por habitante, enquanto no Estado esse consumo médio é de 141,1 L diários por habitante. Além disso, registra-se que a participação das economias residenciais de água, no total de economias ativas nesses municípios, era de respectivamente 94,19%, 94,32%, 95,13%, 92,88% e 95,73%, no mesmo ano.

Cabe ressaltar que esses cinco municípios são os únicos com informações recentes disponíveis no SNIS a respeito dos sistemas de abastecimento de água. Nos casos dos municípios de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, consta como prestadora dos serviços a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), em Paranaguá a prestação dos serviços de abastecimento fica a cargo da Paranaguá Saneamento S/A e em Antonina, o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE).

Em relação aos sistemas de coleta e tratamento de esgoto na Área de Influência Indireta (AII), os dados do censo de 2010 revelaram que 80,2% dos domicílios possuíam um sistema adequado de esgotamento sanitário, seja por meio da rede geral, rede pluvial ou fossa séptica. Nos domicílios urbanos, essa proporção chegou a 83,3%, enquanto nos domicílios rurais ficou um pouco acima de 50,6% do total de moradias, havendo inclusive uma redução em relação a 2000.

É importante ressaltar que a proporção registrada na AII é consideravelmente superior à média estadual em 2010, tanto para o total de domicílios (65,0%), quanto para áreas urbanas (72,4%) e rurais (19,1%). Além disso, os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2019 indicam que os municípios de Guaratuba, Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná possuem cobertura integral da rede local de saneamento, com índices de coleta e tratamento de esgoto de 82,29%, 90,87%, 82,78% e 71,24%, respectivamente, em relação ao consumo de água nessas localidades.

Entre os serviços saneamento, a coleta de lixo é a que apresenta a maior taxa de cobertura, atendendo em 2010 a 96,0% dos domicílios da AII. Ressalte-se que à exceção de Guaraqueçaba, todos os municípios da AII registram proporção de domicílios com serviço de coleta de lixo superior à média estadual no mesmo período, que era de 90,4%. Destaca- se ainda que em 5 (cinco) dos 7 (sete) municípios da área, o serviço de coleta de lixo era praticamente universalizado em 2010 no caso dos domicílios urbanos, atingindo 99% desse contingente.

Processo Agrupado - Página 629 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

De acordo com os dados de 2019, estimou-se que o volume diário de resíduos coletados, por habitante, seja de 0,42 kg, 1,00 kg, 1,59 kg, 1,60 kg e 2,74 kg, respectivamente, em Antonina, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaratuba e Matinhos. Também se verifica que nos cinco municípios se realiza coleta seletiva de lixo e que a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada de resíduos públicos e domiciliares é de 1,43%, 1,52%, 3,32%, 3,82% e 8,24%, respectivamente, em Guaratuba, Pontal do Paraná, Paranaguá, Antonina e Matinhos.

Em relação ao abastecimento de água ressalte-se o avanço do atendimento na AID entre os anos 2000 e 2010, onde a cobertura da rede geral passou de 88,9% para 93,1% das residências, indicador que no estado do Paraná equivalia a 83,7% no primeiro ano e 88,1% em 2010, segundo o Censo Demográfico.

Em 2010 a proporção dos domicílios providos através da rede geral de distribuição correspondia a 92,8% em Guaratuba e 93,5% em Matinhos, taxas superiores à média estadual. Nos domicílios urbanos esses percentuais atingem 96,3% na AID, 98,8% em Guaratuba (superior a parcela registrada para o Paraná, equivalente a 97,7%) e 93,8% em Matinhos. Nos domicílios rurais a situação é mais crítica, onde praticamente 1/3 das moradias da AID estão ligadas à rede geral de abastecimento de água (33,8%, maior que a média estadual, 28,2%), parcela ligeiramente superior em Guaratuba (35,5%) mas que em Matinhos equivale a apenas 7,3%.

Em relação a situação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos os dados censitários apontam que em 2000 uma proporção de 82,9% dos domicílios da AID possuía esgotamento sanitário adequado, assim considerados os ligados à rede geral, pluvial ou fossa séptica, parcela que passa para 88,5% em 2010, quando a média paranaense correspondia a 65,0%. Em Matinhos, os domicílios nessa condição representavam 90,5% ao passo que em Guaratuba equivaliam a 86,6%, proporções superiores à média estadual. Nos domicílios urbanos essa parcela atinge 89,3% na AID, sendo mais elevada em Matinhos (90,6%), enquanto em Guaratuba equivalia a 87,8%. Por sua vez, na área rural, os domicílios nessa condição na AID representavam 74,2%, parcela significativamente superior à média do estado (19,4%), fração que em Guaratuba chega a 75,1% enquanto em Matinhos corresponde a 53,7%.

Entretanto, um dos serviços ligados ao saneamento básico que apresenta deficiência é o de esgotamento sanitário ligado à rede geral de esgoto ou pluvial, representando menos de 2/5 dos domicílios da AID em 2010 (39,4%), ao passo que em Guaratuba e Matinhos equivale, respectivamente, a 45,3% e 33,2%. Nos domicílios urbanos a proporção de residências comesse equipamento corresponde a 41,4% na AID, 49,9% em Guaratuba e 33,4% em Matinhos. Já nos domicílios rurais essa parcela representa 1,4% na AID e em Guaratuba, ao passo que em Matinhos equivale a 2,4%. Por sua vez, os domicílios com equipamentos interligados a fossas sépticas representam 57,2% em Matinhos, diminuindo para 41,3% em

Guaratuba (a média da AID é 49,2%). Entre os serviços públicos analisados, a coleta de lixo é a que apresenta a maior taxa de cobertura, abrangendo 98,7% dos domicílios da AID em 2010, proporção que nas moradias da área urbana corresponde a 99,5%, enquanto na rural equivale a 83,0%.

13.4.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com o objetivo de fornecer uma descrição e caracterização mais precisa do mapeamento das informações relevantes, foram utilizadas duas fontes de dados: o MapBiomas, um projeto que realiza o mapeamento anual do uso e cobertura da terra no Brasil, utilizando imagens dos satélites *Landsat* e classificação pixel a pixel, e o IBGE, com dados dos Censos Agropecuários realizados em 2006 e 2017.

As Áreas de Influência (AII) do empreendimento são predominantemente ocupadas por formações florestais, que representam 89,27% de toda a região. Esse alto índice de preservação das florestas se deve principalmente à presença de unidades de conservação na área, como a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, estabelecida pelo decreto federal nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985, com uma área aproximada de 282.686 hectares, e a APA de Guaratuba, estabelecida pelo decreto estadual nº 1234, de 28 de abril de 1992, com uma área aproximada de 199.447 hectares.

Além das florestas, também é possível observar uma diversidade de outros usos na região, embora ocupem porções menores do território. Destacam-se áreas de mangue, que abrangem 3,32% (18.038 ha) da região, áreas de mosaico de agricultura e pastagem, representando 4,26% (23.122 ha) de toda a AII, e áreas urbanas ou de infraestrutura urbana, ocupando 1,67% (9.080 ha) e estando localizadas em proximidade aos principais corpos d'água da região.

Outro dado relevante para compreender as dinâmicas de uso e ocupação do solo nas Áreas de Influência (AII) dos municípios diz respeito aos usos agropecuários das terras. Os últimos dois Censos Agropecuários realizados pelo IBGE em 2006 e 2017 fornecem informações sobre as transformações nos usos dessas terras, considerando a classificação em categorias como lavouras, pastagens, matas ou florestas e sistemas agroflorestais.

As áreas de pastagem registraram um aumento de aproximadamente 94,95%, correspondendo a 4.331 hectares, quase o dobro da área observada em 2006. Por outro lado, as áreas de matas ou florestas apresentaram um crescimento proporcionalmente menor, de 12,17%. No entanto, se considerarmos o aumento quantitativo da área, houve um acréscimo de 5.179 hectares, passando de 42.537 hectares para 47.716 hectares. Vale ressaltar que o crescimento das áreas agropecuárias não foi uniforme quando analisados separadamente os usos do solo. Em 2017, as áreas destinadas à lavoura, por exemplo, tiveram uma redução de 719 hectares, equivalente a cerca de 4,43% da área total registrada em 2006. O mesmo

Processo Agrupado - Página 631 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ocorreu com as áreas identificadas como sistemas agroflorestais, que apresentaram uma diminuição de 333 hectares, representando uma redução de 22,24% em relação à área anterior. Esses dados evidenciam a diversidade de transformações ocorridas nos usos agropecuários das terras ao longo do tempo.

Na AID do empreendimento, o uso predominante da terra permanece sendo caracterizado por formações florestais, com 123.927 ha, que representam 85,6% de toda a região. O alto índice de preservação das florestas, pode ser atribuída sobretudo à APA de Guaratuba, formalizada pelo decreto estadual n.º 1234, de 28 de abril de 1992, com área aproximada de 199.447 ha, cujo perímetro extrapola os limites da AID do meio socioeconômico. Destacam-se também sobre os demais usos, as áreas correspondentes à mosaicos de agricultura e pastagem, ocupando 4,4% da área da AID, e as áreas correspondentes à rios e lagos, ocupando 3,4% da região.

A AID, possui uma grande diversidade de classes de usos que, no entanto, ocupam parcelas menores na região. A extensão territorial das classes de uso e cobertura do solo, bem como à proporção que elas representam em relação à área total do território da AID podem ser observadas. Dentre as classes de uso, as áreas de mangue, com 3.807 ha (2,63%) e infraestrutura urbana, com 3.450 ha (2,38%) compõem a lista de usos do solo com proporção de ocupação no território maior que 1% da área total, junto com as formações florestais, mosaicos de agricultura e pastagem e rios e lagos já citados anteriormente. As menores proporções de ocupação da terra equivalem às áreas de floresta plantada, com 401 ha (0,28%), pastagem, com 928 ha (0,64%), praia e duna, com 185 ha (0,13) e outras lavouras temporárias, com 742 ha (0,51%). Além destas, as áreas de apicum, soja e outras áreas não vegetadas ocupam parcela menor que 1% do território da AID, com 16 ha, 3 ha e 105 ha, respectivamente.

Entre 2006 e 2017, é possível perceber uma manutenção aproximada da área total destinada a estabelecimentos agropecuários, de 24.725 ha em 2006, para 24.821 ha em 2017, com mudanças mais expressivas entre as proporções de uso do solo nesses estabelecimentos. As lavouras, por exemplo, sofreram uma alteração na sua área total de 6.354 ha para 5.946 ha, redução de aproximadamente 6,42% entre os anos 2006 e 2007. Já as matas e florestas que antes possuíam 11.116 ha de área no Censo Agropecuário de 2006, apresentou um aumento de 53,12%, chegando a 17.021 ha no ano de 2017. As áreas de pastagens tiveram um crescimento proporcional alto de aproximadamente 54,76%, equivalente a 649 ha, tendo sua área aumentada de 1.185 ha para 1.834 ha. Adicionalmente, em 2017 surge a identificação de áreas referentes a sistemas agroflorestais, equivalente a 20 ha, enquanto as áreas de tanques, lagos e açudes, terras degradadas e terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária, construções benfeitorias ou caminhos com 6.070 ha em 2006, deixaram de existir ou não foram identificadas.

Para a caracterização do Uso e Ocupação da terra da Macro Área Diretamente Afetada (m-ADA), foi analisado, de modo complementar, a área urbana do município de Guaratuba e uma área com raio de 2,5 km a partir do eixo da alternativa 3 do empreendimento, a fim de analisar as características viárias e urbanas mais próximas ao empreendimento.

O município de Guaratuba, localizado no Estado do Paraná, apresenta área territorial de 1.326,67 km². Deste território, 51,6 km² correspondem ao perímetro urbano da cidade. A sede urbana possui ao todo 17 bairros, sendo eles: Mirim, Piçarras, Camela, Centro, Caieiras, Prainha, Cohapar, Esperança, Carvoeiro, Figueira, Jiçara, Brejatuba, Eliana, Nereidas de Guaratuba, Cidade Balneária de Brejatuba, Coroados e Barra do Saí.

O município possui diversas atividades econômicas, como: agricultura, pecuária, pesca, indústrias de transformação, construção, comércio, transporte, alojamento, atividades científicas, administrativas, educação e saúde. Estas atividades correspondem às principais ocupações de 46,3% da população total do município, sendo o setor de comércio e reparação de veículos a atividade que mais ocupa pessoas (2.454), seguida pelos ramos da construção (1.694) e da agricultura, pecuária e pesca (1.586). A característica turística na cidade pode ser observada por conta dos elevados números de pessoas ocupadas com o ramo de alojamentos e alimentação, que correspondem a 936 pessoas.

Os critérios de zoneamento, uso e ocupação da terra do município de Guaratuba são regulamentados pela Lei n° 1.164/2005 e pelo Decreto Estadual n° 10.855/2014. Resumidamente, esse decreto utiliza do turismo como principal norteador do desenvolvimento de econômico de Guaratuba, modificando parâmetros de uso da terra, afetando o espaço construído.

Mapa 3 - Uso e ocupação do solo.

Processo Agrupado - Página 634 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Legenda

- Rodovia Estadual
- Área Diretamente Afetada
- Limite municipal

Macro ADA (Área Diretamente Afetada)

- Buffer de 200 metros

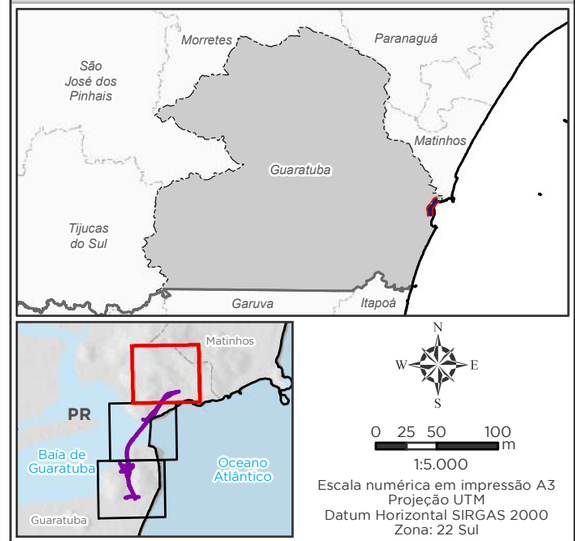
Estágio Sucessional

- Médio

Uso do Solo e Cobertura Vegetal

- 1-Floresta Ombrófila Densa Submontana
- 2-Vegetação Herbácea Arbustiva Exótica
- 5-Área Edificada

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:5.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Uso e Cobertura da Terra - Articulação 1

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Uso do Solo (MRS, 2023).

Legenda

- Rodovia Estadual
- Área Diretamente Afetada
- Limite municipal

Macro ADA (Área Diretamente Afetada)

- Buffer de 200 metros

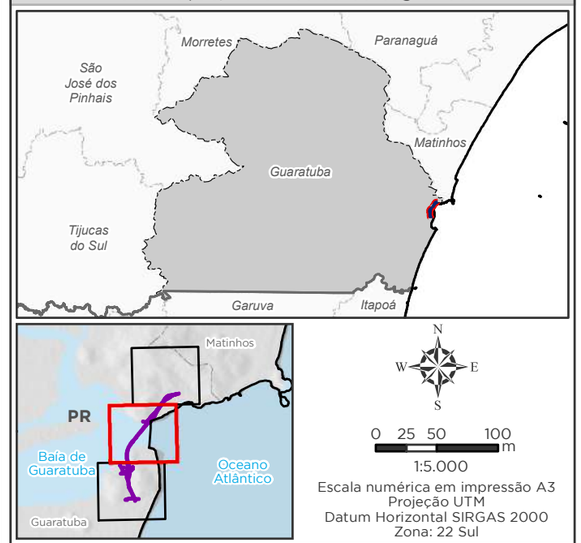
Estágio Sucessional

- Médio

Uso do Solo e Cobertura Vegetal

- 1-Floresta Ombrófila Densa Submontana
- 3-Faixa de Areia
- 4-Massa d'água
- 5-Área Edificada

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:5.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS
Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Uso e Cobertura da Terra - Articulação 2

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Uso do Solo (MRS, 2023).

Legenda

- Rodovia Estadual
- Área Diretamente Afetada
- Limite municipal

Macro ADA (Área Diretamente Afetada)

- Buffer de 200 metros

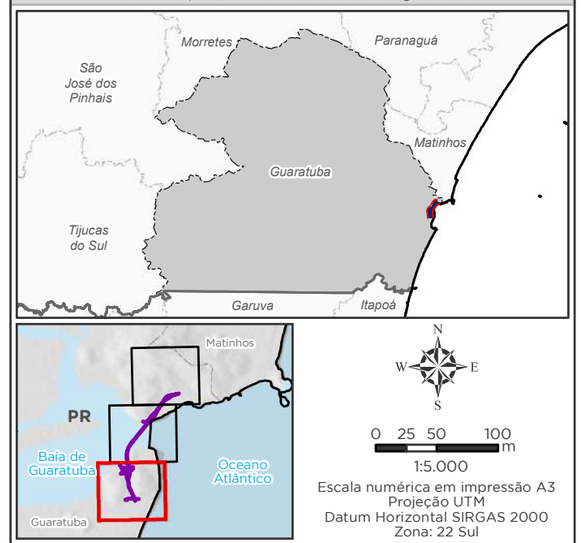
Estágio Sucessional

- Médio

Uso do Solo e Cobertura Vegetal

- 1-Floresta Ombrófila Densa Submontana
- 2-Vegetação Herbácea Arbustiva Exótica
- 4-Massa d'água
- 5-Área Edificada

Localização/Parâmetros Cartográficos



1:5.000

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS	Outubro/2023

Projeto

Ponte Guaratuba

Tema

Uso e Cobertura da Terra - Articulação 3

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Malha Municipal (IBGE, 2022); Sistema Rodoviário (OSM, 2022); Uso do Solo (MRS, 2023).

13.4.4 COMUNIDADES TRADICIONAIS

Ao abordar a apresentação e discussão das alternativas do projeto da ponte de Guaratuba com as comunidades tradicionais, seguiu-se as orientações da Instrução Normativa nº 07, de 05 de novembro de 2020, do Instituto Água e Terra - IAT. Essa normativa aborda a realização da Consulta Livre, prévia e Informada aos povos e comunidades tradicionais, bem como a manifestação de outros órgãos relacionados ao Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná.

Com base nessas diretrizes, foram consideradas as informações fornecidas no Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná - PDS-Litoral (PARANÁ, 2019) e no Plano Diretor de Guaratuba (FUPEF, 2021), que está passando por revisão. Essas informações serviram como base para identificar as comunidades tradicionais presentes na área de influência direta (AID) da ponte de Guaratuba, que abrange uma extensão de 10 km.

Tendo em vista o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), é apresentada um total de 21 comunidades tradicionais para o referido território da AID do meio socioeconômico da ponte de Guaratuba. Por ocasião da revisão do plano diretor de Guaratuba (FUPEF, 2021), algumas das comunidades ora apresentadas como comunidades tradicionais no PDS-Litoral foram citadas como “bairros” ou localidades rurais. Para a realização da Consulta Livre, Prévia e Informada, 7 (sete), dentre as 21 comunidades identificadas, foram identificadas num raio de 10 km dentro da AID: Caieiras, Cabaraquara, Parati, Prainha, Porto de Passagem, Piçarras e Mirim.

De acordo com o plano diretor de Guaratuba e conforme o último censo do IBGE (IBGE, 2010), as comunidades tradicionais da Prainha e Caieira, assim consideradas como comunidades tradicionais de caiçaras pelo PDS-Litoral (PARANÁ, 2019), se configuram como bairros urbanos e segundo este estudo também foram considerados como bairros diretamente afetados pelo empreendimento ponte de Guaratuba e seus acessos.

13.4.5 PASSIVO AMBIENTAL

O Foto 5 apresenta os passivos ambientais existentes na área de implantação do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 638 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 5 – Passivos ambientais existentes na área do empreendimento.

Nº ficha	Latitude	Longitude	1ª Característica	Solução	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4
1	22J 743399	7136708	Passivo existente em área a ser construído canteiro, espécies arbóreas ao entorno de acesso a BR,	NA				
2	22J 743514	7136899	Efluente Sanitário gerado nos banheiros dos escritórios sem tratamento, despejado diretamente ao corpo hídrico.	Tratamento e/ou destinação de todo efluente sanitário gerado na área.				

Nº ficha	Latitude	Longitude	1ª Característica	Solução	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4
3	22J 743569	7136928	Resíduos sólidos misturados expostos em solo a ao tempo.	Fazer a segregação dos resíduos e destinação de forma correta.				
4	22J 743577	7136956	Resíduos sólidos misturados expostos em solo a ao tempo.	Fazer a segregação dos resíduos e destinação de forma adequada.				
5	22J 743544	7136918	Resíduos sólidos misturados expostos em solo a ao tempo.	Fazer a segregação dos resíduos e retirada dos mesmos de forma correta.				

Nº ficha	Latitude	Longitude	1ª Característica	Solução	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4
6	22J 743550	7136913	Resíduos sólidos misturados expostos em solo a ao tempo.	Fazer a segregação dos resíduos e destinação de forma adequada.				
7	22J 743574	7136853	Resíduos sólidos misturados expostos em solo a ao tempo.	Fazer a segregação dos resíduos e destinação de forma adequada.				
8	22J 744282	7128341	Resíduos (solo)dispostos a beira de rodovia em cima de canaleta de drenagem de água pluvial, impossibilitando a passagem da mesma.	Fazer retirada do solo da canaleta de drenagem liberando a passagem de água.				

Nº ficha	Latitude	Longitude	1ª Característica	Solução	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4
9	22J 743466	7137138	Evidências de vários pontos de manchas de óleo na água decorrente das embarcações do Ferry Boat.	Controle e monitoramento da água e controle dos equipamentos que transitam no local. Caso de vazamento fazer atendimento ambiental.				

14 ANÁLISE INTEGRADA

A presença de unidades de conservação (UCs) e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas Áreas de Influência Direta (AID) é um aspecto relevante a ser considerado. No que diz respeito ao meio físico, essas UCs e áreas prioritárias têm como objetivo proteger os atributos físicos e biológicos da região. No meio biótico, as UCs e áreas prioritárias desempenham um papel importante como refúgio para diversas espécies de fauna e flora, contribuindo para a preservação da biodiversidade. No contexto socioeconômico, a existência dessas áreas protegidas é fundamental para a proteção de remanescentes de vegetação frente ao avanço da ocupação urbana.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas apontam para a elaboração de planos e ações voltadas para a conservação das UCs, visando a proteção de seus atributos físicos e biológicos. Quanto à interação com a Ponte de Guaratuba, seu traçado estará próximo aos limites das UCs existentes no entorno, como o Parque Nacional de Superagui e a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba. No entanto, a implantação da ponte não resultará em interferência direta nessas áreas protegidas.

Com a implantação da Ponte de Guaratuba, as tendências evolutivas indicam a implementação de programas, medidas e compensações ambientais que trarão benefícios para as UCs do entorno, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

Quanto ao clima regional, a região possui um clima regional entre subtropical e temperado, caracterizado pela ausência de uma estação seca e pela ocorrência de precipitação forte ao longo de todo o ano. No que se refere às interações com os sistemas ambientais na ausência do empreendimento, podemos observar diferentes aspectos nos diversos meios. No meio físico, o clima desempenha um papel fundamental ao favorecer o abatimento e a dispersão de poluentes, garantindo a boa qualidade do ar. No entanto, também ocorrem processos erosivos, inclusive deslizamentos de terra de grande magnitude. Além disso, eventos extremos de precipitação podem alterar naturalmente a qualidade da água.

No meio biótico, o clima exerce influência direta na composição da estrutura vegetacional, o que contribui para a elevação da biodiversidade, tanto em relação à flora quanto à fauna. É importante ressaltar que deslizamentos de terra e inundações naturais podem resultar na supressão da vegetação. No contexto socioeconômico, o clima favorece o turismo, principalmente durante o verão. No entanto, eventos climáticos extremos, como deslizamentos de terra e enchentes, podem gerar impactos nas habitações, levando ao desalojamento e desabrigamento de pessoas em situações de risco.

Processo Agrupado - Página 643 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção do clima e das condições meteorológicas locais, embora seja possível um aumento de eventos extremos devido às mudanças climáticas globais. Em relação à interação com a Ponte de Guaratuba, as condições climáticas favorecerão o abatimento e a dispersão dos poluentes atmosféricos durante as fases de instalação e operação da ponte e seus acessos. Além disso, as alterações de tempo e clima não interromperão a travessia da baía. A implantação da ponte contemplará sistemas de drenagem dimensionados para lidar adequadamente com os eventos extremos de precipitação característicos da região.

Com a Ponte de Guaratuba em funcionamento, as tendências evolutivas apontam para a manutenção do clima e das condições meteorológicas locais, com a possibilidade de um aumento de eventos extremos devido às mudanças climáticas globais.

Quanto a qualidade do ar regional, a região do empreendimento apresenta uma boa qualidade do ar, a qual é condicionada pelas emissões atmosféricas geradas pelo tráfego de veículos na PR-412. No meio físico, o clima favorece o abatimento e a dispersão dos poluentes atmosféricos, porém, também pode favorecer a formação do ozônio troposférico a partir de poluentes primários. É importante ressaltar que a boa condição da qualidade do ar também preserva o solo e os corpos hídricos, especialmente a baía de Guaratuba. No meio biótico, os poluentes atmosféricos exercem pouca ou nenhuma interferência sobre a flora e a fauna. Do ponto de vista socioeconômico, as estimativas de concentrações de poluentes estão em conformidade com os padrões de qualidade do ar.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção do cenário observado, com um declínio gradual, a médio e longo prazo, na boa condição regional da qualidade do ar. Esse declínio é atribuído ao aumento natural da demanda pela travessia da baía, o que resulta em um maior número de veículos concentrados nessa rota, inclusive nas proximidades do PNSHL.

Com a implantação da Ponte de Guaratuba, espera-se uma melhoria na condição local enfrentada pelos receptores próximos à PR-412 em relação a gases e fumaça, além de uma alteração na condição do entorno imediato da nova via. No entanto, a médio e longo prazo, estima-se um declínio gradual devido ao aumento das fontes de emissões, tanto fixas (em virtude do aumento de instalações industriais) quanto veiculares. O crescimento e a expansão das instalações industriais na região podem promover alterações na qualidade do ar.

Quanto aos solos, na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, é comum encontrar solos moles, principalmente em áreas cobertas por manguezais. No meio físico, esses solos possuem uma alta capacidade de absorção de água, o que pode resultar em trechos pantanosos ou áreas de várzea. No meio biótico, as condições do solo propiciam o desenvolvimento de espécies da flora adaptadas a esse ambiente. Do ponto de vista

Processo Agrupado - Página 644 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

socioeconômico, a ocorrência desses solos na região influencia o manejo do uso e ocupação dessas áreas. Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção das características atuais, com um crescimento gradual da pressão para ocupação de áreas com essas características. Com a Ponte de Guaratuba, durante a operação, não ocorrerá a compactação do solo que sustenta sua estrutura.

Quanto aos cursos, na região, é possível identificar a presença de importantes corpos hídricos que deságuam na baía de Guaratuba. No meio físico, há uma boa disponibilidade de água na área. No meio biótico, a biota aquática utiliza essa rede de drenagem para realizar migrações reprodutivas. Além disso, a vegetação ciliar desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, na melhoria do microclima local e na redução de processos erosivos. Do ponto de vista socioeconômico, os recursos hídricos das bacias que deságuam na baía de Guaratuba são utilizados principalmente para atividades de maricultura e pesca.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma intensificação dos usos da água a médio e longo prazo, devido ao crescimento e expansão das atividades econômicas.

Com a Ponte de Guaratuba, a tendência é a manutenção dessa condição, uma vez que não estão previstas cargas poluidoras provenientes do empreendimento nos corpos hídricos, exceto em casos de eventos acidentais, que devem ser abordados por ações de emergência específicas e programas de prevenção.

A baía de Guaratuba apresenta uma boa qualidade das águas. No meio físico, as amostragens realizadas demonstraram que a qualidade das águas dos rios que deságuam na baía de Guaratuba é equivalente a corpos hídricos de Classe I, com exceção de alguns parâmetros como N-NO3, N-NH3, COT, coliformes termotolerantes e substâncias tensoativas. No meio biótico, a boa qualidade das águas permite o desenvolvimento e a manutenção da diversidade de espécies da fauna aquática, bem como de outras espécies que dependem desse ambiente aquático. Do ponto de vista socioeconômico, a boa qualidade das águas possibilita uma ampla gama de usos, desde a pesca até atividades recreativas e de lazer.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam um aumento da carga orgânica nas águas devido ao crescimento urbano desordenado e à falta de estrutura adequada para coleta e tratamento de esgotos.

Com a Ponte de Guaratuba, a tendência é a manutenção do cenário atual, uma vez que não se espera uma contribuição significativa da drenagem na qualidade das águas, exceto em casos de eventos acidentais, os quais devem ser abordados por ações de emergência específicas e programas de prevenção.

Quanto a riqueza, na m-ADA (macro área de abrangência) e AID (área de influência direta), é destacada a relevância dos índices ecológicos e da riqueza de espécies. No meio físico, o

Processo Agrupado - Página 645 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

clima e o relevo criam condições propícias para o desenvolvimento de índices elevados de diversidade e riqueza de espécies. No meio biótico, a tipologia vegetal presente na região ainda proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento de diversos grupos da fauna. Do ponto de vista socioeconômico, as espécies têm importância para atividades como caça e pesca.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma redução das populações com maior pressão antrópica, especialmente para as espécies de interesse cinegético (relacionadas à caça). Com a construção da Ponte de Guaratuba, há uma tendência de redução do habitat disponível para a fauna e flora, sendo que a magnitude dessa redução dependerá da escolha da alternativa selecionada para a ponte.

Quanto ao intenso fluxo de veículos, na região de Guaratuba e Matinhos, observa-se um intenso fluxo de veículos nas áreas urbanas. No meio físico, essa situação acarreta riscos de acidentes ambientais devido às condições inadequadas de circulação de veículos de grande porte. No meio biótico, há a possibilidade de atropelamento da fauna devido ao tráfego intenso. Do ponto de vista socioeconômico, o aumento do tráfego pesado de veículos nas áreas urbanas resulta em problemas de mobilidade urbana, acidentes de trânsito e dificuldade no escoamento da produção e acesso a serviços. Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma intensificação dos problemas de mobilidade urbana na região. Com a construção da Ponte de Guaratuba, há uma tendência de melhoria no sistema viário municipal, o que pode contribuir para mitigar os problemas de tráfego e mobilidade urbana.

No que diz respeito ao potencial de desenvolvimento na região em questão, há um potencial de desenvolvimento e crescimento econômico. No meio físico, esse potencial se manifesta na exploração do solo e no uso de recursos hídricos para cultivos agrícolas. No meio biótico, infelizmente, há ocorrência de extração ilegal de palmito (Euterpe sp) na região, o que representa uma atividade prejudicial ao meio ambiente. Do ponto de vista socioeconômico, o intenso tráfego de veículos, principalmente nas áreas urbanas, resulta em problemas de mobilidade urbana, acidentes de trânsito e limitações no escoamento da produção e acesso a serviços.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma baixa qualificação profissional e oportunidades limitadas de capacitação para a população em geral. Além disso, o dinamismo econômico é baixo e há pouca valorização da produção local. No entanto, existe potencial de crescimento e desenvolvimento no setor de turismo. Com a construção da Ponte de Guaratuba, há perspectivas positivas. Serão gerados empregos diretos e indiretos com diferentes níveis de qualificação profissional, além de oportunidades de capacitação por meio de parcerias, como a Agência do Trabalhador. A ponte também promoverá uma melhoria no acesso entre os municípios da região, incentivando a instalação

Processo Agrupado - Página 646 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

de novos empreendimentos e atividades relacionadas. Além disso, espera-se uma melhoria nas condições da via atual, a PR-412.

15 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

15.1 METODOLOGIA EMPREGADA

A metodologia utilizada para identificar os impactos do empreendimento envolveu diversas etapas. Além da análise de dados e informações disponíveis, foi necessária uma abordagem mais aprofundada e precisa. Nesse sentido, foi realizada uma consulta *in loco*, com a realização de entrevistas em profundidade junto aos agentes dos segmentos econômicos e sociais estratégicos, especialmente no território de Guaratuba. Essas entrevistas tinham como objetivo sondar a visão dos stakeholders sobre as implicações positivas ou negativas do empreendimento. Para isso, foram consideradas as opiniões e percepções de gestores públicos relacionados às áreas de desenvolvimento econômico, empreendedores nos ramos de serviços turísticos e representantes da atividade pesqueira na baía de Guaratuba, entre outros envolvidos.

A consulta *in loco* proporcionou uma compreensão mais aprofundada das expectativas, preocupações e interesses dos diferentes atores envolvidos. Isso permitiu uma análise mais abrangente dos impactos potenciais, considerando não apenas os aspectos técnicos e ambientais, mas também os aspectos socioeconômicos e as percepções locais. Para a valoração dos impactos identificados, foram considerados critérios como magnitude e importância. A magnitude dos impactos refere-se à intensidade ou extensão das alterações causadas pelo empreendimento, enquanto a importância diz respeito ao seu significado e relevância para o meio ambiente, as comunidades locais e a sociedade como um todo.

A previsão das magnitudes dos impactos foi realizada com base em técnicas de avaliação de impacto ambiental e socioeconômico. Foram utilizadas ferramentas e modelos adequados para estimar os efeitos do empreendimento em diferentes aspectos, como qualidade do ar, recursos hídricos, biodiversidade, economia local, infraestrutura, entre outros. Os critérios adotados para a interpretação e análise das alterações consideraram diretrizes legais e normativas, diretrizes de sustentabilidade, padrões de qualidade ambiental, bem como as necessidades e demandas das comunidades locais. A análise foi realizada de forma integrada, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos, a fim de obter uma visão holística e abrangente dos impactos.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu uma identificação abrangente e precisa dos impactos do empreendimento, com a devida valoração de sua magnitude e importância. Isso

Processo Agrupado - Página 647 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

contribuiu para uma avaliação mais completa dos potenciais efeitos do empreendimento e embasou as decisões e ações relacionadas ao seu desenvolvimento e mitigação de impactos.

No que diz respeito ao meio socioeconômico e ao desenvolvimento local e regional, a implantação da ponte de Guaratuba terá impactos tanto positivos como negativos sobre diferentes fatores ambientais relevantes. No meio socioeconômico e no desenvolvimento local e regional, a ponte tem o objetivo de impulsionar o potencial do turismo local e fortalecer a vocação logística do litoral paranaense. Sem a ponte, o território estará sujeito à perda de oportunidades econômicas, como a ampliação da competitividade produtiva e o aproveitamento do potencial turístico. Com a ponte, será possível aumentar a capacidade de escoamento da produção industrial, beneficiando os municípios de Paranaguá e Antonina, além da indústria agroindustrial e pesqueira.

Durante a fase de implantação da ponte, os municípios de Guaratuba e Matinhos serão os mais impactados. Dentre os aspectos a serem considerados estão a expectativa de geração de emprego, a circulação de máquinas, equipamentos e veículos de grande porte, o risco de acidentes nas proximidades das obras, a remoção e disposição de resíduos típicos de construção, a mobilização e desmobilização de mão de obra, assim como a pressão sobre os serviços de saúde e atendimento de urgência e emergência.

Guaratuba, que possui um forte potencial turístico e está ligada à atividade de pesca em sua baía, merece destaque na avaliação dos impactos. Com a ponte, espera-se a atração de novas redes de serviços e comércio, reduzindo a dependência da cidade em relação a Santa Catarina para o consumo de determinados produtos. No entanto, a implantação da ponte também poderá gerar impactos no urbanismo e na mobilidade, exigindo a requalificação das estradas vicinais e a estruturação de uma ciclovia para lidar com o aumento do fluxo de veículos.

Em relação à área de diretamente afetada (ADA), a implantação da ponte traz expectativas de geração de emprego e renda a curto prazo, com o envolvimento da mão de obra local nas obras. Também há a expectativa de intervenções, desapropriações e indenizações no território diretamente afetado pelas obras. A médio e longo prazos, prevê-se a desativação dos equipamentos de serviços públicos existentes na área, como escolas e postos de saúde, o que impactará diretamente as atividades relacionadas ao atual sistema de complementariedade do trajeto Guaratuba-Matinhos, realizado pelo ferry boat, prejudicando famílias e trabalhadores informais.

Outro ponto relevante a ser destacado no âmbito deste prognóstico se refere à existência de comunidades tradicionais na AID, com atenção especial à comunidade de Prainha, que fica no entorno da ADA, mais especificamente na porção setentrional de desembocadura da baía – logo, dentro do território do município de Guaratuba.

Outro ponto relevante a ser destacado no âmbito deste prognóstico se refere à existência de comunidades tradicionais na AID, com atenção especial à comunidade de Prainha, que fica no entorno da ADA, mais especificamente na porção setentrional de desembocadura da baía – logo, dentro do território do município de Guaratuba.

Em termos de impacto para as comunidades tradicionais que tenham suas atividades ligadas à pesca ao longo do traçado da baía, destaca-se sobretudo que a introdução da ponte tende a reduzir a atividade de balsa/ferry boat durante o ano, o que favorece, segundo o relato de alguns pescadores, a procriação de determinadas espécies de peixe. Os patrimônios histórico e cultural identificados na AID têm valor material e imaterial para a sociedade, fato que abrange diferentes graus de reconhecimento nas esferas públicas.

Com a implantação da ponte, o tráfego existente atualmente, que passa pelos locais onde encontram-se esses patrimônios, não sofrerá alterações de percurso. Neste panorama, as edificações tombadas localizadas próximas a ADA, inseridas no centro de Guaratuba, não sofrerão impactos negativos, no que diz respeito ao aumento da poluição e da vibração que será gerada pelo fluxo de veículos que irão circular pelos acessos e pela ponte. Porém, com a perspectiva do aumento de turistas no município, o impacto negativo visualizado está referente ao aumento na demanda de visitações a esses patrimônios, devendo ser levado em consideração atividades de educação patrimonial como mitigação do impacto.

Além dos impactos socioeconômicos decorrentes da implantação da ponte, pode-se destacar os impactos observados no diagnóstico e prognóstico relacionados ao sistema viário próximo. Os principais impactos identificados estão concentrados nos arredores da estrutura e em seus acessos, com especial atenção para a área da Prainha, localizada próxima à cabeceira norte da ponte, onde é esperado um maior aumento no volume de tráfego e, consequentemente, nos efeitos resultantes. Ao analisar o impacto do fluxo futuro no uso do solo e sua relação com o sistema viário, é previsto que o maior impacto ocorrerá nas zonas próximas à ponte, ao Norte do município. Essas zonas são classificadas, de acordo com o zoneamento urbano, como áreas já consolidadas e de ocupação mais antiga, possuindo parâmetros de uso e ocupação mais permissíveis. Portanto, não são esperados grandes impactos no uso do solo daquela região com a implantação do projeto.

Quanto as análises do meio biótico, o prognóstico do grupo faunístico, assim como os demais grupos, levou em consideração os impactos decorrente do processo de fragmentação. Pires et al. (2002), Bender e Fahrig (2005) e Laurence et al. (2008) enfatizam que a divisão do habitat em pequenas manchas provoca o desclocamento dos indivíduos existentes pela matriz para alcançar outro fragmento, o que muitas vezes acarreta incidentes como atropelamento.

Os atropelamentos podem ocorrer porque a estrada cruza o habitat da fauna local, interferindo na faixa de deslocamento natural da espécie e/ou porque há disponibilidade de alimentos, tais

Processo Agrupado - Página 649 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

como água, frutos e sementes nas rodovias e em seu entorno, que atrai animais para a faixa de rolamento e suas proximidades e, possíveis carcaças podem atrair outros animais carnívoros, formando assim um ciclo de atrativos que favorece a ocorrência de mais atropelamentos (BRUINDERINK; HAZEBROEK, 2002). Ainda aceca da fragmentação, esta altera as características físicas adjacentes à estrada como luz, vento, umidade, temperatura. As novas condições da borda podem se estender por grandes distâncias para dentro do habitat, alterando a estrutura e dinâmica das comunidades bióticas (GOOSEM, 2000).

Outro impacto, refere-se ao impacto sonoro gerado pelo tráfego, o qual pode reduzir a riqueza e abundância de animais próximo às rodovias (BRUMM, 2004; JAEGER et al., 2005). Porém a balsa (ferry boat) já emite ruído considerável, o que pode causar distúrbios na mastofauna local.

A área de estudo insere-se em uma matriz ecológica cuja cobertura vegetacional caracteriza-se por mosaicos de vegetação em diferentes estágios sucessionais. Tal característica fitofisionômica reflete diretamente no panorama faunístico observado para a área de estudo, ou seja, a ocorrência de espécies resilientes como aquelas restritas a hábitats específicos. Como se pode constatar, o impacto de alterações, criação e supressão de hábitats age de forma diferenciada em cada etapa do empreendimento como, por exemplo, na implantação do canteiro de obras, abertura de vias de acesso e a destinação de material aos bota-foras.

Na região de estudo, a caça e captura de aves para cativeiro é comumente praticada e atinge uma ampla gama de espécies; áreas recobertas por vegetação que porventura sejam suprimidas podem representar uma facilidade no acesso a regiões pouco exploradas. Além disso, espera-se um incremento destas atividades simplesmente pela instalação do canteiro de obras e chegada de colaboradores das mais diversas áreas.

Com a construção do empreendimento parte da vegetação dos morros do pinto e caieiras será suprimida, contudo sem aumento da fragmentação, uma vez que as vias de acesso ao empreendimento já existem. Mesmo assim, a diminuição desses fragmentos provavelmente terá impacto direto na comunidade de borboletas existentes nessas áreas. Como os fragmentos morro do pinto e caieiras, já se encontram isoladas dos grandes maciços florestais, de um lado pela paisagem urbana e de outro pelo estuário. A construção do empreendimento não ocasionará rupturas de corredores ecológicos.

Porém, apesar do isolamento dos morros do pinto e caieiras, em relação ao maciço florestal, eles se encontram muito próximos um do outro, separados apenas pela via de acesso ao ferry boat. Essa proximidade possibilita a passagem de borboletas de um fragmento ao outro. No entanto, o alargamento das vias de acesso ao empreendimento poderá trazer dificuldades de deslocamento de espécies de borboletas entre os fragmentos, principalmente aquelas que apresentam capacidade de voo reduzido. A supressão da vegetação, nos morros do pinto e

Processo Agrupado - Página 650 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

caieiras, reduzirá ainda mais a capacidade de sobrevivência de populações de borboletas especialistas de interior de mata de sobreviverem nesses ambientes.

Caso não ocorra a implantação do empreendimento, a herpetofauna local não apresentará diferença. A análise dos dados primários indicou que as áreas de influência direta e indireta têm capacidade de abrigar, ainda que em pequeno número, algumas espécies animais, que na sua grande maioria, apresenta ampla distribuição geográfica e alta adaptabilidade à antropização. Sendo assim, se persistirem as condições atuais, a tendência é de que o quadro de riqueza se mantenha constante, talvez com discretos incrementos ao longo do tempo.

Com relação ao ecossistema marinho, as comunidades biológicas tendem a seguir com seus valores de número de espécies e de estrutura de comunidades similares a outros locais da costa do estado, sendo que os representantes marinhos (tartarugas) continuarão a sofrer os impactos de origem antrópica, que não são ligados ao empreendimento.

O principal elemento de pressão à herpetofauna é a destruição de seu hábitat. A redução, alteração e fragmentação dos ambientes naturais têm reflexos diretos e indiretos sobre a diversidade biológica como um todo, sendo considerada uma das principais causas do declínio mundial das espécies.

Tendo em vista que a implantação da Ponte irá ocasionar supressão vegetal na área diretamente afetada pelas estruturas da ponte e seus acessos, a fauna residente no local e que atualmente abriga-se nos fragmentos florestais remanescentes será obrigada a deslocar-se para áreas florestadas adjacentes (as quais são contínuas na área do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange; e não contínua nas áreas do Morro do Bombeiro e Morro do Pinto, em Guaratuba), através de migração ativa ou através de afugentamento.

No entanto, as espécies da herpetofauna terrestre, presentes na área destinada à implantação do empreendimento são, em sua maioria, oportunistas e dotadas de ampla valência ecológica, podendo ocupar diversos habitats e possuindo grande capacidade de adaptação às condições mais adversas. Deste modo, a implantação da Ponte de Guaratuba não alteraria, significativamente, a condição atual das comunidades da herpetofauna terrestre.

Em relação ao meio marinho, uma vez que, com a implantação do empreendimento não são previstas atividades capazes de alterar a estrutura das comunidades biológicas aquáticas e da qualidade físico-química da massa d'água, esta estrutura tende a se manter dentro do quadro atual. No entanto, essa comunidade continuará a sofrer os impactos de origem antrópica, que não são ligados ao empreendimento. Sendo assim, a realização de ações de educação ambiental visando à conservação das tartarugas marinhas é de extrema importância, tendo em vista que as principais ameaças às tartarugas marinhas são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, uso direto para consumo humano, as mudanças climáticas, poluição e patógenos.

Processo Agrupado - Página 651 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No que diz respeito a mastofauna aquática. Apesar de não avistados mamíferos aquáticos durante o período das duas campanhas, os registros de ocorrência levantados e as entrevistas realizadas demonstram que diversas espécies utilizam o litoral do Paraná (incluindo a baía de Guaratuba) em algum período do seu ciclo de vida. A baía de Guaratuba apresenta mamíferos aquáticos principalmente onívoras, habitando regiões costeiras e oceânicas. Pescadores tradicionais da região relataram uma diminuição na visualização de mamíferos aquáticos na área da baía, o que pode estar relacionado a diversos fatores, como a presença de grandes embarcações industriais, à poluição (por resíduos e sonora), ao aumento da temperatura e aumento do fluxo de embarcações.

Considerando a construção da ponte e também a baixa ocorrência de mamíferos observada e relatada na região, não é esperado que as obras causem a perda ou fragmentação de habitat, bem como os demais aspectos associados (i.e. ruptura de corredores ecológicos, efeitos de borda e isolamento de populações). Contudo, o empreendimento pode gerar potenciais impactos à mastofauna marinha de diferentes maneiras. É esperado que, durante a etapa de construção, ocorreram alterações nos padrões de riqueza e abundância de espécies de mamíferos marinhos que adentram na região da baía de Guaratuba. Isso pode ocorrer devido ao elevado número de embarcações que circulam pela região, que somados às embarcações e maquinários que serão utilizados durantes as obras, aumentarão consideravelmente a emissão de ruídos e vibrações, os quais podem afugentar indivíduos e atrapalhar a locomoção, alimentação e reprodução de espécies dependentes da ecolocalização.

No que se refere a ictiofauna, a baía de Guaratuba é composta principalmente por espécies marinhas e estuarinas, com algumas espécies dulcícolas ocorrendo em locais onde as águas continentais exercem maior influência sobre as propriedades físico-químicas da água do que as águas marinhas. Pescadores tradicionais da região relataram uma diminuição nos estoques pesqueiros nos últimos anos, e alguns estudos realizados na área da baía corroboram com este cenário, a exemplo de Blaber e Barletta (2016) e Chaves (2020).

Desta forma, considerando que: estuários são ambientes de extrema importância ecológica por servir como berçários e fonte de alimentos para diversas espécies; áreas de manguezais exercem um papel crucial para estruturação de habitat e manutenção das assembleias de peixes; a baía de Guaratuba é intensamente afetada por atividades antrópicas como pesca e navegação; e existe um potencial impacto da construção da ponte de Guaratuba sobre a assembleia de peixes.

As obras da ponte na zona litoral podem causar a perda de habitat naturais como costões rochosos e manguezais, mas seus efeitos irão se restringir a uma escala local. Da mesma forma, as colunas de sustentação da ponte, na zona marinha, poderão afetar localmente espécies associadas ao substrato, como os linguados.

Processo Agrupado - Página 652 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Espera-se que durante e após a construção da ponte ocorra uma alteração na estrutura taxonômica e funcional da assembleia de peixes na região da baía. Apesar de alguns estudos já terem demonstrado padrões de sazonalidade envolvendo as espécies que ocorrem na região, a área diretamente afetada pelas obras (ADA) provavelmente apresentará espécies mais tolerantes às perturbações decorrentes das obras. Espera-se, também, que após o término do empreendimento, a manutenção da estrutura taxonômica e funcional da assembleia de peixes ocorra de forma natural. Não são esperadas alterações desses padrões em regiões não pertencentes a ADA decorrentes da construção da ponte. Apesar do impacto da obra, é provável que espécies vulneráveis não sejam afetadas, da mesma forma que não são esperados desequilíbrios nas relações inter e intraespecíficas para os peixes da região.

Por fim, mesmo considerando a não construção da ponte, a ictiofauna da região é potencialmente ameaçada pela pesca insustentável. A baía de Guaratuba é amplamente utilizada para navegação e pesca amadora e profissional, de forma que o elevado número de embarcações (que recentemente tem aumentado em tamanho e potência de motor) e a sobrepesca configuram como importante ameaça para a assembleia de peixes da região em todos os níveis ecológicos possíveis. Os impactos dessas atividades podem acarretar desde alterações nos padrões estruturais da assembleia (tanto taxonômica como funcionalmente) até a extinção de espécies nativas e facilitação para o estabelecimento de espécies exóticas (e.g. introdução de peixes para pesca).

A Carcinofauna representa um grupo diverso, tanto em padrões morfológicos quanto em hábitos de vida. Os crustáceos habitam ambientes marinhos, dulcícolas, estuarinos e terrestres desempenhando diversas funções existentes na cadeia trófica, como por exemplo, aceleração da decomposição da matéria orgânica, renovação e aeração do solo. Além da importância ecológica, algumas espécies também possuem elevado interesse comercial e relevância proteica para comunidades tradicionais de pescadores e indígenas, como os camarões, siris, caranguejos e as lagostas.

Atualmente, com a atividade das balsas do ferry boat o maior impacto sob a Carcinofauna está no derramamento de combustíveis tanto dos veículos náuticos utilizados para o funcionamento do sistema como dos veículos que embarcam nas balsas e que apresentam vazamentos nos motores. O combustível disponível no ambiente pode ser carreado pelas correntes e atingir os costões, praias e manguezais ou atingir o sedimento do fundo através da diferença de densidade. O combustível diminui a oxigenação do sedimento provocando a morte dos organismos infaunais dos substratos inconsolidados além de, intoxicar e contaminar as espécies associadas aos substratos consolidados. Como a Carcinofauna apresenta íntima relação com os substratos arenosos e rochosos tem sido frequentemente atingida com a atividade de transporte realizada pelas balsas do ferry boat.

Processo Agrupado - Página 653 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No período de instalação da ponte haverá maior movimentação de veículos terrestres e aquáticos para a instalação das colunas e demais estruturas da ponte e de seus acessos nas proximidades dos ambientes praiais e costões rochosos o que pode acarretar a perda e contaminação de habitat por combustíveis.

A ressuspensão do fundo inconsolidado para instalação das colunas da ponte pode ocasionar a alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade bêntica local. Ocorrerá da mortalidade de espécimes de crustáceos que serão soterrados em função da retirada e deposição dos sedimentos nas áreas durante o processo de instalação das colunas. Em função disso, as espécies de peixes que se alimentam dessas espécies serão afugentadas para outras localidades da baía. A ressuspensão do sedimento também poderá causar alterações na migração e emigração de crustáceos, como camarões e siris que utilizam a baía de Guaratuba como berçário e local de alimentação e reprodução.

Para os Macroinvertebrados a ressuspensão poderá ocasionar na sua exposição facilitando assim sua predação além do soterramento de outros. Com os pilares prontos, ao longo do tempo serviram de habitat para alguns organismos assim como os Macroinvertebrados consolidados (ANGONESI; BEMVENUTI; GANDRA, 2006).

As comunidades Planctônica apresentou apenas o copépodes *Temora turbinata* e *Amphibalanus reticulatus* como espécie invasora sendo ela abundante no ecossistema já avaliado (SANTOS; MEURER, 2016). O aumento de nutrientes devido a ressuspensão pode em curto prazo aumentar a oferta alimentar fazendo com que a densidade de *Temora turbinata* aumente, porém devido ao seu curto tempo de vida, assim que o ecossistema estabilizar sua densidade entrara em declínio.

Processo Agrupado - Página 654 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

15.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais apresentados no Quadro 6 estão vinculados à atividade de instalação da Ponte de Guaratuba e de seus acessos, empreendimento objeto deste licenciamento e foram estudados durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental norteador deste licenciamento.

Processo Agrupado - Página 655 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 6 - Quadro síntese da Natureza dos impactos analisados em relação a planos, programas e atividades colocalizadas.

CÓDIGO AIA	PLANOS, PROGRAMAS E ATIVIDADES COLOCALIZADAS											
	IMPACTOS	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	Plano Nacional de Turismo	Projeto Orla	ZEE-PR Litoral	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense	PDS Litoral	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea	Plano de Intervenção na Orla de Matinhos	Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba	Plano Diretor Municipal de Guaratuba	Atividades de Turismo, Ecoturismo e Turismo Náutico
T.19 - 1	Alteração no cotidiano da população e comunidades tradicionais	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
T.15 - 2	Oportunidades econômicas relacionadas à ampliação das competitividades produtivas e dos potenciais turísticos de seu território	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T.15 - 3	Capacidade de escoamento da produção	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
T.14 - 4	Travessia da baía de Guaratuba e do tráfego na PR-412	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
T.15 - 5	Alteração na renda local e das arrecadações públicas	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.15 - 6	Geração de emprego	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
T.15 - 7	Capacidade de investimentos sociais em educação, saúde e saneamento	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.17 - 8	Alteração no mercado imobiliário	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	-1
T.20 - 9	Dinamização do setor de turismo, turismo náutico e ecoturismo	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
T.16 - 10	Serviços de atenção básica à saúde e atendimento em urgência/emergência	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
T.17 - 11	Circulação de máquinas, equipamentos e veículos de grande porte	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1
T.17 - 12	Risco de acidentes e da necessidade de monitoramento rodoviário	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1
T.15 - 13	Mão de obra local capacitada para atender à amplificação das novas demandas por serviços	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
T.09 - 14	Alteração na qualidade sonora	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
T.08 - 15	Alteração na qualidade do ar	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
T.07 - 16	Alteração na qualidade das águas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CÓDIGO AIA	PLANOS, PROGRAMAS E ATIVIDADES COLOCALIZADAS											
	IMPACTOS	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	Plano Nacional de Turismo	Projeto Orla	ZEE-PR Litoral	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense	PDS Litoral	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea	Plano de Intervenção na Orla de Matinhos	Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba	Plano Diretor Municipal de Guaratuba	Atividades de Turismo, Ecoturismo e Turismo Náutico
T.16 - 17	Desapropriação e remoção de áreas para implantação e operação do empreendimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.17 - 18	Resíduos sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.16 - 19	Disponibilidade de serviços públicos	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
T.20 - 20	Alteração da paisagem e das características cênicas	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
T.15 - 21	Sobrecarga na infraestrutura local	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1
T.18 - 22	Preservação do patrimônio arqueológico, cultural e natural	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1
T.14 - 23	Alteração da circulação e modificação de vias	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
T.14 - 24	Aumento do tráfego de veículos pesados	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1
T.12 - 25	Supressão vegetal, fragmentação e perda de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 26	Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
T.10 - 27	Aumento de pressão externa sobre Unidades de Conservação	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
T.13 - 28	Atropelamento da fauna silvestre	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0
T.13 - 29	Comprometimento da fauna associada à baía de Guaratuba e suas margens por contaminação da água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 30	Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 31	Risco de acidentes com animais peçonhentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.05 - 32	Alterações nas intensidades de corrente na desembocadura da baía de Guaratuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CÓDIGO AIA	PLANOS, PROGRAMAS E ATIVIDADES COLOCALIZADAS											
	IMPACTOS	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	Plano Nacional de Turismo	Projeto Orla	ZEE-PR Litoral	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense	PDS Litoral	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea	Plano de Intervenção na Orla de Matinhos	Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba	Plano Diretor Municipal de Guaratuba	Atividades de Turismo, Ecoturismo e Turismo Náutico
T.06 - 33	Erosão e deposição de sedimentos na desembocadura da baía de Guaratuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 34	Contaminação de habitat por combustíveis e outros produtos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 35	Alteração da diversidade e abundância de espécies da fauna	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
T.12 - 36	Alteração da diversidade e abundância de espécies da flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.06 - 37	Alteração na dinâmica dos sedimentos de fundo inconsolidado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 38	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de carcinofauna e ictiofauna	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
T.13 - 39	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de mastofauna terrestre e herpetofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 40	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de vertebrados aquáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 41	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de himenóptera	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
T.13 - 42	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de lepidópteras	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
T.13 - 43	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de microrganismos aquáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 44	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de avifauna	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
T.13 - 45	Alteração na diversidade, riqueza e abundância de espécies exóticas	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
T.13 - 46	Alteração nas densidades de espécies incrustantes nas estruturas sólidas	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
T.13 - 47	Alteração na quantidade e diversidade da fauna sinantrópica	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0

CÓDIGO AIA	PLANOS, PROGRAMAS E ATIVIDADES COLOCALIZADAS											
	IMPACTOS	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	Plano Nacional de Turismo	Projeto Orla	ZEE-PR Litoral	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Litoral Paranaense	PDS Litoral	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea	Plano de Intervenção na Orla de Matinhos	Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba	Plano Diretor Municipal de Guaratuba	Atividades de Turismo, Ecoturismo e Turismo Náutico
T.13 - 48	Alteração na disponibilidade de resíduos orgânicos e inorgânicos. Alterando a cadeia alimentar da fauna local e sinantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.13 - 49	Movimentação dos veículos terrestres e aquático nas proximidades dos ambientes praiais, costão rochosos	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	1
T.11 - 50	Alterações da paisagem	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
T.13 - 51	Conectividade entre habitats	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
T.13 - 52	Intensidade das atividades antrópicas como pesca e navegação	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	1

16 MEDIDAS DE CONTROLE

A fim de minimizar os impactos negativos causados pelas atividades descritas no item 9, são propostas diversas ações de mitigação e controle, apresentadas no Quadro 7.

Processo Agrupado - Página 660 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 7 - Ações de mitigação e controle propostas.

Atividade	Serviços a executar	Ações de mitigação e controle
Terraplenagem	Supressão vegetal	Treinamento dos colaboradores; Demarcação das áreas com aprovação da equipe de meio ambiente; Afugentamento de fauna; Limpeza-pré-desmatamento; Disposição do material lenhoso resultante da supressão de vegetação, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Medição de ruídos
	Escavações de material	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada; Umectação caso necessário; Medição de ruídos; Cobrir os caminhões transportadores de materiais com lona; Controle de velocidade estabelecido por plano de tráfego do empreendimento; Utilizar apenas rotas previamente aprovadas pela equipe de socioambiental;
	Compactação de aterros	
	Transporte de terra e rocha	
	Bota espera para a pista	
Pavimentação	Revestimento do pavimento novo - camada intermediária e de rolamento	Medição de ruídos; Controle das licenças da origem de materiais minerais; Sinalização adequada e de acordo com os planos pré-elaborados; Controle da documentação dos veículos de transporte (CBUQ e afins); Dispor de kits de mitigação ambiental;
	Revestimento do pavimento novo - camada intermediária e de rolamento	
	Pintura de ligação	
	Tratamento superficial duplo	
	Pintura de cura das camadas de base e sub-base	
	Camadas de base e sub-base estabilizadas por adição de cimento	
Obras de arte especial	Fundações	Utilização de mantas e cordões-barreira – modelo MAS Ambiental; Bombeamento da água com aspecto de presença de concreto;

Atividade	Serviços a executar	Ações de mitigação e controle
	Blocos de fundação em terra	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada; Umectação caso necessário; Medição de ruídos;
	Mesoestrutura e superestrutura	Utilização de contenções de resíduos e possíveis componentes líquidos;
	Frente vigas pré-moldadas	
	Frente balanço sucessivos	
	Frente trecho estaiado	
Sistema Viário	Geral	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada; Medição de ruídos; Medição de emissão de fumaça preta através de Escala Ringelmann Umectação de vias, caso necessário; Desvio de tráfego com sinalização adequada
Sistema Viário Drenagem	Escavação mecânica	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada;
	Execução de bueiros tubulares de concreto	
	Execução de bueiros celulares de concreto	
	Drenos profundos	
	Drenagem superficial	

Atividade	Serviços a executar	Ações de mitigação e controle
Sistema Viário	Sinalização Horizontal	Destinação de possíveis resíduos de acordo com o PGRCC. Controle da aquisição de materiais de origem natural;
	Sinalização Vertical	Destinação de resíduos de acordo com o PGRCC; Controle dos veículos de transporte e aplicação de tinta;
Sistema Viário Contenções – Cortina atirantada	Perfuração do terreno para instalação de tirantes	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada; Medição de ruídos; Medição de emissão de fumaça preta através de Escala Ringelmann Umectação de vias, caso necessário; Desvio de tráfego com sinalização adequada;
	Montagem e instalação dos tirantes	
	Injeção dos tirantes	
	Protensão dos tirantes	
	Execução da estrutura de concreto armado	
	Juntas de concretagem	
	Cura e proteção do concreto	
Remanejamento de interferências	Abertura de valas para remanejamento de rede elétrica	Dispor o material excedente da terraplanagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural; Dispor de dispositivos temporários de contenção e drenagem: manta bidim, redutores de velocidade do fluxo d'água, caixa de sedimentação etc.; Proteção do solo exposto plano ou em taludes; Compactação adequada; Medição de ruídos; Medição de emissão de fumaça preta através de Escala Ringelmann Umectação de vias, caso necessário; Desvio de tráfego com sinalização adequada; Destinação de resíduos conforme PGRCC;
	Remanejamento de postes	
	Abertura de valas para remanejamento de rede de água e esgoto	
	Remanejamento de tubulações de rede de água e esgoto.	

17 CONCLUSÕES

Tendo como base o disposto no Estudo de Impacto Ambiental da Obra da Ponte de Guaratuba e seus acessos, este Plano de Controle Ambiental apontou as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico no entorno do empreendimento.

Os resultados das análises ambientais apontaram que haverá diferentes impactos nas atividades. A avaliação permitiu inferir que a referida obra necessitará de soluções de baixa e média complexidade para assegurar a proteção ambiental.

Ainda que a instalação da Ponte de Guaratuba possa causar impactos no trânsito, temporariamente, a garantia da melhor logística para a execução da obra principal trará fluidez e agilidade no processo construtivo.

Processo Agrupado - Página 664 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. DE F.; ARAÚJO, H. F. P. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. Bird Conservation International, Reino Unido, v. 23, n. 1, p. 53-65, 2013a.

ANGULO, R. J., Soares, C. R., Marone, E., Souza, M. C., Odreski, L. L. R., & Noernberg, M. A. (2004). Atlas de erosão costeira do Estado do Paraná. Atlas de erosão e progradação do litoral do Brasil. Rio de Janeiro, 1-45.

ANTONINA (município). Turismo: Filarmônica antoniense. Antonina: Prefeitura municipal de Antonina, 2019. Disponível em: http://antonina.pr.gov.br/turismo/filarmonica-antoninense. Acesso em: 27 set. 2021.

ARAÚJO JÚNIOR, G. N.; SOUZA, M. C.; SIMÕES, V. J. L. P. Espécies da família euphorbiaceae na alimentação animal. Pubvet, Paraná, v. 12, n. 8, p. 1–8, 2018.

BIGARELLA, J.J. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v.1, n. 1, p.75-111, 1946.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). Agência Nacional de Mineração. Brasília: MME.2021. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/exploracao-mineral. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) 2020. Brasília: MS, 2021. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/ Acesso e: 30 set 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) 2020. Brasília: MS, 2021. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/ Acesso e: 30 set 2021.

BRASIL. Resolução Conama nº 5, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Brasilia: Conoma, 1989. Disponível em: https://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/resolucao/Resolu%c3%83%c2%a7%c3%83%c2%a3o_CONAMA_005.1989.pdf.

CABRAL, A.; BARRETO, A. S. SIMMAM 3.0-Updating the Toolbox for the Conservation of Marine Mammals. bioRxiv, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2022.

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES SILVESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. Lista de Espécies. Genebra: CITES, 2021. Disponível em: https://checklist.cites.org/#/en. Acesso em: 26 dez. 2021

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ; ENGEMIN – ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA. Elaboração de estudo de viabilidade técnica econômica, ambiental e jurídica – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da ponte de Guaratuba e acessos. Curitiba: DER-PR; ENGEMIN, 2019. (v. 1).

GARBINO, G. S. T.; GREGORIN, R.; LIMA, I. P.; LOUREIRO, L.; MORAS, L. M.; MORATELLI, R.; NOGUEIRA, M. R.; PAVAN, A. C.; TAVARES, V. C.; DO NASCIMENTO, M. C.; PERACCHI, A. L. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020: Comitê da Lista de Morcegos do Brasil - CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). 2020. Disponível em: https://www.sbeq.net/lista-de-especies. Acesso em: 06 out. 2021.

GUARATUBA (município); FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. Revisão do Plano Diretor Municipal de Guaratuba/PR. Curitiba: Prefeitura municipal de Guaratuba; FUPEF, 2021.

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Monitoramento da mortalidade de tartarugas marinhas no litoral paranaense, sul do Brasil. In: Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, 2., 2005, Florianopolis-SC. Anais [...]: Florianopolis-SC: Projeto TAMAR. 2005. p. 160.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: Castro, R. M. C. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 2. ed. São Paulo: Editora Fapesp, 1998. p. 17-26.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (Paraná). Portaria n.o 22, de 06 de fevereiro de 2020. Estabelecer procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres. Curitiba: IAT, 2020. Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=4348. Acesso em: 20 jun. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Parque Estadual Pico do Marumbi – PEPM. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Parque-Estadual-Pico-do-Marumbi-PEPM/. Acesso em: 30 set. 2021.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea. Curitiba: IAT, 2017. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea/ Acesso em: 30 set 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/guanambi/pesquisa/24/76693?localidade1=290660&localidade2=292450&ano=2006/. Acesso em: 23 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Projeto cogestão de manejo ambiental e desenvolvimento comunitário na APA de Guaraqueçaba, Paraná. Comunidades pesqueiras da APA de Guaraqueçaba: uma caracterização sociocultural. Curitiba, IBAMA, SPVS, 62p. 1994.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba. Curitiba: IPARDES, 2004. Disponível em: http://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Relatorios-de-Pesquisa-2004/ Acesso em: 27 set. 2021.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. Lista Vermelha De Espécies Ameaçadas. Suíça: IUCN, 2021. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em: Acesso em: 18 mai. 2022

LIMA, L. R.; PIRANI, J. R. Revisão taxonômica de Croton sect. Lamprocroton (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). Biota Neotropica, Campinas-SP, v. 8, n. 2, p. 177-231, 2008.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ Fapesp. 2000. p. 33-44.

LIMA, L. R.; PIRANI, J. R. Revisão taxonômica de Croton sect. Lamprocroton (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). Biota Neotropica, Campinas-SP, v. 8, n. 2, p. 177-231, 2008.

MATOS, L. D. Revisão taxonômica das espécies do gênero Cycloramphus do grupo eleutherodactylus Heyer, 1983 (Aura: Cycloramphidae). 2011. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2011.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? Biota Neotropica, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008.

MELO, A.S. What do we win 'confounding' species richness and evenness in a diversity index. Biota Neotropica, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2008.

MELO, D. H. A. FILGUEIRAS, B. K. C.; ISERHARD, C. A.; IANNUZZI, L.; FREITAS, A. V. L.; LEAL, I. R. Effect of habitat loss and fragmentation on fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest. Canadian journal of zoology, Canadá, v. 97, n. 7, p. 588–596, 2019.

MINEROPAR. Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Paraná: Governo do Estado do Paraná, 2006.

NERY, J. T. DINÂMICA CLIMÁTICA DA REGIÃO SUL DO BRASIL. Revista Brasileira de Climatologia, Brasil, v.1, n. 1, p.1-15, 2005.

NUNES, B. A.; RIBEIRO, M. I. C.; ALMEIDA, V. J.; NATALI FILHO, T. (coord.). Manual Técnico de Geomorfologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

PARANÁ, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Bacias hidrográficas do Paraná. Curitiba, SEMA, 2010. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=142.

PARANÁ. Resolução SEMA nº 16 de 26/03/2014 Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem-estar da população e melhoria da qualidade de vida. Curitiba: SEMA/PR, 2014. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=269324#:~:text=Define%20crit%C3%A9rios%20para%20o%20Controle,melhoria%20da%20qualidade%20de%20vida.

PARANÁ. Secretaria do Planejamento e Projetos Estruturantes. Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná (PDS Litoral). Curitiba: Governo do Paraná, 2019. Disponível em: https://www.planejamento.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Desenvolvimento-Sustentavel-do-Litoral-do-Parana-PDSLitoral/ Acesso em: 10 out 2021.

PAULA, C. C.; SILVA, H. L. M. P. Cultivo prático de orquídeas. 3 ed. Editora: UFV, p.106, 2013

PACHECO, J. F., SILVEIRA, L. F., ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S. R.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee-second edition. Ornithology Research, v. 29, p. 94-105, 2021.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R.; MEEUWSEN, H. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. Biological Conservation, França v. 75, n. 3, p. 255-260. 1996.

REIS, N.R. et al. Mamíferos do Brasil. SEMA/SECTES-PR/UEL/UniFil/EdiFURB/Schering-Plough, Londrina. 2006.

SANTOS, J. P. RIBEIRO, D. B.; ARAUJO, P. F.; FILGUEIRAS, B. K. C.; MELO, D. H. A.; LEAL, I. R.; BEIRÃO, M. V.; RIBEIRO, S. P.; CAMBUÍ, E. C. B.; VASCONCELOS, R. N.; CARDOSO, M. Z.; PALUCH, M.; GREVE, R. R.; VOLTOLINI, J. C.; GALETTI, M.; REGOLIN, A. L.; SOBRAL-SOUZA, T.; RIBEIRO, M. C. Atlantic butterflies: a data set of fruit-feeding butterfly communities from the Atlantic forests. Ecology. Estados Unidos, v. 99, n. 12, p. 1- 16, 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE; DEUTSCHE GESSELLSCHAFT TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT. Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado do Paraná (SEMA, 1995) -Grafias atualizadas. Curitiba-PR: Sociedade Chaua, 2020. Disponivel:https://www.sociedadechaua.org/_files/ugd/eacbf4_84dd5936b8c94cc0b483b3dbc06782cf.pdf. Acesso em: 26 dez. 2021.

SEGALLA M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. Brazilian Amphibians: List of Species. Herpetologia Brasileira, Brasil, v. 10, p. 121–216, 2021.

SEGALLA, M. V.; LANGONE, J. A. Anfíbios. In: MICKISH, S. B.; BÉRNILS, R. S.; PIZZI, P. A. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p.147-157.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. Lista das aves do Paraná 2.1. ed. Curitiba: Hori Cadernos Técnicos, 2011.

SIMEPAR. Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná, 2021. Disponível em: http://www.simepar.br/. Acesso em: 28 set. 2021.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O Clima do Litoral do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Climatologia, Brasil, v. 3, n. 2, p. 1-15, 2008.

VAZ-SILVA, W.; MACIEL, N. M.; NOMURA, F.; MORAIS, A. R.; BATISTA, V. G.; SANTOS, D. L.; ANDRADE, S. P.; OLIVEIRA, A. Â. B.; BRANDÃO, R. A.; BASTOS, R. P. Guia de identificação das espécies de anfíbios (Anura e Gymnophiona) do estado de Goiás e do Distrito Federal, Brasil Central. 2. ed. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2020.

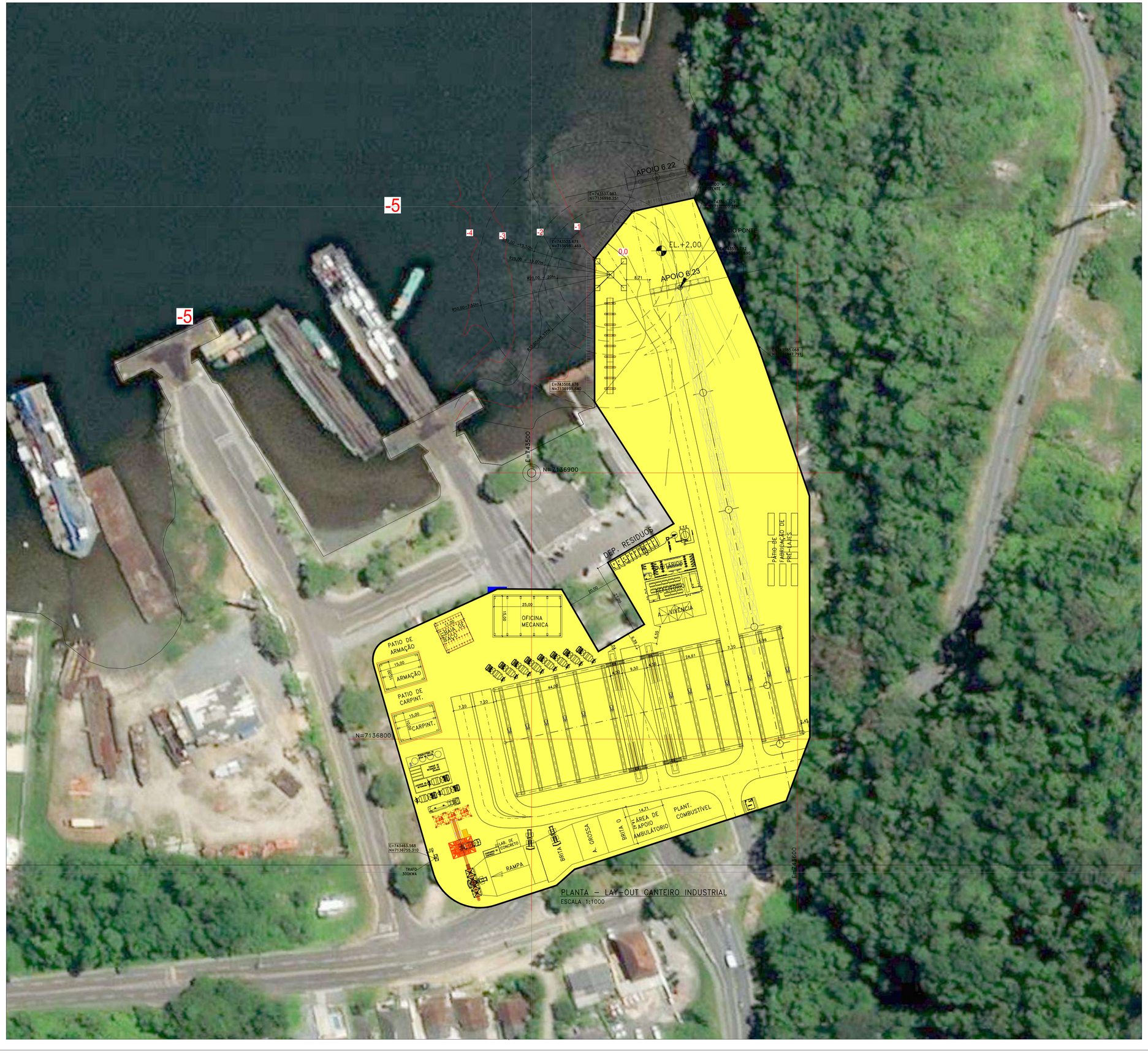
ZANELLA, F. C. V. Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, Planície Litorânea Paranaense, sul do Brasil, com notas comparativas. 1991. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1991.

Processo Agrupado - Página 670 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

19 ANEXOS

19.1 ANEXO I – CANTEIRO

Processo Agrupado - Página 671 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



PLANTA – LAY-OUT CANTEIRO INDUSTRIAL
ESCALA 1:1000

PLANTA CHAVE

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– ESTE DOCUMENTO E SEU CONTEÚDO PERTENCEM À CONSTRUTORA OECI

– REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU DISTRIBUIÇÃO PARCIAL OU TOTAL NÃO É PERMITIDA SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA OECI

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
A	B	20/07/23	J.A.M	AC	LP	–	–	PARA APROVAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

CNP – CONSORCIO NOVA PONTE – GUARATUBA

PROJETO EXECUTIVO
CANTEIRO INDUSTRIAL
PLANTA BAIXA
LAY-OUT 2 – URBANISMO

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

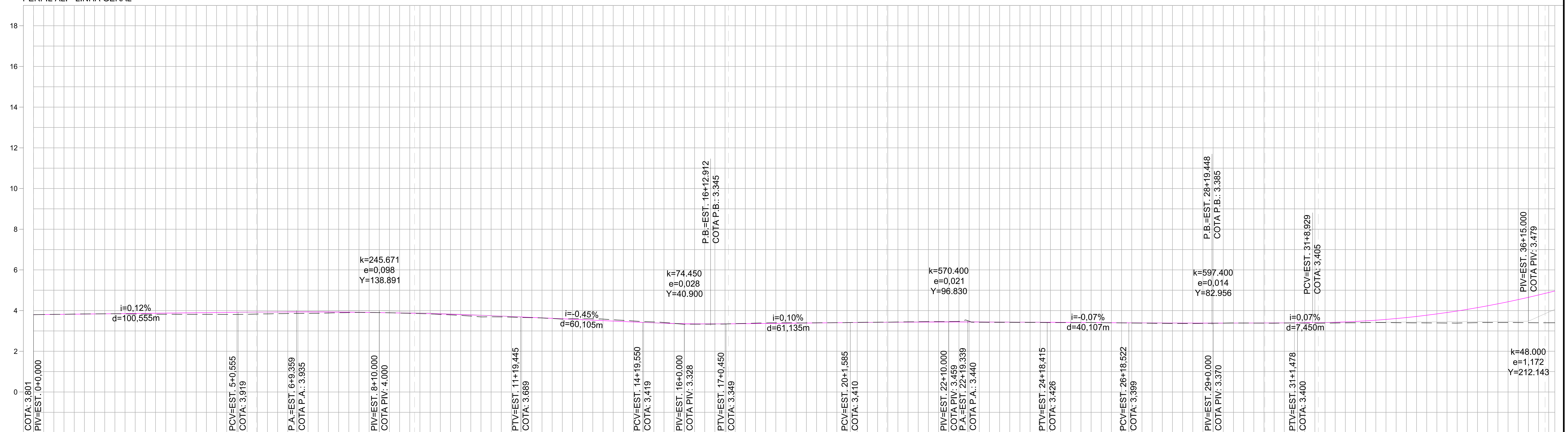
Nº CLIENTE:	NÚMERO ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	CNP-01.010.04.PE.140.DE.002	A

Processo Agrupado - Página 672 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

19.2 ANEXO II – TRAÇADO DA OBRA

Processo Agrupado - Página 673 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PERFIL ALI - LINHA GERAL



COTAS TERRENO/ PROJETO	ESTACA
3,801 / 3,801	0
3,824 / 3,824	1
3,848 / 3,848	2
3,871 / 3,871	3
3,894 / 3,894	4
3,918 / 3,918	5
3,934 / 3,934	6
3,933 / 3,933	7
3,916 / 3,916	8
3,883 / 3,883	9
3,834 / 3,834	10
3,768 / 3,768	11
3,686 / 3,686	12
3,597 / 3,597	13
3,507 / 3,507	14
3,417 / 3,417	15
3,356 / 3,356	16
3,348 / 3,348	17
3,368 / 3,368	18
3,389 / 3,389	19
3,409 / 3,409	20
3,426 / 3,426	21
3,436 / 3,436	22
3,440 / 3,440	23
3,436 / 3,436	24
3,425 / 3,425	25
3,412 / 3,412	26
3,398 / 3,398	27
3,388 / 3,388	28
3,385 / 3,385	29
3,388 / 3,388	30
3,399 / 3,399	31
3,425 / 3,425	32
3,527 / 3,527	33
3,712 / 3,712	34
3,981 / 3,981	35
4,333 / 4,333	36
4,768 / 4,768	37
4,965 / 4,965	37

PLANIMETRIA: TANGENTE L=109.603 | Lc= 77.760 | R=300,000 D=154,299 | Lc= 77.760 | TANGENTE L=185.984 | R=1300,000 D=26,313 | TANGENTE L=111.514 | R=1300,0 D=111,0

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

N.A. — NÍVEL DA ÁGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

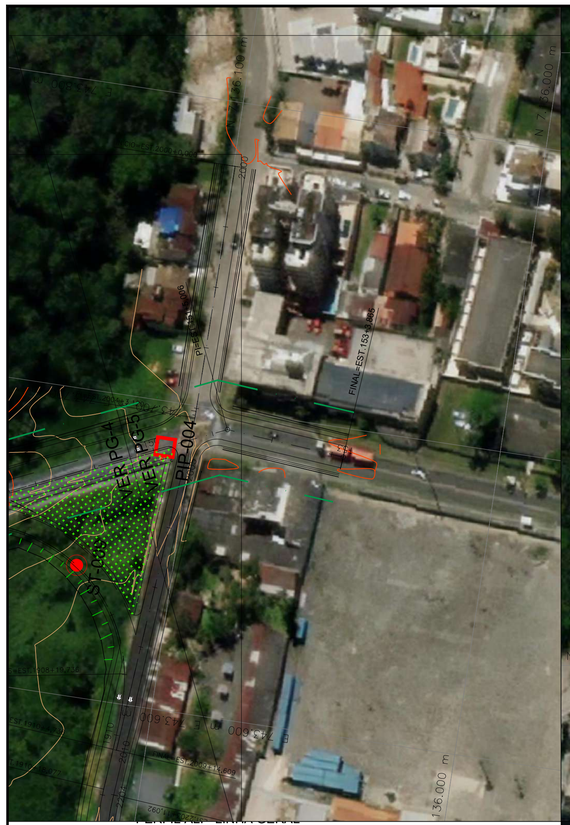
Lucas Rattmann Vieira Theulen — CREA 191707/D-PR — AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva — CREA 116872/D-PR — AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto — CREA 60703/D-PR — AGO/2023

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA: AGO/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA	
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA: 1:1000
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL	
CNP-02-100-04-PF-814-DE-004	DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0004	PRANCHA: 04/08



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A
- NÍVEL DA AGUA

REVISÕES			
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023	
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023	
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023	

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:
CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	AGO/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA	ESCALA:	1:1000
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO		
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL	PRANCHA:	08/08
CNP-02-100-04-PF-814-DE-008	DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0008		

ESTACA	COTAS TERRENO/ PROJETO	
112	5,622	5,622
113	6,158	6,158
114	7,008	7,008
115	8,001	8,001
116	9,037	9,037
117	10,258	10,258
118	11,664	11,664
119	13,107	13,107
120	14,549	14,549
121	15,992	15,992
122	17,435	17,435
123	18,878	18,878
124	20,320	20,320
125	21,763	21,763
126	23,206	23,206
127	24,636	24,636
128	25,860	25,860
129	26,807	26,807
130	27,479	27,479
131	27,874	27,874
132	27,994	27,994
133	27,838	27,838
134	27,406	27,406
135	26,698	26,698
136	25,714	25,714
137	24,455	24,455
138	22,988	22,988
139	21,509	21,509
140	20,030	20,030
141	18,551	18,551
142	17,072	17,072
143	15,593	15,593
144	14,114	14,114
145	12,635	12,635
146	11,156	11,156
147	9,677	9,677
148	8,269	8,269
149	7,111	7,111
149	6,541	6,541

PLANIMETRIA

Lc= 58.000 — TANGENTE L=190.454 — Lc= 32.660 — R=250,000 D=1,566 — Lc= 32.660 — TANGENTE L=106.914 — Lc= 60.000 — R=225,000 D=11,209 — Lc= 60.000 — TANGENTE L=101.602 — R=2000,000 D=86,638 — TANGENTE L=74.690

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

N.A

NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

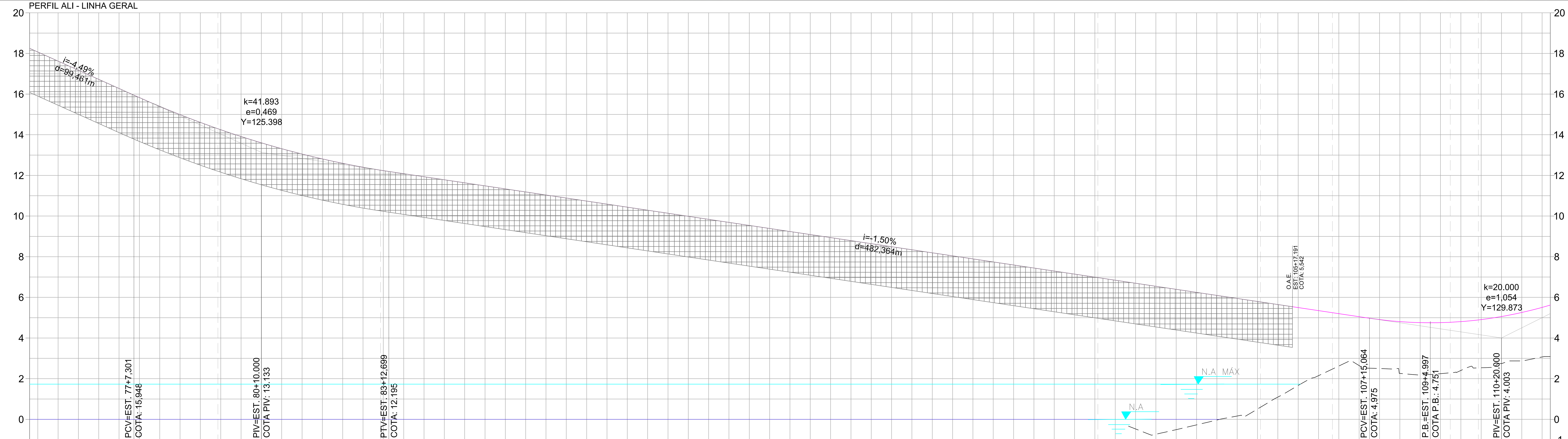
RODOVIA:	PR- 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL

DATA: AGO/2023
ESCALA: 1:1000
PRANCHA: 07/08

CNP-02-100-04-PF-814-DE-007 DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0007

Processo Agrupado - Página 676 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PERFIL ALI - LINHA GERAL



ESTACA	COTAS TERRENO	COTAS PROJETO
74	18,252	18,252
75	18,072	18,072
76	17,174	17,174
77	16,276	16,276
78	15,397	15,397
79	14,608	14,608
80	13,913	13,913
81	13,315	13,315
82	12,812	12,812
83	12,404	12,404
84	12,085	12,085
85	11,786	11,786
86	11,487	11,487
87	11,187	11,187
88	10,888	10,888
89	10,589	10,589
90	10,289	10,289
91	9,990	9,990
92	9,691	9,691
93	9,391	9,391
94	9,092	9,092
95	8,793	8,793
96	8,493	8,493
97	8,194	8,194
98	7,895	7,895
99	7,595	7,595
100	7,296	7,296
101	6,997	6,997
102	6,697	6,697
103	6,398	6,398
104	6,099	6,099
105	5,799	5,799
106	5,500	5,500
107	5,201	5,201
108	4,907	4,907
109	4,757	4,757
110	4,807	4,807
111	5,058	5,058
112	5,508	5,508
112	5,622	5,622

PLANIMETRIA: TANGENTE L=734.283 — Lc= 80.000 — R=500,000 D=352,842 — Lc= 80.000 — TANGENTE L=35.363 — Lc= 58.000 — R=250,000 D=13,799 — Lc= 58.000

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A — NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023 — Lucas Rattmann Vieira Theulen, CREA 191707/D-PR

AGO/2023 — Hallisson Jorge da Silva, CREA 116872/D-PR

AGO/2023 — Luciano Ribeiro Pizzatto, CREA 60703/D-PR

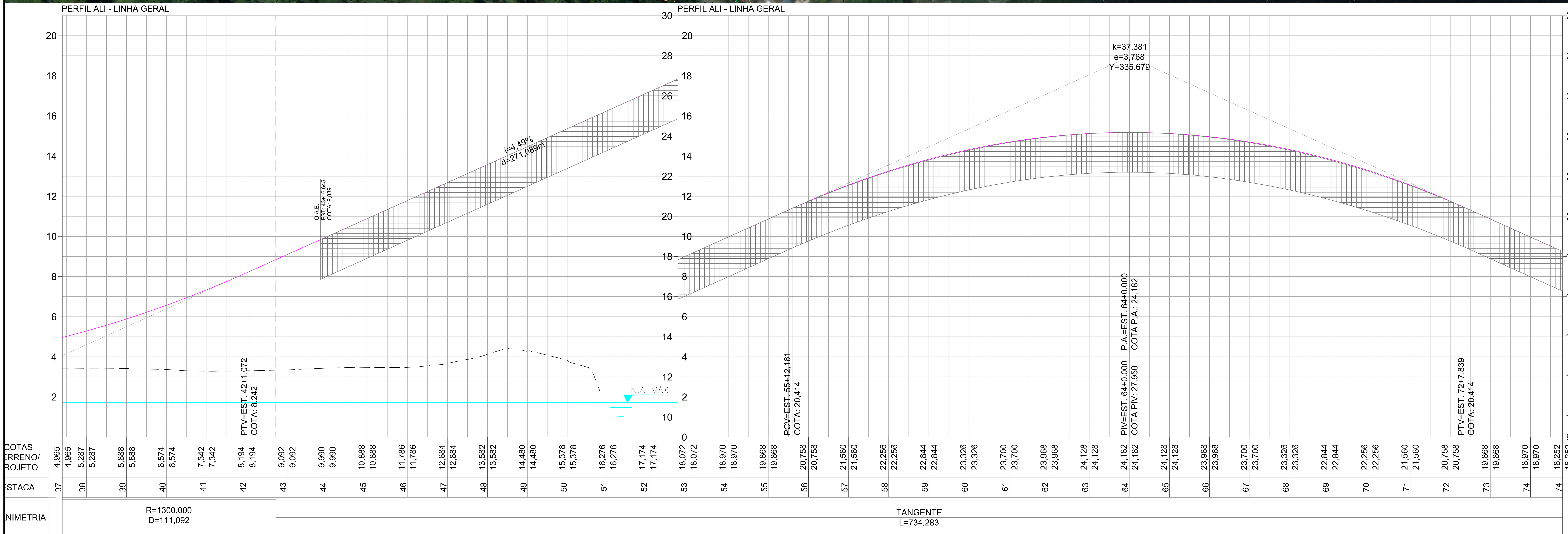
CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO:	PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL
DATA:	AGO/2023
ESCALA:	1:1000
PRANCHA:	06/08

CNP-02-100-04-PF-814-DE-006 — DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0006



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A NÍVEL DA AGUA

REVISÃO N°:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0C	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA: PR- 412
TRECHO: MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO: LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO: PROJETO FUNCIONAL - PLANTA E PERFIL
DATA: AGO/2023
ESCALA: 1:1000
PRANCHA: 05/08

CNP-02-100-04-PF-814-DE-005 DE-F-PR-412-022-025-1-FU-1-0005

19.3 ANEXO III - ARTS

Processo Agrupado - Página 679 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232822275

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

PEDRO FONTOURA DA ROSA

Título profissional:
GEOGRAFO

RNP: **719491410**
Carteira: **DF-29599/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de zoneamento ecológico-econômico*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável Técnico de Meio Socioeconômico da elaboração de PCA, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PEDRO FONTOURA DA ROSA, registro Crea-PR DF-29599/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 11h10.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232822275**

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1556/23

CONTRATADO

Nome:GUILHERME RIBEIRO DA COSTA SILVA	Registro CRBio:76069/07-S
CPF:02217691104	Tel:35758999
E-Mail:thaina.araujo@mrsambiental.com.br	
Endereço:SRTVS QD 701 BL 'O' SALA 509 - ED. MULTIEMPRESARIAL	
Cidade:BRASÍLIA	Bairro:ASA SUL
CEP:70340-000	UF:DF

CONTRATANTE

Nome:MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:94.526.480/0001-72
Endereço:AV PRAIA DE BELAS, 2174, SALA 403	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:PRAIA DE BELAS
CEP:90110-000	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.9		
Identificação:Biólogo Responsável Técnico de Meio Biótico concernente à Fauna		
Município: Guaratuba	Município da sede: Brasília	UF:DF
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo; Eng. Ambiental; Eng. Florestal; Geológo	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Biólogo Responsável Técnico de Meio Biótico concernente à fauna, na elaboração de Plano de Controle Ambiental, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015, exercendo as atividades levantamento de dados, integração dos resultados, confecção de relatórios e/ou laudos técnicos, avaliação de impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Valor: R$ 10000,00	Total de horas: 200
Início: 01 / 06 / 2023	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 06 / 2023	Data: 01 / 06 / 2023
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

INSCRIÇÃO NO CNPJ
94.526.480/0001-72
MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.
SRTVS QD. 701, BLOCO O SALAS 501 À 514
ED. CENTRO MULTIEMPRESARIAL
CEP: 70.340-000 - Asa Sul
BRASÍLIA - DF

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº44192

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232821953

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALISON MENDONÇA DA SILVA

Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL E SANITARISTA

RNP: **1221394126**
Carteira: **MT-54665/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALISON MENDONÇA DA SILVA, registro Crea-PR MT-54665/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 11h06.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232821953**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232821163

Complementar à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE NUNES DA ROSA

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **2204161004**

Carteira: **RS-66876/D**

Empresa Contratada: **M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

Registro/Visto: **50642**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251

CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022

Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N

RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Coordenação] *de controle ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação Geral da elaboração de Plano de Controle Ambiental, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE NUNES DA ROSA, registro Crea-PR RS-66876/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 10h53.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232821163**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232862439

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1410103226**
Carteira: **MG-144282/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Florestal

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle ambiental controle ambiental de solo*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável Técnico de Meio Biótico (flora) da elaboração de PCA, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU, registro Crea-PR MG-144282/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/06/2023 e hora 16h38.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 05/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232862439**

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1575/23

CONTRATADO

Nome:ADRIANA SOARES TROJAN	Registro CRBio:25852/07-S
CPF:63985063087	Tel:35758999
E-Mail:thaina.araujo@mrsambiental.com.br	
Endereço:SRTVS 701, BLOCO O, SALAS 501 A 514	
Cidade:BRASÍLIA	Bairro:null
CEP:70340-000	UF:DF

CONTRATANTE

Nome:MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:94.526.480/0001-72
Endereço:AV PRAIA DE BELAS, 2174, SALA 403	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:PRAIA DE BELAS
CEP:90110-000	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.8,1.9		
Identificação:Bióloga Responsável Técnica de Meio Biótico concernente à Fauna		
Município: Guaratuba	Município da sede: Brasília	UF:DF
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo; Eng. Ambiental; Eng. Florestal; Geólogo	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Bióloga responsável pela Coordenação Técnica da elaboração de Plano de Controle Ambiental, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

Valor: R$ 10000,00	Total de horas: 200
Início: 01 / 06 / 2023	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 06 / 2023	Data: 01 / 06 / 2023
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

INSCRIÇÃO NO CNPJ
94.526.480/0001-72
MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
SRTVS QD. 701, BLOCO O SALAS 501 A 514
ED. CENTRO MULTIEMPRESARIAL
CEP: 70.340-000 - ASA SUL
BRASÍLIA - DF

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº44191

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

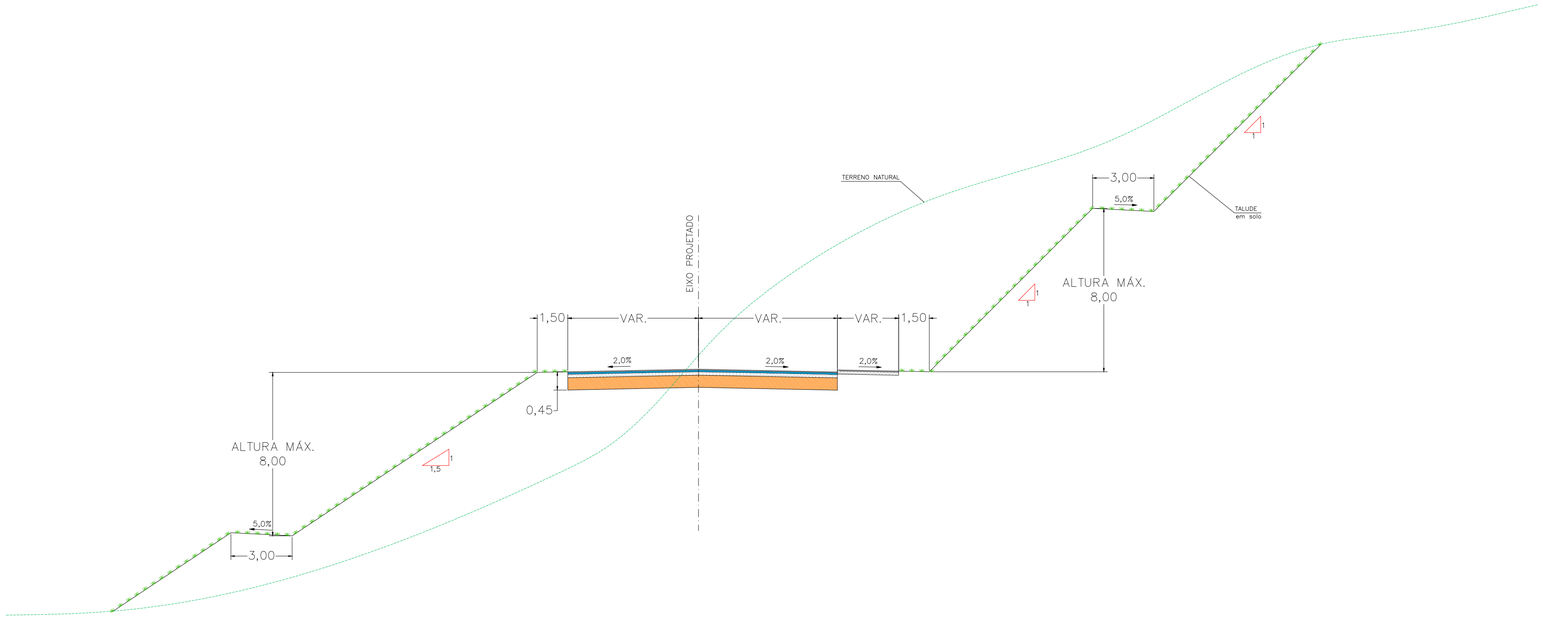
MRS AMBIENTAL

SCN, Qd. 04, Bloco B, Entrada D
Sala 302, Asa Asa Norte, Brasília - DF
Centro Empresarial Varig
CEP: 70.714-900
(61) 3575-8999

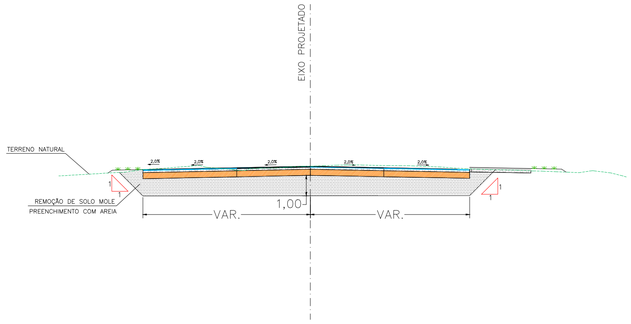
6.7 ANEXO VII – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Processo Agrupado - Página 687 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

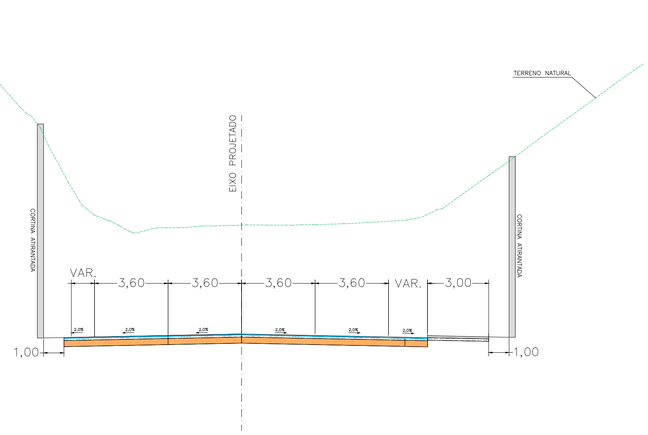
SEÇÃO TIPO CORTE/ATERRO



SEÇÃO TIPO
TRATAMENTO DE SOLO MOLE



SEÇÃO TIPO - REBAIXO DO GREIDE EXISTENTE
Estaca 126+6 a 142



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

NÍVEL DA AGUA

REVISÕES		
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:

CONSORCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	TERRAPLANAGEM - COMPLEMENTARES		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-	CODIFICAÇÃO DER/PR: -	PRANCHA: 01/03

Processo Agrupado - Página 688 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM

REF.	ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO					VOLUME ESCAVADO (m³)							DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (Km)	DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (m)	Momento de Transporte excedida DMT > 3000 (m*km) 1ª Cat.	Momento de Transporte (m*km) Mat. Veg.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO					
	LOCALIZAÇÃO			DISCRIMINAÇÃO	OBS.1	Total	1ª CAT.	2ª CAT.	3ª CAT.	Empréstimo 1ª CAT.	AREIA COMERCIAL	Mat. Vegetal					LOCALIZAÇÃO			DISCRIMINAÇÃO	OBS.2
	ID	ESTACAS															ID	ESTACAS			
		INICIO	FIM	REF/LG														INICIO	FIM	REF/LG		
1	C1	0+000	46+000	23+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	606,44	606,44						0,06	60			A1	0+000	46+000	23+000	100% PN	Travessia Guaratuba
2	C3	100+0,00	115+13,45	13+000	Corte Plataforma	Ramo 100	62,86	62,86						0,06	60			A3	100+0,00	115+13,45	13+000	100% PN	Ramo 100
3	C4	200+0,00	213+6,77	13+000	Corte Plataforma	Ramo 200	396,82	396,82						0,06	60			A4	200+0,00	213+6,77	13+000	100% PN	Ramo 200
4	C5	300+0,00	303+8,31	12+000	Corte Plataforma	Ramo 300	34,57	34,57						0,06	60			A5	300+0,00	303+8,31	12+000	100% PN	Ramo 300
5	C6	400+0,00	403+6,73	14+000	Corte Plataforma	Ramo 400	13,18	13,18						0,06	60			A6	400+0,00	403+6,73	14+000	100% PN	Ramo 400
6	C7	500+0,00	520+2,00	35+000	Corte Plataforma	Ramo 500	553,46	553,46						0,06	60			A7	500+0,00	530+6,74	35+000	100% PN	Ramo 500
7	C8	600+0,00	603+8,39	45+000	Corte Plataforma	Ramo 600	0,00	0,00						0,06	60			A8	600+0,00	603+8,39	45+000	100% PN	Ramo 600
8	C9	700+0,00	720+9,00	35+000	Corte Plataforma	Ramo 700	629,05	629,05						0,06	60			A9	700+0,00	732+6,29	35+000	100% PN	Ramo 700
9	C10	800+0,00	801+4,49	45+000	Corte Plataforma	Ramo 800	25,93	25,93						0,06	60			A10	800+0,00	801+4,49	45+000	100% PN	Ramo 800
10	C3	100+0,00	115+13,45	13+000	Corte Plataforma	Ramo 100	649,73	649,73						0,06	60			A7	500+0,00	530+6,74	35+000	100% PN	Ramo 500
11	C3	100+0,00	115+13,45	13+000	Corte Plataforma	Ramo 100	2951,27	2.951,27						0,06	60			A9	700+0,00	732+6,29	35+000	100% PN	Ramo 700
12	C4	200+0,00	213+6,77	13+000	Corte Plataforma	Ramo 200	619,77	619,77						0,06	60			A1	0+000	46+000	23+000	100% PN	Travessia Guaratuba
13	C5	300+0,00	303+8,31	12+000	Corte Plataforma	Ramo 300	616,03	616,03						0,06	60			A1	0+000	46+000	23+000	100% PN	Travessia Guaratuba
14	C6	400+0,00	403+6,73	14+000	Corte Plataforma	Ramo 400	429,53	429,53						0,06	60			A1	0+000	46+000	23+000	100% PN	Travessia Guaratuba
15	C10	800+0,00	801+4,49	45+000	Corte Plataforma	Ramo 800	65,10	65,10						0,06	60			A9	700+0,00	732+6,29	35+000	100% PN	Ramo 700
16	AE1	0+000	0+000	0+000	Empréstimo		1454,23				1.454,23			7,06	7.000	5.904,17		A1	0+000	46+000	23+000	100% PN	Travessia Guaratuba
17	C7	500+0,00	520+2,00	35+000	Corte Plataforma	Ramo 500	1508,49	1.508,49						0,06	60			A9	700+0,00	732+6,29	35+000	100% PN	Ramo 700
18	AE1	0+000	0+000	0+000	Empréstimo		1011,53				1.011,53			7,30	7.300	4.349,58		A9	700+0,00	732+6,29	35+000	100% PN	Ramo 700
19	RB1	20+000	43+000	31+000	Solo Mole	Travessia Guaratuba	10593,80	10.593,80						7,22	7.220	44.705,84		DME1	0+000	0+000	0+000	DME	DME Matinhos
20	AREAL	0+000	0+000	0+000	Corte Plataforma		10593,80					10.593,80		7,22	7.220			RB1	20+000	43+000	0+000	100% PN	Travessia Guaratuba
21	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	11500,00			11.500,00				0,06	60			A2	108+000	149+000	124+000	100% PN	Travessia Guaratuba
22	C11	900+0,00	924+7,19	115+000	Corte Plataforma	Ramo 900	4868,92			4.868,92				0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
23	C13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1100	81,07			81,07				0,06	60			A13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	100% PN	Ramo 1100
24	C17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1500	62,45			62,45				0,06	60			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
25	C18	1600+0,00	1616+000	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1600	35,34			35,34				0,06	60			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
26	C20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1800	26,57			26,57				0,06	60			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
27	C21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	Corte Plataforma	Ramo 1900	18,24			18,24				0,06	60			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1900
28	C23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2100	119,22			119,22				0,06	60			A23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	100% PN	Ramo 2100
29	C24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2200	44,02			44,02				0,06	60			A24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	100% PN	Ramo 2200
30	C25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	Corte Plataforma	Ramo 2300	33,21			33,21				0,06	60			A25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	100% PN	Ramo 2300
31	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	5885,93			5.885,93				0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
32	C14	1200+0,00	1202+15,74	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1200	966,72			966,72				0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
33	C16	1400+0,00	1400+19,45	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1400	44,51			44,51				0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
34	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	3790,03		3.790,03					0,06	60			A2	108+000	149+000	124+000	100% PN	Travessia Guaratuba
35	C11	900+0,00	924+7,19	115+000	Corte Plataforma	Ramo 900	6491,89		6.491,89					0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
36	C13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1100	108,09		108,09					0,06	60			A13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	100% PN	Ramo 1100
37	C17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1500	83,26		83,26					0,06	60			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
38	C18	1600+0,00	1616+000	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1600	47,12		47,12					0,06	60			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
39	C20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1800	35,42		35,42					0,06	60			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
40	C21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	Corte Plataforma	Ramo 1900	24,32		24,32					0,06	60			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1800
41	C23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2100	158,96		158,96					0,06	60			A23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	100% PN	Ramo 2100
42	C24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2200	58,70		58,70					0,06	60			A24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	100% PN	Ramo 2200
43	C25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	Corte Plataforma	Ramo 2300	44,28		44,28					0,06	60			A25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	100% PN	Ramo 2300
44	C13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1100	81,07	81,07						0,06	60			A13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	100% PN	Ramo 1100
45	C17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1500	62,45	62,45						0,06	60			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
46	C18	1600+0,00	1616+000	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1600	35,34	35,34						0,06	60			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
47	C20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1800	26,57	26,57						0,06	60			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
48	C21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	Corte Plataforma	Ramo 1900	18,24	18,24						0,06	60			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1800
49	C23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2100	119,22	119,22						0,06	60			A23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	100% PN	Ramo 2100
50	C24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2200	44,02	44,02						0,06	60			A24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	100% PN	Ramo 2200
51	C25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	Corte Plataforma	Ramo 2300	33,21	33,21						0,25	250			A25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	100% PN	Ramo 2300
52	C11	900+0,00	924+7,19	115+000	Corte Plataforma	Ramo 900	1877,26	1.877,26						0,20	200			A13	1100+0,00	1108+7,51	115+000	100% PN	Ramo 1100
53	C11	900+0,00	924+7,19	115+000	Corte Plataforma	Ramo 900	266,68	266,68						0,18	180			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
54	C12	1000+0,00	1006+1,92	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1000	2,99	2,99						0,15	150			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
55	C12	1000+0,00	1006+1,92	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1000	1,59	1,59						0,10	100			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
56	C15	1300+0,00	1302+18,25	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1300	0,58	0,58						0,10	100			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
57	C16	1400+0,00	1400+19,45	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1400	59,34		59,34					0,15	150			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
58	C14	1200+0,00	1202+15,74	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1200	1288,96		1.288,96					0,35	350			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
59	C14	1200+0,00	1202+15,74	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1200	678,33	678,33						0,10	100			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
60	C22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2000	668,68		668,68					0,20	200			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1900
61	C22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2000	225,92	225,92						0,06	60			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
62	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	1787,44		1.787,44					0,24	240			A23	2100+0,00	2111+3,57	112+000	100% PN	Ramo 2100
63	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	1155,14		1.155,14					0,24	240			A24	2200+0,00	2201+18,10	112+000	100% PN	Ramo 2200
64	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	119,39		119,39					0,40	400			A25	2300+0,00	2305+3,91	144+000	100% PN	Ramo 2300
65	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	472,13		472,13					0,18	180			A20	1800+0,00	1803+2,62	115+000	100% PN	Ramo 1800
66	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	17354,89	17.354,89						15,30	15.300	213.465,17		DME2	0+000	0+000	0+000	DME	DME Guaratuba
67	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	10892,23		10.892,23					15,30	15.300	133.974,43		DME2	0+000	0+000	0+000	DME	DME Guaratuba
68	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	2309,47		2.309,47					0,30	300			A12	1000+0,00	1006+1,92	115+000	100% PN	Ramo 1000
69	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	316,08		316,08					0,30	300			A15	1300+0,00	1302+18,25	115+000	100% PN	Ramo 1300
70	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	14,13		14,13					0,30	300			A16	1400+0,00	1400+19,45	115+000	100% PN	Ramo 1400
71	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	2324,42		2.324,42					0,18	180			A19	1700+0,00	1702+19,56	115+000	100% PN	Ramo 1700
72	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	0,78		0,78					0,24	240			A22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	100% PN	Ramo 2000
73	C22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2000	501,51			501,51				0,10	100			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1900
74	C22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2000	125,38	125,38						15,54	15.540	1.572,23		DME2	0+000	0+000	0+000	DME	DME Guaratuba
75	C11	900+0,00	924+7,19	115+000	Corte Plataforma	Ramo 900	2724,98	2.724,98						0,06	60			A11	900+0,00	924+7,19	115+000	100% PN	Ramo 900
76	C16	1400+0,00	1400+19,45	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1400	44,51	44,51						0,06	60			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
77	C14	1200+0,00	1202+15,74	115+000	Corte Plataforma	Ramo 1200	288,39	288,39						0,12	120			A18	1600+0,00	1616+000	115+000	100% PN	Ramo 1600
78	C2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Travessia Guaratuba	31,04	31,04						0,18	180			A17	1500+0,00	1503+15,40	115+000	100% PN	Ramo 1500
79	C22	2000+0,00	2004+6,85	112+000	Corte Plataforma	Ramo 2000	150,22	150,22						0,06	60			A21	1900+0,00	1903+13,80	112+000	100% PN	Ramo 1900
80	MV1	0+000	46+000	23+000	Corte Plataforma	Matinhos	5356,79						5.356,79	7,12	7.120		18.140,31	DME1	0+000	0+000	0+000	DME	DME Matinhos
81	MV2	108+000	149+000	124+000	Corte Plataforma	Guaratuba	8071,15						8.071,15	15,30	15.300		123.488,61	DME2	0+000	0+000	0+000	DME	DME Guaratuba
						TOTAL	**126.874,31**	**43.948,87**	**32.250,25**	**24.187,69**	**2.465,76**	**10.593,80**	**13.427,94**				**403.971,42**	**161.628,92**				

RESUMO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSAS

INTERVALO DMT (m)	VOL. CORTES (m³)								VOL. ATERROS (m³)					
	1ª Cat.	2ª Cat.	3ª Cat.	Areia Comercial	Solo Mole	Empréstimo	Mat. Vegetal	TOTAL	DME	Tratamento de solo mole (Areia)	Aterro 1ª Cat.	Aterro 2ª Cat.	Aterro 3ª Cat.	TOTAL
0 a 200	15.841,60	14.366,63	24.187,69	-	-	-	-	54.395,92	-	-	15.841,60	14.366,63	24.187,69	54.395,92
200 a 400	33,21	6.991,39	-	-	-	-	-	7.024,60	-	-	33,21	6.991,39	-	7.024,60
400 a 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600 a 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800 a 1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 a 1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200 a 1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400 a 1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600 a 1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1800 a 2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000 a 2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2500 a 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 3000	17.480,27	10.892,23	-	-	10.593,80	2.465,76	13.427,94	54.860,00	52.394,24	-	2.465,76	-	-	54.860,00
COMERCIAL	-	-	-	10.593,80	-	-	-	10.593,80	-	10.593,80	-	-	-	10.593,80
TOTAL	33.355,07	32.250,25	24.187,69	10.593,80	10.593,80	2.465,76	13.427,94	126.874,31	52.394,24	10.593,80	18.340,57	21.358,02	24.187,69	126.874,31
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO									-	1,00	1,25	1,25	1,00	
VOLUMES GEOMÉTRICOS									52.394,24	10.593,80	14.672,45	17.086,42	24.187,69	118.934,59
MOMENTO DE TRANSPORTE EXCEDIDO 3 KM (m³*Km)									393.717,66		8.916,31			402.633,97
MOMENTO DE TRANSPORTE Mat. Vegetal									161.628,92					161.628,92

** Momento de transporte da Empréstimo/Jazida considerado transporte de 3 km*

*** Momento de transporte de Mat. Vegetal considerado todo o transporte*

RESUMO DOS MOVIMENTOS DOS MATERIAIS

CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM DOS VOLUMES ESCAVADOS (m³)			DESTINO DOS VOLUMES ESCAVADOS (m³)				
	CORTE PLATAFORMA	EMPRÉSTIMO	TOTAL	DME	Tratamento de solo mole (Areia)	Aterro 1ª Cat.	Aterro 2ª Cat.	Aterro 3ª Cat.	TOTAL
1ª CATEGORIA	35.736	2.466	38.202	28.074	-	18.341	-	-	46.415
2ª CATEGORIA	32.250	-	32.250	10.892	-	-	21.358	-	32.250
3ª CATEGORIA	24.188	-	24.188	-	-	-	-	24.188	24.188
AREIA	10.594	-	10.594	-	10.594	-	-	-	10.594
SOLO MOLE	10.594	-	10.594	-	-	-	-	-	-
Materia Vegetal	13.428	-	13.428	13.428	-	-	-	-	13.428
TOTAL	126.790	2.466	129.256	52.394	10.594	18.341	21.358	24.188	126.874

VOLUMES

LOCALIZAÇÃO	EIXO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)	Vol. Total de Corte (m³)	1ª Cat. (m³)	2ª Cat.(m³)	3ª Cat. (m³)	Vol. Aterro (m³)	Vol. Aterro x 1,25 (m³)	Saldo Vol. (m³)	Limpeza m²	Limpeza (m³) esp. 15 cm
MATINHOS/GUARATUBA	Travessia Guaratuba	0+0,00	153+10,34	3.070,34	50.921,34	15.645,54	20.157,60	15.118,20	15.238,54	19.035,68	31.885,67	34.215,00	5.132,25
MATINHOS REBAIXO	Travessia Guaratuba	20+0,00	43+0,00	460,00	9.212,00	9.212,00	-	-	-	-	9.212,00	-	-
MATINHOS	Ramo 100	100+0,00	115+13,45	313,45	3.185,96	3.185,96	-	-	43,73	54,66	3.131,30	4.279,07	641,86
MATINHOS	Ramo 200	200+0,00	213+6,77	266,77	883,99	883,99	-	-	276,05	345,06	538,93	2.898,54	434,78
MATINHOS	Ramo 300	300+0,00	303+8,31	68,31	565,74	565,74	-	-	24,05	30,06	535,68	794,12	119,12
MATINHOS	Ramo 400	400+0,00	403+6,73	66,73	384,97	384,97	-	-	9,17	11,46	373,51	712,35	106,85
MATINHOS	Ramo 500	500+0,00	520+2,00	402,00	1.793,00	1.793,00	-	-	837,00	1.046,25	746,75	5.060,00	759,00
MATINHOS	Ramo 600	600+0,00	603+8,39	69,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MATINHOS	Ramo 700	700+0,00	721+0,00	420,00	547,00	547,00	-	-	4.289,00	5.361,25	4.814,25	5.070,00	760,50
MATINHOS	Ramo 800	800+0,00	801+4,49	24,49	79,16	79,16	-	-	18,04	22,55	56,61	184,75	27,71
GUARATUBA	Ramo 900	900+0,00	922+18,00	458,00	14.112,80	4.233,84	5.645,12	4.233,84	16.643,10	20.803,88	6.691,08	9.356,09	1.403,41
GUARATUBA	Ramo 1000	1000+0,00	1006+1,92	121,92	3,98	3,98	-	-	1.606,59	2.008,24	2.004,26	1.503,91	225,59
GUARATUBA	Ramo 1100	1100+0,00	1108+7,51	167,51	234,98	70,49	93,99	70,49	1.508,00	1.885,00	1.650,02	3.080,00	462,00
GUARATUBA	Ramo 1200	1200+0,00	1202+15,74	55,74	2.802,08	840,62	1.120,83	840,62	-	-	2.802,08	1.112,35	166,85
GUARATUBA	Ramo 1300	1300+0,00	1302+18,25	58,25	0,50	0,50	-	-	219,88	274,85	274,35	528,17	79,23
GUARATUBA	Ramo 1400	1400+0,00	1400+19,45	19,45	129,01	38,70	51,60	38,70	9,83	12,29	116,72	394,54	59,18
GUARATUBA	Ramo 1500	1500+0,00	1503+15,40	75,40	181,00	54,30	72,40	54,30	364,85	456,06	275,06	1.403,20	210,48
GUARATUBA	Ramo 1600	1600+0,00	1616,04	149,04	102,44	30,73	40,98	30,73	1.259,13	1.573,91	1.471,47	1.376,62	206,49
GUARATUBA	Ramo 1700	1700+0,00	1702+19,56	59,56	-	-	-	-	1.616,99	2.021,24	2.021,24	801,67	120,30
GUARATUBA	Ramo 1800	1800+0,00	1803+2,62	62,62	77,00	23,10	30,80	23,10	1.023,70	1.279,63	1.202,63	861,72	129,26
GUARATUBA	Ramo 1900	1900+0,00	1903+13,80	73,80	52,86	15,86	21,14	15,86	1.051,22	1.314,03	1.261,17	656,46	143,47
GUARATUBA	Ramo 2000	2000+0,00	2004+6,85	86,85	1.453,65	436,10	581,46	436,10	0,54	0,68	1.452,98	930,46	139,57
GUARATUBA	Ramo 2100	2100+0,00	2103+12,17	72,17	345,56	103,67	138,22	103,67	1.540,62	1.925,78	1.580,22	1.195,06	179,26
GUARATUBA	Ramo 2200	2200+0,00	2201+18,10	38,10	127,60	38,28	51,04	38,28	913,31	1.141,64	1.014,04	553,64	83,05
GUARATUBA	Ramo 2300	2300+0,00	2305+3,91	103,91	96,26	28,88	38,50	28,88	165,84	207,30	111,04	575,09	86,26
			TOTAL		87292,88				57861,18			77843,11	11676,47

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A
- NÍVEL DA AGUA

REVISÕES			
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023	
REVISÃO Nº:	DISCRIMINAÇÃO	DATA	

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:

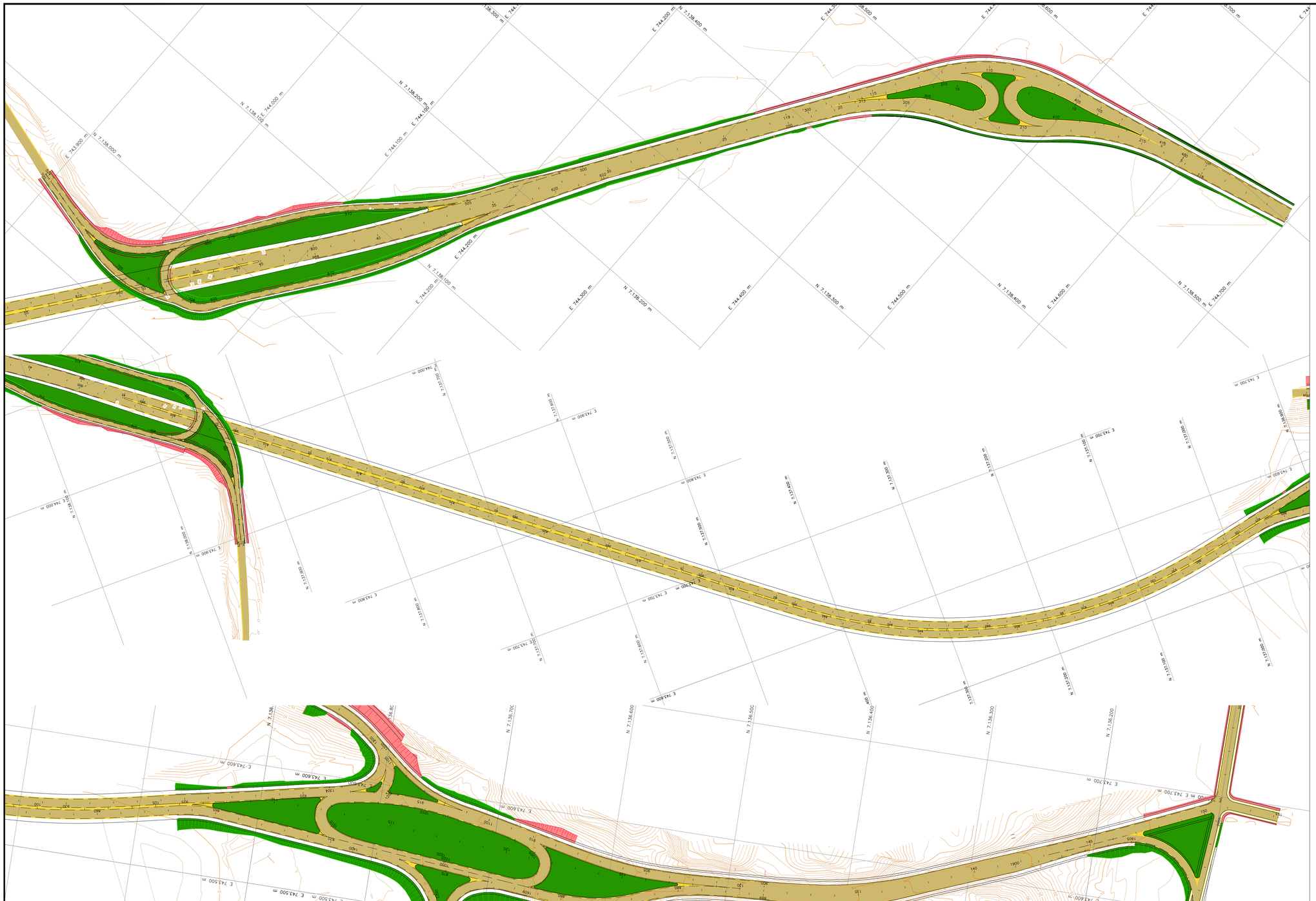
CONSORCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO:	PROJETO TERRAPLANAGEM - QUADRO
CODIFICAÇÃO DNIT/DER/PR:	-
CODIFICAÇÃO SER/PR:	-
DATA:	OUT/2023
ESCALA:	1:1000
PRANCHA:	02/03

Processo Agrupado - Página 689 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

N.A

NÍVEL DA AGUA

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA	ESCALA:	1:1000
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO		
CONTEÚDO:	TERRAPLANAGEM - INDICAÇÃO CORTE E ATERRO PLANTA	PRANCHA:	03/03
CLASSIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	CLASSIFICAÇÃO DER/PR:		

Processo Agrupado - Página 690 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6.8 ANEXO VIII – PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)

Processo Agrupado - Página 691 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Plano Básico Ambiental (PBA)

Referente as obras da Ponte de Guaratuba e seus acessos

NOVEMBRO/2023

CONSÓRCIO NOVA PONTE

MRS AMBIENTAL

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao Instituto Água e Terra do Paraná – IAT, o documento intitulado:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)

PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

O presente documento está sendo entregue em 01 (uma) via em meio digital

Outubro de 2023

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 15

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL 17

3 PROGRAMAS AMBIENTAIS 19

3.1 PROGRAMA DE DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PRODUTIVAS 19

3.1.1 Justificativa 19

3.1.2 Objetivos do programa 20

3.1.3 Metas 20

3.1.4 Indicadores 21

3.1.5 Público-alvo 21

3.1.6 Metodologia e descrição 22

3.1.7 Inter-relação com outros programas 23

3.1.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente 24

3.1.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) 24

3.1.10 Recursos necessários 25

3.1.11 Acompanhamento e avaliação 26

3.1.12 Cronograma de execução 26

3.1.13 Responsáveis pela implementação do programa 27

3.1.14 Responsáveis técnicos 27

3.1.15 Bibliografia 27

3.1.16 Apêndices 28

3.2 PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO 29

3.2.1 Introdução 29

3.2.2 Objetivos 29

3.2.3 Avaliação e monitoramento 29

3.2.4 Responsável pela implementação do programa 30

3.2.5 Legislação e/ou outros requisitos e documentos de apoio 30

3.2.6 Abrangência 32

3.2.7 Materiais e métodos 32

3.2.8 Inter-relação com outros programas 34

3.2.9 Recursos 34

3.2.10 Cronograma 35

3.2.11 Referências bibliográficas 35

3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO AFETADA PELO EMPREENDIMENTO 38

3.3.1 Justificativa 38

3.3.2 Objetivos do programa 38

3.3.3 Metas 39

3.3.4 Indicadores 39

3.3.5 Público-alvo 40

Processo Agrupado - Página 694 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.3.6 Metodologia e descrição 40
3.3.7 Inter-relação com outros programas 43
3.3.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente 43
3.3.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) 43
3.3.10 Recursos necessários 44
3.3.11 Acompanhamento e avaliação 44
3.3.12 Cronograma de execução 45
3.3.13 Responsáveis pela implementação do programa 47
3.3.14 Responsáveis técnicos 47
3.3.15 Bibliografia 47
3.4 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL E TRABALHADORES DAS OBRAS 48
3.4.1 Justificativa 48
3.4.2 Objetivos do programa 49
3.4.3 Metas 50
3.4.4 Indicadores 50
3.4.5 Público-alvo 51
3.4.6 Metodologia e descrição 51
3.4.7 Inter-relação com outros programas 55
3.4.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente 55
3.4.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) 55
3.4.10 Recursos necessários 57
3.4.11 Acompanhamento e avaliação 57
3.4.12 Cronograma de execução 58
3.4.13 Responsáveis pela implementação do programa 60
3.4.14 Responsáveis técnicos 60
3.4.15 Bibliografia 61
3.5 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE FERRY BOAT 62
3.5.1 Justificativa 62
3.5.2 Objetivos do programa 62
3.5.3 Metas 63
3.5.4 Indicadores 63
3.5.5 Público-alvo 64
3.5.6 Metodologia e descrição 64
3.5.7 Inter-relação com outros programas 67
3.5.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente 67
3.5.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) 67
3.5.10 Recursos necessários 68
3.5.11 Acompanhamento e avaliação 69
3.5.12 Cronograma de execução 69
3.5.13 Responsáveis pela implementação do programa 71
3.5.14 Responsáveis técnicos 71
3.5.15 Bibliografia 71
3.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES NÁUTICAS 72

Processo Agrupado - Página 695 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.6.1 Introdução *72*
3.6.2 Objetivos *72*
3.6.3 Avaliação e monitoramento *72*
3.6.4 Responsável pela implementação do programa *73*
3.6.5 Legislação e/ou outros requisitos e documentos aplicáveis *73*
3.6.6 Abrangência *73*
3.6.7 Materiais e métodos *74*
3.6.8 Inter-relação com outros programas *74*
3.6.9 Recursos *75*
3.6.10 Cronograma *75*
3.6.11 Referências bibliográficas *76*
3.7 PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BAIA DE GUARATUBA E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS 77
3.7.1 Justificativa *77*
3.7.2 Objetivos do programa *77*
3.7.3 Metas *78*
3.7.4 Indicadores *78*
3.7.5 Público-alvo *79*
3.7.6 Metodologia e descrição *79*
3.7.7 Inter-relação com outros programas *83*
3.7.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente *83*
3.7.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) *84*
3.7.10 Recursos necessários *85*
3.7.11 Acompanhamento e avaliação *85*
3.7.12 Cronograma de execução *86*
3.7.13 Responsáveis pela implementação do programa *87*
3.7.14 Responsáveis técnicos *87*
3.7.15 Bibliografia *88*
3.8 PROGRAMA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE TRÁFEGO 89
3.8.1 JUSTIFICATIVA *89*
3.8.2 Objetivos *89*
3.8.3 Avaliação e monitoramento *89*
3.8.4 Responsável pela implementação do programa *90*
3.8.5 Legislação e/ou outros requisitos e documentos de apoio *90*
3.8.6 Abrangência *92*
3.8.7 Materiais e métodos *92*
3.8.8 Inter-relação com outros programas *93*
3.8.9 Recursos *93*
3.8.10 Cronograma *93*
3.8.11 Referências bibliográficas *94*
3.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR, NÍVEL DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÕES 97
3.9.1 Justificativa *97*

Processo Agrupado - Página 696 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.9.2 Objetivos 97
3.9.3 Metas 98
3.9.4 Indicadores 98
3.9.5 Público-alvo 99
3.9.6 Metodologia 99
3.9.7 Inter-relação com outros programas 105
3.9.8 Atendimento a requisitos legais e normativas 105
3.9.9 Etapas de execução 106
3.9.10 Recursos necessários 108
3.9.11 Cronograma físico 109
3.9.12 Acompanhamento e avaliação 110
3.9.13 Responsáveis pela implementação do programa 110
3.9.14 Responsáveis técnicos 110
3.9.15 Bibliografia 110
3.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA E DE SEDIMENTOS 112
3.10.1 Introdução 112
3.10.2 Objetivo 112
3.10.3 Responsabilidade pela implementação do plano 113
3.10.4 Legislação e/ou outros requisitos 113
3.10.5 Abrangência 114
3.10.6 Materiais e métodos 114
3.10.7 Descrição das medidas ambientais 120
3.10.8 Inter-relação com outros programas 120
3.10.9 Avaliação e monitoramento 120
3.10.10 Recursos 122
3.10.11 Cronograma 122
3.10.12 Referências bibliográficas 123
3.11 PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO, DESAPROPRIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS E REASSENTAMENTO DE POPULAÇÃO DESAPROPRIADA 124
3.11.1 Justificativa 124
3.11.2 Objetivos do programa 125
3.11.3 Metas 126
3.11.4 Indicadores 126
3.11.5 Público-alvo 127
3.11.6 Metodologia e descrição 127
3.11.7 Inter-relação com outros programas 131
3.11.8 Atendimento a requisitos legais e normativas/legislação vigente 131
3.11.9 Conformidade com o ambiental, social e governança (ESG) 132
3.11.10 Recursos necessários 133
3.11.11 Acompanhamento e avaliação 134
3.11.12 Cronograma de execução 135
3.11.13 Responsáveis pela implementação do programa 136
3.11.14 Responsáveis técnicos 136

Processo Agrupado - Página 697 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.11.15 Bibliografia 136
3.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL 137
3.12.1 Introdução 137
3.12.2 Objetivos 137
3.12.3 Responsável pela implementação do programa 138
3.12.4 Responsáveis técnicos 138
3.12.5 Abrangência 138
3.12.6 Legislação e/ou outros requisitos 138
3.12.7 Materiais e métodos 139
3.12.8 Avaliação e monitoramento 156
3.12.9 Inter-relação com outros programas 157
3.12.10 Recursos 157
3.12.11 Cronograma 158
3.12.12 Referências bibliográficas 159
3.13 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC 163
3.13.1 Introdução 163
3.13.2 Objetivos 163
3.13.3 Público-alvo 164
3.13.4 Responsável pela implementação do programa 164
3.13.5 Legislação e/ou outros requisitos 164
3.13.6 Materiais e métodos 166
3.13.7 Inter-relação com outros programas 180
3.13.8 Recursos 180
3.13.9 Avaliação e monitoramento 181
3.13.10 Cronograma 182
3.13.11 Referências bibliográficas 182
3.14 PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL 184
3.14.1 Subprograma de resgate do patrimônio arqueológico pré-histórico e histórico/cultural 184
3.15 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO ARQUEOLÓGICO E DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL E DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL 193
3.15.1 Justificativa 193
3.15.2 Objetivos do programa 193
3.15.3 Metas 194
3.15.4 Indicadores 194
3.15.5 Público-alvo 195
3.15.6 Abrangência 195
3.15.7 Metodologia e descrição do programa 195
3.15.8 Etapas de execução 198
3.15.9 Inter-relação com outros programas 199
3.15.10 Atendimento a requisitos legais e normativas 199
3.15.11 Recursos necessários 200
3.15.12 Cronograma 201
3.15.13 Acompanhamento e avaliação 201

Processo Agrupado - Página 698 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.15.14 Responsáveis pela implementação do programa 201
3.15.15 Planejamento das ações de gestão de riscos do programa. 202
3.15.16 Responsáveis técnicos 202
3.15.17 Bibliografia 202
3.16 PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL 205
3.16.1 Introdução 205
3.16.2 Objetivos 205
3.16.3 Responsável pela implementação do programa 205
3.16.4 Responsáveis técnicos 205
3.16.5 Abrangência 206
3.16.6 Materiais e métodos 206
3.16.7 Legislação e/ou outros requisitos 208
3.16.8 Etapas de execução 208
3.16.9 Avaliação e monitoramento 209
3.16.10 Inter-relação com outros programas 210
3.16.11 Recursos 210
3.16.12 Cronograma 211
3.16.13 Referências bibliográficas 211
3.17 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA 213
3.17.1 Introdução 213
3.17.2 Objetivo 213
3.17.3 Responsabilidade pela implementação do plano 214
3.17.4 Legislação e/ou outros requisitos 214
3.17.5 Abrangência 216
3.17.6 Materiais e métodos 217
3.17.7 Avaliação e monitoramento 223
3.17.8 Inter-relação com outros programas 225
3.17.9 Recursos 225
3.17.10 Cronograma 226
3.17.11 Referências bibliográficas 226
3.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA E FLORA 227
3.18.1 Subprograma de flora 227
3.18.2 Subprograma de monitoramento de biota aquática e de fauna terrestre 240
3.19 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS DE FAUNA E FLORA E DE ESPÉCIES DA FAUNA SINANTRÓPICA 280
3.19.1 Subprograma de controle e monitoramento de espécies invasoras e sinantrópicas de flora ... 280
3.19.2 Subprograma de controle e monitoramento de espécies invasoras e sinantrópicas de fauna . 287
3.19.3 Subprograma de monitoramento da fauna exótica e invasora por placas de recrutamento ... 297
3.20 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA 305
3.20.1 Introdução 305
3.20.2 Objetivo 306
3.20.3 Responsabilidade pela implementação do plano 307
3.20.4 Legislação e/ou outros requisitos 307

Processo Agrupado - Página 699 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.20.5 Abrangência 309
3.20.6 Materiais e métodos 310
3.20.7 Avaliação e monitoramento 315
3.20.8 Inter-relação com outros programas 316
3.20.9 Recursos 316
3.20.10 Cronograma 317
3.20.11 Referências bibliográficas 317
3.21 PROGRAMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DOS TRABALHADORES 319
3.21.1 Introdução 319
3.21.2 Objetivos 319
3.21.3 Responsável pela implementação do programa 320
3.21.4 Legislação e/ou outros requisitos 320
3.21.5 Abrangência 321
3.21.6 Materiais e métodos 321
3.21.7 Avaliação e monitoramento 322
3.21.8 Inter-relação com outros programas 324
3.21.9 Recursos 324
3.21.10 Cronograma 325
3.21.11 Referências bibliográficas 325
3.22 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL 326
3.22.1 Componente I – Programa de educação ambiental no contexto das medidas mitigadoras e compensatórias – PEA 326
3.22.2 Componente II – Programa de Comunicação Social – PCS 336
3.23 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 348
3.23.1 Introdução 348
3.23.2 Objetivos 348
3.23.3 Responsável pela implementação do plano 348
3.23.4 Responsáveis técnicos 349
3.23.5 Público-alvo 349
3.23.6 Legislação e/ou outros requisitos 349
3.23.7 Materiais e métodos 350
3.23.8 Avaliação e monitoramento 355
3.23.9 Inter-relação com outros programas 356
3.23.10 Recursos 356
3.23.11 Cronograma 357
3.23.12 Referências bibliográficas 357
3.24 PROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PAC 360
3.24.1 Subprograma ambiental da construção – PAC 360
3.24.2 Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e eficiência de drenagem 371
3.24.3 Programa de gerenciamento de riscos e plano de ação de emergência 383
3.25 PROGRAMA DE CONECTIVIDADE DE HABITATS FRAGMENTADOS 402
3.25.1 Justificativa 402
3.25.2 Objetivos 407

Processo Agrupado - Página 700 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.25.3 Avaliação e monitoramento 408
3.25.4 Responsável pela implementação do programa 408
3.25.5 Responsáveis técnicos 408
3.25.6 Legislação e/ou outros requisitos 408
3.25.7 Abrangência 410
3.25.8 Materiais e métodos 410
3.25.9 Inter-relação com outros programas 412
3.25.10 Recursos 412
3.25.11 Cronograma 413
3.25.12 Referências 413

4 ANEXOS 415

4.1 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 415

Processo Agrupado - Página 701 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - REPRENTAÇÃO DO ENFOQUE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS.....80
FIGURA 2 – ESCALA RINGELMANN PARA MONITORAMENTO DE FUMAÇA PRETA.....100
FIGURA 3 - DESENHO ESQUEMÁTICO DE MEDIÇÃO DOS PERFIS DE PRAIA. 118
FIGURA 4 – ESPAÇAMENTO DE PLANTIO (3 X 2M). 148
FIGURA 5 – PARCELA AMOSTRAL COM RESPECTIVAS DIMENSÕES. 230
FIGURA 6 - MEDIÇÃO DA PORCENTAGME DE COBERTURA DO SOLO. 231
FIGURA 7 – DESENHO ESQUEMÁTICO SOBRE REPRESENTAÇÃO DA INFAUNA E EPIFAUNA – FONTE: MODIFICADO DE CASTRO & HUBER (2012) 252
FIGURA 8 – DESENHO ESQUEMÁTICO SOBRE PLACAS DE RECRUTAMENTO PARA ANÁLISE DE COLONIZAÇÃO. FONTE: BUMBEER (2010), ADAPTADO. 300
FIGURA 9 - CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA. 310
FIGURA 10 - FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO DO PAE. 395

Processo Agrupado - Página 702 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO EMPREENDIMENTO PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS.....405
MAPA 2 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.....406

Processo Agrupado - Página 703 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR. 15
QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA. 15
QUADRO 3 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA. 15
QUADRO 4 – EQUIPE TÉCNICA – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS. 17
QUADRO 5 – EQUIPE TÉCNICA. 17
QUADRO 6 - ESG 25
QUADRO 7 - PROGRAMA DE DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PRODUTIVAS. 26
QUADRO 8 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO. 35
QUADRO 9 - ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES. 41
QUADRO 10 - ESG 44
QUADRO 11 - CRONOGRAMA PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO AFETADA PELO EMPREENDIMENTO 46
QUADRO 12 - ESG 56
QUADRO 13 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL E TRABALHADORES DAS OBRAS. 58
QUADRO 14 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE *FERRY BOAT*. ..70
QUADRO 15 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES NÁUTICAS. 75
QUADRO 16 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BAIA DE GUARATUBA E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS 86
QUADRO 17 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PROGRAMA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE TRÁFEGO. 93
QUADRO 18 – FORMULÁRIO PARA MONITORAMENTO DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO) OU PICO DE VELOCIDADE (VIBRAÇÃO). 107
QUADRO 19 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR. 109
QUADRO 20 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÃO DE OBRAS 109
QUADRO 21 - PARÂMETROS CONAMA Nº 375/05 PARA ÁGUAS SALINAS CLASSE II 115
QUADRO 22 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS. 122
QUADRO 23 - ESG 133
QUADRO 24 - COMPOSIÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA 133
QUADRO 25 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO, DESAPROPRIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS E REASSENTAMENTO DE POPULAÇÃO DESAPROPRIADA. 135
QUADRO 26 – ESPÉCIES COM POTENCIAL NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NAS ÁREAS DA PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS. ...151
QUADRO 27 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL (PMSCV). 158
QUADRO 28 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DA ATIVIDADE DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL EM CASO DE PLANTIO DE MUDAS. 159
QUADRO 29 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CONFORME A ABNT NBR 10.004:2004 168
QUADRO 30 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 307/2005. 168
QUADRO 31 - PROPOSTA DE ACONDICIONAMENTO INICIAL DOS RESÍDUOS 170
QUADRO 32 - RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA. 172
QUADRO 33 - PADRÃO DE CORES DOS RECIPIENTES, CONFORME A RESOLUÇÃO DO CONAMA Nº 275/2001, E ALTERAÇÕES 173

Processo Agrupado - Página 704 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

QUADRO 34 - CARACTERIZAÇÃO E CUIDADOS COM OS RESÍDUOS ADMINISTRATIVOS PARA ACONDICIONAMENTO INICIAL PARA COLETA SELETIVA. 175
QUADRO 35 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO. 182
QUADRO 36 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL (SRTGV). 211
QUADRO 37 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA. . 226
QUADRO 38 – CRONOGRAMA FÍSICO DO PLANO DE MONITORAMENTO DA FLORA. 236
QUADRO 39 – FAUNA OBJETO DE AMOSTRAGEM 244
QUADRO 40 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS CENTRAIS DOS PONTOS AMOSTRAIS DE BIOTA AQUÁTICA 245
QUADRO 41 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS CENTRAIS DOS PONTOS AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE 248
QUADRO 42 – ESFORÇO AMOSTRAL UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DA BIOTA AQUÁTICA OCORRENTE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PONTE GUARATUBA E SEUS ACESSOS NA PR-412. 262
QUADRO 43 – ESFORÇO AMOSTRAL A SER UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DOS MAMÍFEROS, QUELÔNIOS, CROCODILIANOS E AVES AQUÁTICAS OCORRENTES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PONTE GUARATUBA E SEUS ACESSOS NA PR-412. 264
QUADRO 44 – ESFORÇO AMOSTRAL UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE OCORRENTE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PONTE GUARATUBA E SEUS ACESSOS NA PR-412. 264
QUADRO 45 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA E FAUNA TERRESTRE. 270
QUADRO 46 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS DE FAUNA E FLORA E DE ESPÉCIES DA FAUNA SINANTRÓPICA. 285
QUADRO 47 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS E SINANTRÓPICAS DE FAUNA 295
QUADRO 48 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA EXÓTICA E INVASORA POR PLACAS DE RECRUTAMENTO 303
QUADRO 49 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DA FAUNA. 317
QUADRO 50 - RELAÇÃO ENTRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA 323
QUADRO 51 - CRONOGRAMA PROPOSTO PARA EXECUÇÃO DO PROGRAMA 325
QUADRO 52 - ESG 333
QUADRO 53 - CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 334
QUADRO 54 - CONTEÚDO DOS MATERIAIS PRODUZIDOS DE ACORDO COM O PÚBLICO-ALVO 340
QUADRO 55 - ESG 343
QUADRO 56 - COMPOSIÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA. 343
QUADRO 57 – CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 345
QUADRO 58 – ESPÉCIES INDICADAS PARA HIDROSSEMEADURA. 355
QUADRO 59 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD). 357
QUADRO 60 - PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO 363
QUADRO 61 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO. 369
QUADRO 62 – FORMULÁRIO DE REGISTRO DE PROCESSOS EROSIVOS. 376
QUADRO 63 - FORMULÁRIO DE REGISTRO DE EQUIPAMENTOS DE DRENAGEM DANIFICADOS 377
QUADRO 64 - FORMULÁRIO DE MONITORAMENTO DE RECORRÊNCIAS. 378
QUADRO 65 - CRONOGRAMA FÍSICO DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM. 381
QUADRO 66 - CONTATOS DE EMERGÊNCIA. 393

Processo Agrupado - Página 705 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

QUADRO 67 - IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA. ...400
QUADRO 68 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS E CONECTIVIDADE DE HABITATS FRAGMENTADOS. ...413

Processo Agrupado - Página 706 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - EXEMPLO DE TABELA PARA ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS. 42
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTAGEM DE RUÍDOS. 101
TABELA 3 – LIMITES DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE USO/OCUPAÇÃO E DO SOLO E DO PERÍODO DE AMOSTRAGEM....101
TABELA 4 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTAGEM DE VIBRAÇÃO. 102
TABELA 5 – LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA (PICO) EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE USO/OCUPAÇÃO DO SOLO E DO PERÍODO. 103
TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DO FUSTE QUANTO AO POTENCIAL DE USO DESTINADO. 143
TABELA 7 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DO SUBPROGRAMA DO SUBPROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL. 189
TABELA 8 – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS....190
TABELA 9 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL....201
TABELA 10 – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS....202
TABELA 11 – TABELA COM AS ÁREAS DAS RESPECTIVAS FISIONOMIAS INTERCEPTADAS PELO PROJETO. 206
TABELA 12 – ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E RARAS ENCONTRADAS EM CAMPO DE ACORDO COM O EIA. 206
TABELA 13 – ESPÉCIES ENDÊMICAS ENCONTRADAS NAS APRCELAS ALOCADAS NA AID E NA M-ADA, UTILIZADAS NO EIA....206
TABELA 14 – CÁLCULO DO NÚMERO DE PARCELAS POR UNIDADE DE MONITORAMENTO. 231
TABELA 15 - LISTA DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS PARA O ESTADO DO PARANÁ, SEGUNDO PRTARIA IAP 59/2015.....282
TABELA 16 - CLASSES PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS RISCOS IDENTIFICADOS. (FONTE: ARAUJO, 2010). 385
TABELA 17 - CLASSES DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA SEVERIDADE DOS RISCOS IDENTIFICADOS. 386
TABELA 18 - MATRIZ PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS. (FONTE: ARAUJO, 2010). 386
TABELA 19 - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS DURANTE A FASE DE OBRAS. 388
TABELA 20 - MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUÇÃO DE ACIDENTES NA FASE DE OBRAS. 390

Processo Agrupado - Página 707 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quadro 1 - Identificação do Empreendedor.

Empreendedor	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná – DER
CNPJ	76.669.324/0001-89
Endereço	Avenida Iguaçu, 420 – Rebouças CEP: 80230-902
Cidade	Curitiba - PR
Telefone/Fax	(41) 3304-8000
Representante Legal	Alexandre Castro Fernandes
Telefone/Fax	(41) 3304-8290
E-mail	alexandrecastro@der.pr.gov.br

Quadro 2 - Identificação da Empresa Contratada.

Empresa Contratada	Consórcio Nova Ponte - Contrato n° 162/2022
CNPJ	48.648.697/0001-38
Endereço	Rua Benedito Carollo, nº 1251, Cidade Industrial - CEP 81.290-060
Cidade	Curitiba - PR
Telefone/Fax	(41) 3874-5456
Representante Legal	Luciano Pizzatto
Contato	Fernando Cesar Pereira Carneiro
Telefone/Fax	(41) 3874-5456
E-mail	fernandocarneiro@oec-eng.com

Quadro 3 - Identificação da Empresa Consultora.

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	**BRASÍLIA (DF) – ESCRITÓRIO SEDE** Centro Empresarial Varig – SCN QD 04 Bloco B Sala 302, Entrada D. Asa Norte, Brasília – CEP: 70.714-900
	CUIABÁ (MT) Av. das Flores, 945, Sala 204, Ed SB Medical & Business Center, Bairro Jardim Cuiabá – Cuiabá – MT, CEP: 78.043-172.
	SÃO LUIS (MA) Rua dos Azulões, nº 1, Ed. Office Tower, Quadra 02, Lote 01, Gleba B, Sala 1106 Jardim Renascença - CEP: 65.075-060
E-mail	**mrs@mrsambiental.com.br**

Processo Agrupado - Página 708 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa
Contato	Adriana Trojan
E-mail	adriana.trojan@mrsambiental.com.br
Contato	Alison Mendonça da Silva
Fone/ Fax	(61) 3575-8999
E-mail	alison.mendonca@mrsambiental.com.br

Processo Agrupado - Página 709 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Quadro 4 – Equipe técnica – Responsáveis técnicos.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Diretoria Executiva			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo	66.876/D CREA-RS	225.743
Gerência Técnica			
Adriana Soares Trojan	Bióloga	25.852-03/D CRBio	5.536.794
Marco Antônio de Souza Salgado	Engenheiro Florestal	12070/D CREA-DF	467.009
Coordenação Técnica			
Alison Mendonça da Silva	Engenheiro ambiental e sanitarista	54.665/D CREA-MT	7.172.222
Responsáveis Técnicos			
Adriana Soares Trojan	Bióloga	25852/D CRBio-3	2.489.106
Alexandre Leandro Santos de Abreu	Engenheiro florestal	144.282/D CREA-MG	6.442.730
Alison Mendonça da Silva	Engenheiro ambiental e sanitarista	54.665/D CREA-MT	7.172.222
Fabiano Oliveira Mingati	Engenheiro Civil	12015/D CREA-DF	5.190.821
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Biólogo	76.069/D CRBio-04	4.120.344
Pedro Fontoura da Rosa	Geógrafo	29.599/D CREA-DF	7.686.877
Sergia Meire da Silva	Arqueóloga	-	6.233.563

Quadro 5 – Equipe técnica.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Meio Físico			
Fabiano Oliveira Mingati	Engenheiro Civil	12015/D CREA-DF	5.190.821
Gisele Pidhorodecki	Geologia/Estagiária	-	-
Meio Biótico - Flora			
Alexandre Leandro Santos de Abreu	Engenheiro Florestal	144.282/D CREA-MG	6.442.730
Gabriel Carrijo Camargos	Engenheiro Florestal	29632/ D CREA-DF	5.910.857
Letícia dos Santos Barros	Engenheira Florestal	32878/ D CREA-DF	6.982.146
Meio Biótico - Fauna			
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Biólogo	76.069/D CRBio	4.120.344
Meio Socioeconômico			
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Sociólogo	238/DF SRTE	7.686.786
Thiago Firmino de Santana	Historiador	-	6.042.937
Alanna Stefany de Souza	Ciências Sociais/Estagiária	-	-
Geoprocessamento			
Daniel Nascimento Rodrigues	Geógrafo	21.635/D CREA-DF	6.071.442
Tito Abayomi de Souza Leitão	Geógrafo	31.287/D CREA-DF	6.109.535

Processo Agrupado - Página 710 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Lara Ferreira Nunes	Geografia/Estagiária	-	-
Apoio Técnico			
Andrissa de Souza Dourado Jordão	Engenharia ambiental/Estagiária	-	-
Bruna Cristina Pinheiro Freitas	Tecnólogo em meio ambiente	CREA-SP 5062950140	-
Eloísa Mateus Sodero	Ciências biológicas/Estagiária	-	-
Glenda Rocha Flores	Engenheira ambiental	33811/D-DF	8.459.005
Lorena da Silva Castilho	Bióloga	086149/01-D	5.120.207
Patricia Carolini Dias Gomes	Bióloga	70.046/D CRBio-04	4.697.632
Suellen Portugal Padilha	Bióloga	134146/04-D CRBio-04	8.089.671

Processo Agrupado - Página 711 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

3.1 PROGRAMA DE DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PRODUTIVAS

3.1.1 JUSTIFICATIVA

A execução do Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas justifica-se pela necessidade de serem mitigados os impactos econômicos sobre a operação dos vendedores ambulantes e comerciantes que atuam nas imediações do *ferry-boat* que realiza a travessia de veículos na Baía de Guaratuba. Em atividade desde 1960, a travessia realizada por embarcações é a principal solução de acesso entre os municípios litorâneos de Guaratuba e Matinhos, facilitando o deslocamento não apenas de moradores da região, mas também de turistas e veranistas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do turismo de sol e praia, além de outras atividades econômicas locais.

A frequência na utilização do sistema de travessia está atrelada as estações do ano, ou seja, o movimento tende a diminuir no inverno e se intensifica no verão, durante o período de férias. Atualmente é comum, principalmente em épocas de alta temporada, a formação de filas quilométricas de passageiros e veículos que aguardam para utilização do serviço. A grande quantidade de veículos à espera do transporte acabou por gerar uma oportunidade de geração de renda para a população local, atraindo vendedores ambulantes e comerciantes, que comercializam produtos diversos. Durante o auge do verão 2022/2023, por exemplo, o tempo de permanência nas filas chegou a 7 horas, fazendo com que a prefeitura municipal de Guaratuba liberasse oficialmente a atividade dos ambulantes e dos comerciantes nas áreas do terminal de *ferry-boat* e ao longo das filas que se espalhavam pelas avenidas da cidade.

Também durante a temporada de verão, em fevereiro de 2023, foi realizada uma pesquisa de campo para acompanhamento da atividade dos ambulantes na região da travessia. O trabalho forneceu dados para a produção do Diagnóstico Socioeconômico dos Vendedores Ambulantes Atuantes No Ferry-Boat de Guaratuba (Apêndice I, item 3.1.16.1), documento que também servirá como norteador das ações propostas no presente Programa. Será feito também um diagnóstico acerca dos comerciantes atuantes no entorno do *ferry-boat*.

Com a construção da Ponte de Guaratuba, o serviço de travessia de veículos por embarcações, caso não seja extinto, deverá ter seu ritmo arrefecido, consequentemente trazendo impactos ao comércio nas imediações, causando perda econômica para os vendedores e suas famílias. Dessa forma, é necessário que sejam implementadas novas estratégias para o desenvolvimento da atividade econômica dos comerciantes atingidos, diminuindo sua dependência em relação à atuação do *ferry-boat* e das filas de veículos, promovendo o empreendedorismo local.

Um empreendimento a ser realizado próximo a zonas de povoamento, principalmente se tratando de uma região com grande fluxo turístico durante a alta temporada, deve atuar de

Processo Agrupado - Página 712 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

forma alinhada junto às comunidades da área de estudo, avaliando de maneira prudente os impactos sociais e econômicos derivados, demonstrando compromisso e responsabilidade social.

3.1.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas tem como objetivo principal auxiliar os comerciantes, trabalhadores diretos do sistema ferry boat e os ambulantes, minimizando os impactos econômicos negativos provenientes da extinção, ou retração, do sistema de travessia por embarcações por meio da criação de novas alternativas para o desenvolvimento de outras atividades econômicas, estimulando a diminuição de sua dependência com relação ao serviço de *ferry-boat*.

3.1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar, junto aos vendedores ambulantes, comerciantes e a gestão municipal, as principais demandas econômicas e as possíveis novas áreas de atuação;
- Contribuir para que os vendedores ambulantes, trabalhadores diretos do sistema ferry boat e comerciantes atuantes nas áreas do ferry-boat possam adquirir conhecimentos que os proporcionem novas oportunidades de atuação comercial e obtenção de renda, promovendo o empreendedorismo, o desenvolvimento pessoal e profissional;
- Capacitar os vendedores ambulantes, trabalhadores diretos do sistema ferry boat e os comerciantes da área do ferry-boat para que estejam aptos a desenvolver atividades comerciais diversas, com competência para atuação em outras localidades;
- Criar meios e parcerias para promoção de cursos de capacitação que permitam a diversificação das atividades econômicas do público-alvo.;
- Realizar o cadastro socioeconômico e cultural do público-alvo;
- Realizar um diagnóstico de ramais de oportunidade de inserção no mercado de trabalho;
- Realizar um diagnóstico socioeconômico dos comerciantes atuantes no *ferry-boat*.

3.1.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Realizar 03 (três) reuniões envolvendo empreendedor, vendedores ambulantes, comerciantes e poder público municipal.
- Realizar 01 (uma) relação de cursos necessários para capacitar os vendedores ambulantes e os comerciantes;

Processo Agrupado - Página 713 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Realizar parceria com o Ponto de Atendimento ao Empreendedor de Guaratuba para promoção do Programa. Também poderão ser contatadas outras instituições, como a Agência do Trabalhador e o SEBRAE;
- Realizar 02 (duas) formações de capacitação em atividades econômicas a serem definidas pelas necessidades expressadas durante a primeira reunião;
- Realizar 02 (duas) oficinas de elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho para os vendedores ambulantes e os comerciantes que solicitarem o serviço;
- Fornecimento de estrutura para o desenvolvimento de novas atividades econômicas, como profissionais para apoio a elaboração de currículos, papel, impressora, apoio na criação de e-mails, cartões de visita etc.;
- Realizar o cadastro socioeconômico e cultural do público-alvo

3.1.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Quantidade de novas áreas de atuação estabelecidas junto aos vendedores e ao poder público municipal;
- Número de cursos definidos e constantes na primeira relação de capacitações a serem ofertadas;
- Número de instituições contatadas para estabelecimento de parcerias;
- Número de cursos de capacitação realizados x número de pessoas participantes;
- Número de oficinas de elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho x número de trabalhadores participantes;
- Número de estruturas materiais construídas ou distribuídas;
- Quantitativo de cadastros realizados e ramais de oportunidade de trabalho identificados.

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

3.1.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas será formado pelos vendedores ambulantes e os comerciantes que atuam nas imediações dos terminais de *ferry-boat* nos dois municípios que compõem a AID: Guaratuba e Matinhos.

Processo Agrupado - Página 714 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O programa deverá ser executado priorizando a capacitação dos vendedores em áreas relacionadas ao comércio, ambulante ou não, e ao empreendedorismo, por meio de treinamentos teóricos, práticos e/ou vivenciais, seguindo a necessidade do curso e métodos utilizados pela instituição fornecedora do treinamento.

A estimativa preliminar de participantes, bem como a definição dos cursos e estruturas a serem fornecidas pelo Programa, deverá ser estabelecida durante a primeira reunião a ser realizada junto aos vendedores, empreendedor e poder público municipal. Essas definições deverão estar alinhadas de acordo com a realidade econômica dos ambulantes e dos comerciantes, bem como em relação às demandas do grupo de profissionais e do município.

Os cursos fornecidos deverão estar focados nas áreas de vendas, diversificação de atividades comerciais e relações humanas, oferecendo aos participantes conhecimentos necessários para a ampliação de sua área de atuação. Já as oficinas de elaboração de currículos e recolocação no mercado de trabalho terão por objetivo capacitar os participantes interessados em buscar outros setores profissionais.

Sendo assim, sugere-se que as atividades ocorram de acordo com os seguintes tópicos:

3.1.6.1 Identificação e cadastramento dos comerciantes que participarão do programa

Deverá ser realizada a identificação dos comerciantes que irão participar do programa. Caso necessário, poderão ser utilizados os dados coletados na caracterização dos vendedores ambulantes (Apêndice I, item 3.1.16.1), assim como os dados que ainda serão coletados sobre os comerciantes.

Para participar dos cursos e capacitações ofertadas pelo Programa, os interessados deverão preencher uma ficha de inscrição contendo as seguintes informações:

- Nome completo;
- Endereço residencial;
- Documentação pessoal (RG, CPF);
- Nível de escolaridade;
- Tempo de atuação na profissão;
- Se atua como Microempreendedor Individual – MEI.

3.1.6.2 Cursos pretendidos

A oferta de cursos definidos para o Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas deverá estar inserida sobretudo dentro das áreas do comércio e do empreendedorismo, incluindo os meios para formalização da atividade de vendedor ambulante. Os cursos serão sugeridos seguindo a oferta de instituições de ensino e o interesse do público-alvo.

Processo Agrupado - Página 715 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.1.6.3 Instituição de ensino

Deverá ser realizada pesquisa de instituições de ensino que possam atender as proposições do Programa e que tenham condições de realizar os cursos pretendidos com conteúdo programático e corpo docente adequados.

3.1.6.4 Planejamento de comunicação para divulgação do Programa, organização dos locais, formas de inscrição e acompanhamento das ações

Após a definição dos cursos e vagas, discutida durante a primeira reunião, deverão ser implantadas as diretrizes necessárias para divulgação do Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas, informando sobre o processo de inscrição, locais de realização dos cursos e demais dados relacionados. Ademais, serão realizadas duas reuniões após os cursos de capacitação, as quais terão o objetivo de acompanhar o andamento do Programa.

3.1.6.5 Elaboração do cronograma de cursos e intervenções a serem desenvolvidas pelo Programa

Deverá ser elaborado um cronograma elencando todos os cursos propostos no âmbito do Programa, com dados relacionados ao tempo de duração, materiais necessários para realização, entre outros aspectos.

3.1.6.6 Definição das estruturas e materiais a serem distribuídos

A partir do plano estabelecido durante a primeira reunião, além dos cursos ofertados, também deverão ser definidos os tipos de estruturas materiais e/ou equipamentos a serem distribuídos para os ambulantes e os comerciantes que participarem do Programa. Esta ação visa fornecer-lhes subsídio inicial para o desenvolvimento das novas atividades econômicas e produtivas.

Estes equipamentos podem variar, desde a aquisição de cartões de visita, materiais para apoios de mudança de nicho de trabalho, barracas, etc.

3.1.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.

Processo Agrupado - Página 716 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.1.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Complementar Nº 128/2018 – cria a figura do microempreendedor individual (MEI) com a finalidade de promover a inclusão empresarial e reduzir a informalidade de negócios de porte e faturamento menores que o de uma microempresa;
- Brasil - Constituição Federal de 1988.

3.1.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Processo Agrupado - Página 717 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 6 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos • Combate ao trabalho infantil
Diversidade, equidade e inclusão	• Políticas e práticas de diversidade e equidade
Relações e práticas de trabalho	• Desenvolvimento profissional • Saúde e segurança ocupacional • Qualidade de vida • Liberdade de associação
Promoção de responsabilidade social na cadeia de valor	• Relacionamento com consumidores e clientes • Relacionamento com fornecedores

3.1.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.1.10.1 Equipe técnica

- 01 profissional da área de Ciências Sociais ou Geografia: responsável pela coordenação das atividades de mobilização e planejamento do Programa;
- 01 Profissional responsável pela condução, interlocução e desenvolvimento das ações junto aos vendedores ambulantes, comerciantes e gestão pública;
- 01 empresa de consultoria para ministrar os cursos e capacitações, quando necessário.

3.1.10.2 Material/Equipamentos

- Notebooks;
- Datashow;
- Materiais gráficos;
- Materiais de escritório;
- Smartphone;
- GPS;

Processo Agrupado - Página 718 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Alimentação para o público durante as oficinas.

3.1.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do Programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

O desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de 02 (dois) relatórios parciais, produzidos ao final de cada uma das capacitações fornecidas, e um Relatório Final Consolidado contendo a descrição, análise e avaliação dos resultados das atividades e cursos; análise do cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da verificação dos indicadores propostos, além do registro fotográfico e demais evidências das ações realizadas, para protocolo no Órgão Ambiental responsável.

3.1.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no Quadro 7 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses e 01 (um) mês precedente, podendo ser revista para uma distribuição ao longo e toda a fase de instalação, caso seja identificada uma melhor interrelação entre as fases de implantação do empreendimento e definição dos participantes nas oficinas de planejamento.

Quadro 7 - Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas.

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação e cadastramento dos comerciantes e ambulantes	■												
Reunião para discussões e definições entre as partes interessadas		■					■					■	
Definição da instituição de ensino		■											
Planejamento, mobilização e inscrição para as atividades			■	■									

Processo Agrupado - Página 719 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do cronograma de cursos e atividades a serem desenvolvidas pelo programa		■											
Definição das estruturas e materiais a serem distribuídos												■	
Realização dos cursos e oficinas						■					■		
Relatório Mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais							■					■	
Relatório final													■

3.1.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.1.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.1.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2002.

NISHIYAMA, Tieme Carvalho. **Vendedor Ambulante de praias: trabalho ou trabalho informal? O sentido do Trabalho.** Dissertação de mestrado. UFPR, Matinhos, 2019.

ROCHA, Manoela Cristina Amaral da. **Estudo de caso sobre a travessia da balsa e ferry boat na Baía de Guaratuba.** UFPR, Matinhos, 2018.

3.1.16 APÊNDICES

3.1.16.1 Apêndice I - Diagnóstico Socioeconômico dos Vendedores Ambulantes Atuantes no Ferry-Boat de Guaratuba

Processo Agrupado - Página 721 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.2 PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO

3.2.1 INTRODUÇÃO

Obras de grande porte que causam impactos no sistema viário, como as obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos, tornam necessários o controle e a mitigação dos impactos, a fim de amenizar os transtornos para a população afetada. Alguns exemplos de impactos na segurança viária são: obstrução de vias, atrapalhando a mobilidade da população; deterioração de trechos do sistema viário devido à movimentação de maquinário das obras; dentre outros. O Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário, cujos objetivos, diretrizes e outros pontos são apresentados no presente documento, tem como finalidade concretizar e orientar as ações de controle e mitigação dos impactos mencionados.

3.2.2 OBJETIVOS

3.2.2.1 Objetivo geral

Este programa tem por objetivo assegurar que a população tenha todas as condições de segurança, saúde e bem-estar, além de minimizar a sobrecarga nas vias residenciais quando da finalização das obras da Ponde de Guaratuba e seus acessos.

3.2.2.2 Objetivos específicos

- Garantir condições satisfatórias de mobilidade e deslocamento com prioridade para a população local;
- Preservação do patrimônio privado e do patrimônio cultural;
- Garantir a correta sinalização horizontal e vertical, com a finalidade de manter a segurança de trânsito e tráfego;
- Munir o poder público municipal e o Departamento de Estradas de Rodagem quanto aos cenários de monitoramento eletrônico das restrições apresentadas no plano de trânsito e tráfego após a finalização das obras.
- Garantir a boa relação entre comunidade e empreendimento, no que tangem as questões vinculadas ao comportamento seguro das operações e colaboradores.

3.2.3 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.2.3.1 Metas

- Responder as ouvidorias abertas a respeito do tráfego em até 10 dias;

Processo Agrupado - Página 722 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Manter as possíveis interferências com o patrimônio histórico devidamente identificadas durante o período de obras;
- Sinalizar de forma adequada e evitar totalmente as interferências ao patrimônio privado e, quando não for possível, garantir a satisfatória resolução dos problemas encontrados;
- Evitar acidentes de trânsito vinculados a sinalização inadequada/confusa;
- Cumprir 100% das ações propostas no Plano de trânsito e tráfego;
- Capacitar 100% dos colaboradores acerca do relacionamento com a comunidade e comportamentos seguros.

3.2.3.2 Indicadores

- Número de ouvidorias a respeito do tráfego respondidas em 10 dias ou menos, em relação ao total de ouvidorias respondidas (%);
- Número de possíveis interferências no patrimônio histórico mapeadas e identificadas, em relação ao total de interferências mapeadas (%);
- Número de interferências ao patrimônio privado resolvidas, em relação ao total de interferências ocorridas (%);
- Número de acidentes de trânsito vinculados à sinalização inadequada/confusa, em relação ao total de acidente ocorridos (%);
- Número de ações cumpridas em concordância com plano de trânsito e tráfego elaborado, em relação ao total de ações propostas (%);

3.2.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio executor, em colaboração com o Departamento de Estradas de Rodagem e o poder público local.

3.2.5 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS E DOCUMENTOS DE APOIO

Seguem abaixo algumas legislações, normas e documentos aplicáveis ao empreendimento, tais como manuais do DER e do DNIT. Ressalta-se que algumas normas são aplicadas a rodovias federais, o que não é o caso do empreendimento em questão, que interferirá na PR-412. No entanto, ainda podem ser utilizadas como base para a elaboração dos planos e programas exigidos para o empreendimento. A relação abaixo lista, além de legislação, documentos de apoio que não obrigatoriamente serão utilizados.

- Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências;

Processo Agrupado - Página 723 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários – Escopos básicos / Instruções de serviço: trata-se de documento de caráter orientador, não normativo, compreendendo quatro Escopos Básicos (EB-01 a EB-04) e vinte e três Instruções de Serviço (IS-01 a IS-23), definindo e especificando a sistemática a ser adotada na elaboração e execução dos Estudos Ambientais e de Programas Ambientais, em empreendimentos rodoviários;
- Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito (CONTRAN): manuais de sinalização de trânsito, volumes I – IX, incluem manuais para sinalização vertical, horizontal, semafórica, temporária, dentre outros tipos;
- Manual de Estudos de Tráfego (DNIT): reúne informações gerais necessárias para determinação dos dados de tráfego que são utilizados em projetos rodoviários;
- Manual de Gerenciamento de Obras Rodoviárias (DER – PR): tem como objetivo a padronização dos procedimentos para gerenciamento de obras e serviços contratados pelo Departamento;
- Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários (DNIT): diretriz, referência e orientação às empresas e empreendimentos rodoviários, principalmente a seus profissionais, com vistas à implantação do Sistema de Gestão da Qualidade para fins de garantia da Qualidade do Empreendimento Rodoviário;
- Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT): não é um manual detalhado, mas sim um guia para procedimentos de segurança de tráfego;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias (DNIT): apresenta os conjuntos de sinais e dispositivos de engenharia de tráfego, bem como as diretrizes para a execução de projetos e para implantação, manutenção e desativação da sinalização de obras e emergências;
- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT): atualiza os procedimentos a serem adotados pelo Órgão e demais técnicos rodoviários, para atender às disposições do Código de Trânsito Brasileiro, bem como das resoluções do CONTRAN que aprovaram os Manuais de Sinalização Vertical de Advertência (Volume II) e de Regulamentação (Volume I) e o de Sinalização Horizontal (Volume IV);
- Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (DNIT): manual para orientar os profissionais do ramo na escolha e na adoção de métodos e padrões para gerenciar as questões ambientais de empreendimentos rodoviários;
- Norma DNIT 011/2004 – PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento: contém regras para serem seguidas no planejamento, na implantação, na implementação e na verificação da gestão da qualidade em obras rodoviárias do DNIT, realizadas por terceiros;

Processo Agrupado - Página 724 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Norma DNIT 070/2006 – PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento: define os procedimentos para o desenvolvimento de atividades pertinentes à execução de obras rodoviárias com vistas ao atendimento ambiental nas chamadas áreas de uso de obras;
- Norma DNIT 078/2006 – PRO – Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – Procedimento: define os procedimentos para o condicionamento ambiental referente à segurança rodoviária dos usuários da via e das comunidades lindeiras aos segmentos em fase de obras;
- Norma DNIT 100/2018 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços e obras de sinalização horizontal em rodovias federais;
- Norma DNIT 101/2009 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução dos serviços de sinalização vertical em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Norma DNIT 116/2009 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Programa de Segurança Viária das Rodovias Estaduais (PROSEG Paraná): programa que tem por objetivo oferecer melhores condições de segurança na malha rodoviária do Paraná, por meio de um conjunto de medidas.

3.2.6 ABRANGÊNCIA

O público-alvo deste programa será:

- Trabalhadores e funcionários envolvidos nas obras (empreendedor e terceirizados);
- Equipe de supervisão ambiental;
- Comunidade próxima ao empreendimento / População afetada.

3.2.7 MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.7.1 Disciplinamento de tráfego

O disciplinamento de tráfego, a fim de evitar acidentes e outros transtornos, mantendo um bom fluxo de veículos e pessoas nos trechos impactados pelas obras da Ponte de Guaratuba

Processo Agrupado - Página 725 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

e seus canteiros de obras, será feito a partir da elaboração e implantação do plano de controle de tráfego.

O plano de controle de tráfego deve conter informações e diretrizes pertinentes para o objetivo de manter boas condições de mobilidade e deslocamento de pessoas e veículos nas áreas afetadas pelas obras e canteiros de obras para implementação da ponte. A elaboração do plano de controle de tráfego envolve as seguintes principais etapas:

- Levantamento de dados de tráfego atual, fluxo de veículos e pedestres, interferências no sistema viário, dentre outros dados necessários para compor um diagnóstico inicial do tráfego local;
- Análise das alterações que a implantação e a operação da ponte causarão no tráfego local, e elaborar medidas de controle para os impactos identificados;
- Acompanhamento das medidas adotadas para verificação de sua eficácia e de eventuais necessidades de adequação do plano elaborado.

Além disso, visando preservar o patrimônio privado e cultural, devem ser elaborados instrumentos de controle, pela definição de restrições de quantidade e dimensões de veículos a trafegarem nas vias desviadas ou adaptadas para as obras, ou no novo sistema viário a ser implantado. Deve ser feito e implantado um plano de sinalização, horizontal e vertical, para o trânsito e o tráfego.

3.2.7.2 Plano de sinalização viária para a fase de implantação

Visto que as obras causarão um impacto na circulação de veículos nos acessos à ponte, a sinalização viária se faz necessária para organizar e evitar acidentes nesses trechos. Para isso, deve ser elaborado o plano de sinalização. O plano engloba a identificação dos pontos críticos para implantação de sinalização e das alternativas de desvio de tráfego para indicação na sinalização. O acompanhamento das ações será feito continuamente, com elaboração de relatório trimestral.

O plano de sinalização viária deverá ser construído a partir das normas de apoio do DER, DNIT e demais órgãos e entidades de trânsito, infraestrutura rodoviária ou segurança viária disponíveis.

3.2.7.3 Qualificação técnica dos profissionais envolvidos com transporte de cargas, equipamentos e pessoas

Os profissionais envolvidos no transporte de cargas, equipamentos e pessoas devem ser capacitados a fim de que se garanta sua qualificação técnica para desempenhar suas funções com a melhor conduta possível e evitar a ocorrência de acidentes e demais situações indesejadas.

A relação de treinamentos deverá constar na matriz de treinamentos por função, a ser elaborada e apresentada no início das atividades.

Processo Agrupado - Página 726 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.2.7.4 Monitoramento e avaliação da eficácia das medidas implementadas

O monitoramento das medidas implementadas e a avaliação de sua eficácia é essencial para garantir que ambos os planos – de sinalização e de contingência – estejam sendo cumpridos e de forma correta. Assim, esse monitoramento deve ser materializado com a elaboração de um relatório de acompanhamento das ações cumpridas.

3.2.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento;
- Programa de acompanhamento e fiscalização do sistema ferry boat;
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos.

3.2.9 RECURSOS

3.2.9.1 Recursos humanos

- Coordenador Geral;
- Analista/Educador Ambiental;
- Consultor em Tráfego (Engenheiro Civil, de Transportes ou Arquiteto especialista em tráfego);
- Agentes de Tráfego (Profissionais de nível superior com experiência em gestão de tráfego);
- Arte educadores (Profissional de nível médio com formação complementar em arte educação).

3.2.9.2 Recursos materiais

- Veículos;
- Combustível;
- Materiais de escritório;
- Materiais e estrutura para sinalização.

Processo Agrupado - Página 727 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.2.10 CRONOGRAMA

O Quadro 8 apresenta o cronograma de atividades para o período de um ano, podendo ser adequado ou estendido conforme necessidade.

Quadro 8 – Cronograma de atividades do Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário.

Atividade	Mês												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do plano de trânsito e tráfego para o período de instalação	■												
Elaboração do plano de sinalização horizontal e vertical	■												
Acompanhamento das ações cumpridas e relatório mensal enviado ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de ações cumpridas				■			■			■			■
Programação dos próximos 12 meses de atividades													■

3.2.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DER/PR - Departamento de Estradas de Rodagem – Estado do Paraná. Manual de Gerenciamento de Obras Rodoviárias. Disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/sites/der/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/manual_de_gerenciamento_de_obras_rodoviarias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DER/PR - Departamento de Estradas de Rodagem – Estado do Paraná. PROSEG Paraná – Programa de Segurança Viária das Rodovias Estaduais. Disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/Pagina/PROSEG>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários. Escopos básicos/ instruções de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/729_diretrizes_basicas_elaboracao_estudos_programas_ambientais_rodoviarios.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Estudos de Tráfego, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/723_manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

Processo Agrupado - Página 728 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

DNIT. Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/722_manual_gestao_qualidade_em_empreend.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/741_manual_projeto_praticas_operacionais.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/738_manual_sinalizacao_obras_emergenciais_rodovias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Sinalização Rodoviária. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/743_manualsinalizacaorodoviaria.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/730_manual_atividades_ambientais_rodoviarias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 011/2004 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/DNIT_011_2004_PRO>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 070/2006 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/dnit_070_2006_pro.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 078/2006 – PRO: Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/dnit_078_2006_pro.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 100/2018 – ES: Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_100_2018_es.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 101/2009 – ES: Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical. Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_101_2009_es.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 116/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_116_2009_es-1.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

Ministério dos Transportes. Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/senatran/manuais-brasileiros-de-sinalizacao-de-transito>. Acesso em: 03 jul. 2023.

SEMA. Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=258188>. Acesso em: 03 jul. 2023.

Processo Agrupado - Página 730 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO AFETADA PELO EMPREENDIMENTO

3.3.1 JUSTIFICATIVA

A instalação do empreendimento poderá provocar alterações na dinâmica socioeconômica da Microrregião de Paranaguá, cujos municípios compõem a AII do estudo (Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná). Entretanto, os efeitos mais relevantes dessas transformações deverão ocorrer nos municípios que compõem a AID (Guaratuba e Matinhos), os quais, devido a sua proximidade em relação ao empreendimento, sendo os dois territórios interligados pela Ponte de Guaratuba, poderão sofrer pressão sobre determinados aspectos da realidade social, econômica e ambiental que poderão influenciar nas condições e na qualidade de vida locais. Este segundo grupo também inclui as comunidades de Guaratuba que formam a ADA, representada por um raio de 2,5 km a partir do eixo de implantação.

Este Programa contempla ações voltadas para a consolidação de um banco de informações sobre o comportamento socioeconômico e ambiental da comunidade, buscando acompanhar a evolução do processo de desenvolvimento ou degradação dos aspectos relacionados, de forma a traçar um mapeamento deste comportamento ao longo do tempo.

O Programa envolve ações de coleta de dados por meio de fontes primárias e secundárias oficialmente reconhecidas, organização das informações e análise crítica do cenário observado, com abrangência da sua evolução temporal.

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento busca estabelecer diretrizes para o monitoramento das condições socioeconômicas e ambientais dos municípios da AII, face aos efeitos a serem provocados por sua implantação e operação.

O monitoramento proposto deverá ser um instrumento capaz de orientar tanto o empreendedor quanto os poderes públicos municipais no planejamento de ações voltadas para a proposição de políticas públicas e medidas mitigatórias, buscando evitar consequências negativas nos aspectos sociais, econômicos e ambientais da população residente.

Em virtude do potencial de modificações que as obras do empreendimento poderão gerar nestes espaços, torna-se necessária a implantação de um processo de monitoramento de indicadores que aponte possíveis alterações no cotidiano das comunidades diretamente afetadas. Esse monitoramento permitirá aferir a eficácia das medidas de controle e mitigação previstas no plano ambiental.

3.3.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O principal objetivo deste Programa é observar de forma sistemática os resultados e o comportamento da situação socioeconômica e ambiental dos municípios e comunidades

Processo Agrupado - Página 731 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

diretamente influenciadas pela implantação do empreendimento, por meio de indicadores e síntese de resultados.

3.3.2.1 Objetivos Específicos

- Captar dados que possam diagnosticar, de forma antecipada, as possíveis transformações no cotidiano local que porventura ocorram devido à implantação da Ponte de Guaratuba;
- Fornecer ao órgão ambiental e ao poder público dos municípios os dados necessários para o acompanhamento e avaliação do processo a ser instalado.

3.3.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Definir os indicadores e elaborar a modelagem da base de dados de informações a serem capturadas e monitoradas, antes do início da implantação do empreendimento;
- Capturar informações ao longo de todo o período de implantação do empreendimento e, após a finalização das obras, durante um período de 12 meses, resultando em um banco de dados temporal e espacial;
- Realizar uma análise constante das condições socioeconômicas e ambientais dos municípios da AII, viabilizando a alteração de planos, em caso de modificações identificadas.
- Instrumentalizar o empreendedor e os poderes públicos municipais para que possam efetivar ações e atividades voltadas a mitigação ou potencialização dos impactos;

3.3.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Número de indicadores socioeconômicos levantados nas fontes de dados secundários (FINBRA, DATASUS, Secretaria de Segurança Pública, RAIS, secretarias e Ministério do Turismo, dentre outras);
- Número de indicadores ambientais e de saneamento levantados nas fontes de dados secundários (PNSB, SIDRA, dentre outras);
- Número de atualizações no banco de dados coletados no âmbito do Programa;
- Número de análises realizadas para monitoramento dos indicadores;
- Número de campanhas de levantamento de dados primários (questionários, entrevistas com informantes qualificados, dentre outros) realizados;

Processo Agrupado - Página 732 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Relação do número de reuniões propostas com os poderes municipais pelo número reuniões realizadas.

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

3.3.5 PÚBLICO-ALVO

São considerados públicos-alvo do presente programa:

- Municípios da AII (Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná);
- Municípios da AID (Guaratuba e Matinhos);
- Comunidades da ADA (localidades de Guaratuba diretamente afetadas pelo empreendimento).

Para cada um desses grupos serão monitorados indicadores específicos, conforme apresentados no Quadro 9.

3.3.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

A premissa básica para a operacionalização deste Programa consiste no fato de que somente através do domínio sobre as informações socioeconômicas e ambientais, que formam a base da realidade local, é que são criadas as condições para se proceder a avaliação das modificações ocorridas pelas obras de implantação do empreendimento, bem como a proposição tempestiva de ações corretivas para sanar as interferências detectadas.

A metodologia de execução do Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento dar-se-á de maneira independente, de acordo com o dado a ser obtido, uma vez que as publicações desses dados não seguem um cronograma único e são encontrados de maneiras distintas pelos pesquisadores.

Os índices a serem observados são aqueles que fazem referência às alterações antrópicas, de ordem socioeconômica ou ambiental, detectadas nos municípios durante a implantação do empreendimento e em seu primeiro ano de operação. Dessa forma, listamos os índices sugeridos como minimamente possíveis de serem observados durante a execução deste programa:

- População: taxa de crescimento populacional, população rural, população urbana, população por sexo e faixa etária;
- Finanças Públicas: ICMS arrecadado, despesas públicas;
- Economia: valor adicionado, números dos três setores da economia;

Processo Agrupado - Página 733 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Trabalho e Renda: percentual da PEA ocupada, rendimento do trabalhador;
- Serviços Públicos: infraestrutura de saúde, taxas de natalidade, mortalidade e causa mortis, infraestrutura de educação, número de estabelecimentos de ensino, número de matrículas nos ensinos infantil, fundamental e médio;
- Segurança pública: casos de furtos (e tentativas), roubos (e tentativas) abuso sexuais, acidentes de trânsito, e violência contra a mulher;
- Turismo: infraestrutura de turismo e lazer, fluxos turísticos;
- Meio ambiente: cobertura de saneamento ambiental e saneamento básico;
- Impressões quanto à instalação e operação do empreendimento.

Quadro 9 - Acompanhamento de indicadores.

Área de Influência	Municípios	Tipo de dado
AII	Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná	Aspectos Econômicos; Transportes
AID	Guaratuba e Matinhos	População; Renda; Turismo; Segurança Pública; Serviços Públicos
ADA	Guaratuba	Meio Ambiente e Impressões quanto à instalação e operação do empreendimento

Os dados obtidos deverão ser compilados e apresentados anualmente ao órgão licenciador por meio de relatórios de atividade, devendo ser analisados de maneira concomitante durante a elaboração do relatório anual de monitoramento que deverá ser apresentado ao órgão gestor competente e a qualquer outro que assim o solicitar.

Haverá um esforço para o levantamento das informações de forma a identificar, segmentar e qualificar grupos vulneráveis de pessoas.

Desta forma, o monitoramento poderá proporcionar uma linha de base que possa subsidiar avaliações de impactos cumulativos e sinérgicos e considerar a influência na cadeia de suprimentos do empreendimento.

Os dados serão obtidos das plataformas e fontes oficiais, como FINBRA, DATASUS, Secretaria de Segurança Pública, RAIS, secretarias e Ministério do Turismo.

Para controle e acompanhamento dos indicadores sociais, o registro deverá ser baseado na Tabela 1 apresentada a seguir.

Processo Agrupado - Página 734 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tabela 1 - Exemplo de tabela para acompanhamento de Indicadores Socioeconômicos e Ambientais.

Localidade/ Projeto					Data de Atualização	
Tema	**Indicador**	**Descrição**	**Valor**	**Forma de Coleta**	**Órgão Responsável pelo Dado**	**Observações**

Processo Agrupado - Página 735 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.3.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Diversificação das Atividades Econômicas Produtivas;
- Programa de Avaliação Ambiental Integrada da Baía de Guaratuba e de Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com outros Empreendimentos;
- Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras.

3.3.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

Não incidem normas e/ou legislações acerca da obrigatoriedade do empreendedor em monitorar os índices descritos neste Programa, sendo este considerado um instrumento de monitoramento e gestão.

3.3.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Processo Agrupado - Página 736 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Quadro 10 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos
Relações e práticas de trabalho	• Qualidade de vida

3.3.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.3.10.1.1 Equipe técnica

- 01 profissional com formação superior e especializado em pesquisas socioeconômicas e estruturação de indicadores socioeconômicos, análise de dados e criação de banco de dados.

3.3.10.1.2 Material/Equipamentos

- Computador com software de gestão de banco de dados de informações;
- Eventualmente, sistema de informação geográfica;
- Smartphone;
- GPS.

3.3.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do Programa será feito com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

O desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de relatórios de análise socioeconômica baseada nos indicadores, gráficos e mapas, utilizando toda a linha de base construída por meio de dados secundários e primários coletados.

Processo Agrupado - Página 737 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ao final da fase construtiva da Ponte de Guaratuba, um Relatório Final Consolidado deverá ser protocolado, analisando o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da verificação dos indicadores propostos.

3.3.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no Quadro 11 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação e 01 (um) mês precedente, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior a esse.

Processo Agrupado - Página 738 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 11 - Cronograma Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.

Atividade	Ano 1												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento Prévio	■												
Levantamento Anual		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Prévio						■			■			■	
Relatório Anual													■

Atividade	Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento Anual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Prévio					■			■			■	
Relatório Anual												■

Atividade	Ano 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento Anual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Prévio		■			■						■	
Relatório Final Consolidado						■						

Atividade	Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento Anual	■	■	■	■	■	■						
Relatório Prévio					■							
Relatório Final Consolidado						■						
Relatório Mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Processo Agrupado - Página 739 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.3.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.3.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

O Consórcio Nova Ponte deverá apresentar um responsável técnico pela execução do programa.

Assim, para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.3.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2002.

3.4 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL E TRABALHADORES DAS OBRAS

3.4.1 JUSTIFICATIVA

A execução do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras justifica-se pela necessidade de atuação de mão de obra capacitada na construção da Ponte de Guaratuba, bem como pela necessidade de controle e mitigação dos impactos associados a mobilização e desmobilização dos trabalhadores envolvidos.

Um empreendimento a ser realizado próximo a zonas de povoamento, principalmente se tratando de uma região com grande fluxo turístico durante a alta temporada, deve atuar de forma alinhada junto às comunidades da área de estudo, avaliando de maneira prudente os impactos sociais derivados, demonstrando compromisso e responsabilidade social.

Durante o nono mês das obras de instalação é previsto um pico de postos de trabalho, com 422 vagas ofertadas. Embora a mão de obra disponível nas áreas de influência do empreendimento não seja suficiente para preencher todos os postos de trabalho, se espera que o presente programa seja responsável pela contratação de profissionais habilitados, assim como sua capacitação em desenvolver determinada atividade, e que ofereça empregos diretos e indiretos à população local, bem como orientações e suporte após sua desmobilização.

Deste modo, capacitar a força de trabalho existente é importante para a otimização dos efeitos positivos da oferta local de vagas.

Outro fator positivo derivado da execução deste programa será a menor atração de trabalhadores vindos de outras localidades e consequente redução da pressão sobre a infraestrutura urbana e o modo de vida da região de entorno do projeto, devido ao menor fluxo migratório.

A etapa de implantação da ponte demandará um efetivo de mão de obra, que será desmobilizado após o término da instalação. Parte da força de trabalho, direto ou indireto, poderá ser utilizada em operações futuras, entretanto, uma parcela significativa necessitará ser dispensada à medida que os trabalhos sejam concluídos. Dessa forma, a implantação de um programa para desmobilização de mão de obra auxilia na redução dos impactos sociais decorrentes do término das atividades.

Sendo assim, as formações técnicas propiciadas pelos cursos de qualificação propostos, bem como a experiência no trabalho de instalação do empreendimento poderão, no futuro, melhorar as condições dos moradores, facilitando o desenvolvimento de atividades permanentes mais bem remuneradas, seja como colaboradores em outros empreendimentos, seja com o exercício de atividades autônomas.

O programa tem, ainda, o intuito de educar os trabalhadores em relação as práticas de segurança no trabalho, atenuando impactos relacionados a acidentes de trabalho e incômodos a população causados pela circulação ou comportamentos inadequados dos

Processo Agrupado - Página 741 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

trabalhadores. Essas capacitações relacionadas à segurança e conduta também fortalecerão a formação técnica dos funcionários, uma vez que a construção civil exige treinamento sobre algumas condições de trabalho.

A capacitação da mão de obra quanto às questões ambientais envolvidas nas etapas de execução dos serviços é essencial, tais como procedimentos corretos para supressão vegetal, transporte de materiais, proteção à fauna, noções sobre o processo de licenciamento ambiental e implicações legais do não cumprimento das diretrizes estabelecidas pelas licenças ambientais.

Por fim, o programa também se justifica na necessidade de criar maneiras de orientar a mão de obra no momento de desmobilização das frentes de trabalho. Além da qualificação e recomendação desses trabalhadores, o programa visará o preparo básico desses profissionais para a reinserção no mercado.

3.4.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras tem como objetivo principal minimizar os impactos negativos provenientes da imigração de mão-de-obra e aumento na circulação de pessoas no cotidiano da população impactada. Além disso, o programa pretende potencializar os efeitos positivos proporcionados pela abertura de postos de trabalho, a partir da contratação e capacitação de trabalhadores e fornecedores de produtos e serviços locais.

3.4.2.1 Objetivos Específicos

- Contribuir para que os moradores das comunidades da região possam adquirir conhecimentos que proporcionem oportunidades de emprego (diretos e indiretos) nas obras de instalação do empreendimento, promovendo o desenvolvimento pessoal e profissional;
- Criar meios e procedimentos para cadastrar e selecionar a mão de obra local, permitindo a mobilização e o cadastramento dos recursos humanos para atender às necessidades do empreendimento e aumentar a oferta de empregos na região;
- Identificar as necessidades de capacitação e demandas específicas de desenvolvimento da força de trabalho;
- Realizar capacitações técnicas internas com os trabalhadores selecionados;
- Acompanhar o processo de mobilização e desmobilização da mão de obra do projeto;
- Orientar os profissionais das frentes de obra desmobilizadas a se recolocar no mercado de trabalho após a conclusão dos trabalhos;

Processo Agrupado - Página 742 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Capacitar a mão de obra quanto aos procedimentos corretos, do ponto de vista ambiental, para execução dos serviços necessários, tais como supressão de vegetação, transporte de materiais, proteção à fauna, dentre outros.

3.4.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Realizar 01 (uma) relação de cursos necessários para capacitar os trabalhadores que serão integrados a mão de obra de instalação do empreendimento;
- Realizar 01 (uma) identificação de locais para divulgação das vagas de trabalho para a população local;
- Realizar 03 (três) formações locais de capacitação em construção civil a ser definida pelas necessidades de instalação do empreendimento;
- Realizar 03 (três) capacitações de cursos de segurança no trabalho, de acordo com as NR estabelecidas pelo Ministério do Trabalho com relação a construção Civil;
- Disponibilizar 02 (dois) relatórios sobre a movimentação dos saldos de contração e demissão dos trabalhadores alocados, um no início do processo de mobilização e um no processo de desmobilização, demonstrando os quantitativos de força de trabalho local;
- Realizar 02 (duas) oficinas de elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho para a mão de obra alocada.
- Buscar a relação de 10% de trabalhadores egressos dos cursos de capacitação fornecidos;

3.4.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Número de cursos de capacitação realizados x número de pessoas participantes;
- Número de cursos de capacitação em construção civil x número de trabalhadores participantes;
- Número de locais onde foram divulgadas as ofertas de emprego;
- Número de vagas abertas x número de trabalhadores locais efetivados na obra (percentual);
- Quantidade de trabalhadores mobilizados e desmobilizados por fase de obra;

Processo Agrupado - Página 743 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Número de cursos de segurança do trabalho realizados x número de pessoas participantes;
- Relação da quantidade de trabalhadores locais em relação ao total de trabalhadores da obra;
- Número de oficinas para elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho x número de trabalhadores participantes.

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

3.4.5 PÚBLICO-ALVO

Devido à alta demanda por mão de obra nas áreas técnicas necessárias à instalação, o público-alvo do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras corresponderá à população afetada, entre moradores das áreas adjacentes ao empreendimento e trabalhadores dos municípios da AII: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

3.4.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O programa deverá ser executado priorizando a capacitação em áreas técnicas, alinhadas com as funções inseridas no histograma do empreendimento, como ajudante de produção, soldador, carpinteiro e armador.

A capacitação da mão de obra poderá ser feita por meio de treinamentos teóricos, práticos e/ou vivenciais, seguindo a necessidade do curso e métodos utilizados pela instituição fornecedora do treinamento.

Para calcular a estimativa preliminar da demanda de mão de obra prevista para contratação, deverá ser utilizado como base o histograma da obra, de forma a privilegiar as funções com maior número de absorção no empreendimento, discriminada por níveis funcionais e distribuída ao longo do período de obras. O pico de postos de trabalho ofertados deverá ser atingido durante o nono mês de obras, com um total de 422 vagas previstas.

Deverá ser esclarecido a cada participante dos cursos de capacitação que a formação não implicará na garantia de contratação no projeto, devendo ser produzido um banco de dados com todos os alunos formados e entregue ao setor de recursos humanos do empreendimento.

Após a contratação dos trabalhadores locais e a definição e integração de todas as equipes, deverá ocorrer os treinamentos de segurança no trabalho, priorizando cursos que tenham ligação com as Normas Regulamentadoras da construção civil. Esses treinamentos deverão fornecer certificado a todos os participantes para que sejam aproveitados após a desmobilização da mão de obra. Essa frente de obra também deverá ter reuniões dos

Processo Agrupado - Página 744 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente, para reforçar as medidas de segurança e preservação do meio ambiente.

Sendo assim, sugere-se que as atividades ocorram de acordo com os seguintes tópicos:

3.4.6.1 Identificação das localidades que participarão do programa

Deverá ser realizada a identificação das comunidades que irão participar do programa por meio de consultas as secretarias municipais da AII relacionadas a gestão e promoção do trabalho e emprego. Nessas localidades será divulgada, por meio de cartazes e folders, a disponibilidade de vagas de trabalho para as frentes de obras.

3.4.6.2 Cadastramento

O cadastramento dos candidatos às vagas ofertadas deverá ser realizado por meio de preenchimento da ficha de inscrição contendo as seguintes informações:

- Nome completo;
- Endereço residencial;
- Documentação pessoal (RG, CPF, carteira de trabalho e PIS);
- Nível de escolaridade;
- Profissão atual;
- Indicação da função pretendida;
- Tempo de experiência na função indicada.

Deverá ser facultado, também, o cadastramento de pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto pelo Artigo 36, do Decreto Federal n° 3.298, de 28 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a regularização de percentual de vagas dos empregos criados pelo empreendimento para esse público.

Recomenda-se que esta atividade de cadastramento seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras, sendo imprescindível que os candidatos sejam informados sobre a oportunidade de especialização profissional, a temporalidade dos empregos gerados e as condições gerais da rotina de trabalho.

3.4.6.3 Treinamento

A capacitação contínua dos trabalhadores deverá ocorrer de acordo com a demanda do empreendedor. Esta ação deverá ter início imediatamente após o recrutamento e os cursos deverão ser ministrados de acordo com a oferta de vagas requeridas.

Após o treinamento realizado, será encaminhada a listagem dos trabalhadores disponíveis para a empreiteira e/ou subcontratadas procederem à seleção dos treinados.

Processo Agrupado - Página 745 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os treinamentos poderão ocorrer ao longo de todo o primeiro semestre de implantação, de acordo com o cronograma das obras e anteriormente ao início do período de pico das obras (previsto para o nono mês).

Além dos conhecimentos específicos necessários a cada um dos ofícios envolvidos, os treinamentos também deverão abranger informações básicas, a saber:

- Noção sobre legislação ambiental;
- Prevenção de incêndios;
- Procedimento para emergências;
- Cuidados com a flora e fauna;
- Manuseio de fauna selvagem;
- Cuidados com o patrimônio histórico e arqueológico;
- Coleta, acondicionamento, armazenamento e destinação final de resíduos;
- Utilização de equipamentos de segurança.

Os treinamentos específicos deverão ser elaborados conforme as necessidades da obra, entretanto é importante que haja um enfoque em proporcionar conhecimento aos trabalhadores, com cursos que possam oferecer oportunidades futuras.

3.4.6.4 Cursos pretendidos

A oferta de cursos definidos para o Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras deverá estar inserida sobretudo dentro das áreas da Construção Civil, entre outras ligadas a profissões necessárias para suprir a demanda de força de trabalho. As vagas serão identificadas no histograma fornecido pelo empreendimento. Os cursos serão sugeridos seguindo a oferta de instituições de ensino e necessidade do projeto de expansão, assim como interesse do público-alvo.

Na etapa de planejamento de execução do programa, deverão ser apresentadas as primeiras propostas de ementa.

3.4.6.5 Instituição de ensino

Deverá ser realizada pesquisa de instituições de ensino que possam atender as proposições do Programa e que tenham condições de realizar os cursos pretendidos com conteúdo programático e corpo docente adequados.

3.4.6.6 Planejamento de comunicação para divulgação do Programa, organização dos locais e formas de inscrição

Após a definição dos cursos e vagas, deverão ser implantadas as diretrizes necessárias para divulgação do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras,

Processo Agrupado - Página 746 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

informando sobre o processo de inscrição, portal online, locais de realização dos cursos e demais dados relacionados.

3.4.6.7 Elaboração do cronograma de cursos e intervenções a serem desenvolvidas pelo Programa

Deverá ser elaborado um cronograma elencando todos os cursos propostos no âmbito do Programa de Capacitação, com dados relacionados ao tempo de duração, materiais necessários para realização, entre outros aspectos.

3.4.6.8 Elaboração de materiais educativos

Os materiais educativos relativos ao Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras poderão envolver:

- Código de Conduta;
- Folhetos/*Flyers/* Informativos – contendo as normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais, bem como sobre a relação com o meio natural (pesca, caça, captura de animais silvestres, dentre outros), uso de equipamentos de segurança, normas de saúde e de higiene, noções de educação sexual, proibições expressas de uso de armas de fogo e drogas e respeito aos limites de velocidade;
- Vídeo – para apresentação aos trabalhadores (cerca de 10 minutos), apresentando os principais aspectos do Código de Conduta e suscitando discussão e debate com os trabalhadores.

3.4.6.9 Levantamento do quantitativo de trabalhadores

Será realizado, mensalmente, o levantamento do número de colaboradores e de sua qualificação, com vistas a auxiliar na previsão de desmobilização da mão de obra e do número de trabalhadores afetados quando do término das atividades.

3.4.6.10 Levantamento do histograma atualizado

Monitorar as atualizações do histograma com as contratações previstas, de modo a verificar as inserções e/ou exclusões, considerando as etapas das obras de implantação e operação do empreendimento.

3.4.6.11 Plano de desmobilização da mão de obra ao final da fase de instalação

Na ocasião do encerramento de atividades relacionadas à instalação da Ponte de Guaratuba, objetivando o encaminhamento da mão de obra após o término das atividades de instalação do empreendimento, deverá ser incentivado o cadastramento dos trabalhadores no Sistema Nacional de Empregos (SINE), do Ministério do Trabalho e Previdência Social.

Processo Agrupado - Página 747 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Assim, será facilitada a identificação e aproveitamento da mão de obra dos municípios da AII para outras atividades e empreendimentos que venham a realizar atividades na Microrregião Geográfica de Paranaguá.

Além disso, de modo a auxiliar na recolocação profissional dos colaboradores dispensados, deverão ser realizadas oficinas de elaboração e atualização de currículos, aproveitando as experiencias e cursos adquiridos durante os trabalhos para instalação do empreendimento. Nessas oficinas também deverá ser trabalhado o uso de ferramentas para busca de empregos, como disponibilização de currículos em sites e aplicativos. O empreendedor deverá fornecer uma carta de recomendação evidenciando o trabalho desenvolvido, a duração e a indicação para os trabalhadores desmobilizados e sem histórico de problemas de conduta.

É importante frisar que o setor de recursos humanos do empreendedor deverá cumprir com todos os compromissos da empresa para com os funcionários, ativos ou dispensados.

3.4.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa Ambiental da Construção;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.

3.4.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do Trabalho e dá outras providências;
- Decreto-Lei Federal nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a consolidação das Leis do Trabalho;
- Lei Federal nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nos 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho.

3.4.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em

Processo Agrupado - Página 748 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Quadro 12 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos • Combate ao trabalho forçado ou compulsório
Diversidade, equidade e inclusão	• Políticas e práticas de diversidade e equidade
Relações e práticas de trabalho	• Desenvolvimento profissional • Saúde e segurança ocupacional • Qualidade de vida

Processo Agrupado - Página 749 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.4.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.4.10.1 Equipe técnica

- 01 profissional de Recursos Humanos: responsável pela coordenação da contratação de mão-de-obra, análise de currículos, entrevistas e trâmites administrativos de contratação;
- 01 Profissional responsável pela articulação com os Responsáveis Técnicos por cada área, para alinhamento de treinamentos, quando necessários;
- 01 empresa de consultoria para ministrar os cursos e capacitações, quando necessário.

3.4.10.2 Material/Equipamentos

- Notebooks;
- Datashow;
- Materiais informativos;
- Materiais de escritório;
- EPIs;
- Smartphone;
- GPS.

3.4.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do Programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

O desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de relatórios mensais internos e relatórios semestrais contendo a descrição, análise e avaliação dos resultados parciais, além do registro fotográfico e demais evidências das ações realizadas para protocolo no Órgão Ambiental responsável.

Ao final da fase construtiva da Ponte de Guaratuba, um Relatório Final Consolidado deverá ser protocolado, analisando o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da verificação dos indicadores propostos.

Processo Agrupado - Página 750 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.4.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução do programa se dará durante a fase de implantação do empreendimento, com atividades precedentes a esse momento. Quando for solicitada a LO, deverá ser reavaliada a frequência de execução ou a necessidade de continuidade do programa.

A periodicidade apresentada no Quadro 25 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação e 01 (um) mês precedente, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior a esse.

Quadro 13 - Cronograma de execução do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras.

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação das localidades que participarão do Programa													
Divulgação das vagas de trabalho													
Criação da plataforma para recebimento de currículos													
Cadastramento													
Seleção cursos pretendidos													

Processo Agrupado - Página 751 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento de comunicação para divulgação do programa, organização dos locais e forma de inscrições	■												
Elaboração do cronograma de cursos e intervenções a serem desenvolvidas pelo programa	■												
Seleção das instituições de ensino	■												
Elaboração de materiais informativos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realização dos cursos		■	■	■	■	■	■						
Levantamento do quantitativo de trabalhadores		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Levantamento do histograma atualizado								■	■	■	■	■	■
Desmobilização da mão de obra ao final da fase de instalação										■	■	■	■
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Processo Agrupado - Página 752 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Relatórios parciais							■						■
Relatório final													■

3.4.12.1 Etapas de execução

A execução do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras se dará durante a Instalação do empreendimento, com etapas gerais que correspondem a:

- Etapa: 1: Identificação das localidades que participarão do programa;
- Etapa 2: Divulgação das vagas de trabalho;
- Etapa 3: Criação de plataforma para recebimento de cadastros;
- Etapa 4: Cadastramento;
- Etapa 5: Mapeamento e seleção dos cursos de capacitação pretendidos;
- Etapa 6: Realização das capacitações;
- Etapa 7: Mobilização da mão de obra e treinamento nas NR;
- Etapa 8: Realização das DDSA;
- Etapa 9: Palestras e treinamentos de desmobilização;
- Etapa 10: Relatoria e levantamento de dados.

3.4.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.4.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

O Consórcio Nova Ponte deverá apresentar um responsável técnico pela execução do programa.

Assim, para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Processo Agrupado - Página 753 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.4.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO (FUNDACENTRO). **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA**. Normas Regulamentadoras**. Disponível em: Normas Regulamentadoras - NR — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso em novembro de 2021.

PHILIPPI, A; PELICIONE, M.C.F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2. ed. Barueri - SP: Manole, 2013.

3.5 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE FERRY BOAT

3.5.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Sistema de *Ferry Boat* se justifica pela necessidade da verificação periódica das condições de operação do atual sistema de travessia da Baia de Guaratuba. Atualmente, a forma mais eficiente para transitar entre Guaratuba/PR e Matinhos/PR é o sistema de *ferry boat*, sendo a única alternativa para a travessia de veículos entre os dois municípios.

Em períodos de maior tráfego de veículos na região, como nos horários de pico (em dias normais) e nas datas com maior tendencia nos fluxos de lazer e turismo (feriados, fins de semana, períodos de férias escolares, etc.), a travessia entre os municípios é um processo que forma filas com alto tempo de espera. As interrupções no fluxo de veículos na BR-376 também são motivos recorrentes de aumento na demanda pela travessia do *ferry boat*, o que também ocasiona em grandes filas e longos períodos de espera para a travessia da ponte.

Nesse sentido, este programa visa atender a necessidade do acompanhamento das atividades do *ferry boat* demonstrando informações sobre e demanda do serviço e quais são as suas condições de operação. O acompanhamento é uma forma de sistematizar informações que subsidiem a tomada de decisão e o planejamento dos gestores responsáveis pela organização do tráfego e operações da PR-412 e seu respectivo mecanismo de travessia de veículos, melhorando ou reduzindo os transtornos do fluxo para os usuários.

O programa também se justifica pela necessidade de monitorar possíveis impactos sobre as atividades do *ferry boat* durante a instalação da Ponte de Guaratuba. O acompanhamento do sistema permitirá a realização de um comparativo de informações durante as diferentes fases da obra.

3.5.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Sistema de *Ferry Boat* tem como principal objetivo o acompanhamento e registro de ações relacionadas ao funcionamento do transporte de travessia, gerando a sistematização de dados que permitam visualizar o desempenho do serviço.

3.5.2.1 Objetivos Específicos

- Sistematizar dados que permitam o acompanhamento do funcionamento satisfatório do empreendimento;
- Gerar indicadores para acompanhamento e avaliação do funcionamento do sistema de *ferry boat,* tais como fluxo de passageiros e veículos, tempo médio de

Processo Agrupado - Página 755 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

espera e da travessia marítima, número de reclamações de usuários, entre outros;

- Acompanhar eventos que comprometam o funcionamento satisfatório do sistema de *ferry boat*;
- Divulgar informações de interesse público para os *stakeholders* do empreendimento.

3.5.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Criar uma dashboard com apresentação dos indicadores de acompanhamento do sistema de *ferry boat*;
- Selecionar indicadores de desempenho do sistema de *ferry boat* para acompanhamento periódico;
- Atualizar periodicamente os indicadores selecionados para acompanhamento e fiscalização do *ferry*;
- Criar um índice de avaliação para mensurar o desempenho geral da satisfação com o sistema de ferry boat;
- Monitorar quais são os principais eventos que possuem interferência com funcionamento satisfatório do *ferry boat*;
- Tornar as informações de acompanhamento e fiscalização públicas para acompanhamento das partes interessadas.

3.5.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Número de dashboards criadas para apresentação dos dados x Número de atualizações dos painéis;
- Número de indicadores utilizados para acompanhamento do sistema de ferry boat;
- Taxa do índice criado para mensurar o funcionamento satisfatório do sistema de *ferry boat*;
- Quantidade de eventos adversos ao funcionamento do *ferry boat* x Número de eventos insatisfatórios no sistema (filas longas, por exemplo);
- Número de divulgações dos resultados x públicos divulgados.

Processo Agrupado - Página 756 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

3.5.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Sistema de *Ferry Boat* será a empresa responsável pela operação do sistema, atualmente a Internacional Marítima S.A. Além disso também serão públicos deste programa as prefeituras municipais, instituições de segurança pública relacionadas ao trânsito (Detran/PR, Guarda Civil, Polícia Militar) e usuários do *ferry boat*.

3.5.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O programa deverá ser executado a partir de uma colaboração entre a gestão ambiental do empreendedor e a empresa operadora do sistema de *ferry boat*. É primordial que sejam estabelecidas relações de transparência que viabilizem o planejamento estratégico e o fornecimento de informações para um acompanhamento efetivo do transporte.

Sendo assim, sugere-se que as atividades ocorram de acordo com os seguintes tópicos:

3.5.6.1 Relacionamento com a administração do *ferry boat* e obtenção de dados para indicadores de monitoramento

Para que haja um levantamento preciso de informações que farão parte do acompanhamento e fiscalização do sistema de *ferry boat* é necessário que seja estabelecida uma relação direta com os gestores responsáveis pela operação do transporte. Deverão ser desenhados fluxos de comunicações que delimitem os responsáveis pela solicitação dos dados que fundamentarão os indicadores avaliados dentro do processo de acompanhamento e fiscalização.

No processo de comunicação e estabelecimento dos responsáveis pela solicitação e envio de dados, também deverão ser estabelecidas quais informações estarão disponíveis para o processo de acompanhamento. Deverão ser estabelecidas as periodicidades que os dados fornecidos serão atualizados, conforme o cronograma de sistematização destes por parte da empresa concessionaria responsável pela operação do *ferry boat*.

A seleção dos indicadores que farão parte do acompanhamento e fiscalização do sistema poderão envolver informações como:

- Tempo médio de espera dos passageiros e veículos antes do embarque;
- Tempo médio de travessia entre as margens;
- Taxa de acidentes ou incidentes;
- Número de veículos transportados por dia x porte dos veículos;

Processo Agrupado - Página 757 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Tempo médio de resposta a emergências;
- Emissões de gases de efeito estufa (CO2, NOx, SOx) por viagem ou quilômetro percorrido das embarcações;
- Nível de satisfação dos usuários com o serviço;
  - Número de reclamações recebidas nos canais de comunicação do *ferry boat*;
  - Tempo médio de resposta das manifestações recebidas nos canais de comunicação do *ferry boat*;
- Receita gerada por passageiros e veículos transportados.

Os indicadores propostos deverão ser validados juntos a empresa responsável pela operação do *ferry boat,* considerando a disponibilidade dessas informações de maneira periódica. Poderão ser incorporados outros indicadores à medida que seja avaliado que o funcionamento do empreendimento pode ser mensurado por meio de outros dados. Também poderão ser retiradas informações que não demonstrem colaborar para um acompanhamento e fiscalização precisa do serviço prestado.

3.5.6.2 Criação de base de dados e dashboard do empreendimento

Uma base de dados é composta por tabelas, que consistem em linhas e colunas. Cada linha representa uma entrada ou registro individual, enquanto as colunas representam os diferentes atributos ou características dos registros.

Para que haja uma organização dos dados propostos no item 3.5.6.1 será necessário a criação de um banco de informações com tais indicadores propostos. Uma das formas de armazenamento dessas informações será o uso do *software* Microsoft Excel, dado que as características das informações propostas se assemelham com a de um banco de dados pequeno e de menor complexidade.

Os registros das bases de dados consistirão nas informações dos indicadores de monitoramento propostos, sendo sugeridos que as linhas dos dados sejam as datas de registro ou de obtenção das informações e as colunas sejam as informações repassadas pela empresa operadora do *ferry*. A periodicidade recomendada para compor as linhas dos dados será diária, entretanto poderão ser definidas outras periodicidades que façam sentido para a realidade do empreendimento, não excedendo uma entrada de dados quinzenal.

Para que os dados coletados sejam sintetizados e apresentados de forma objetiva, visando facilitar análises e fiscalização, é proposto que sejam criados painéis com os indicadores monitorados, uma das formas é o uso de Dashboards. Essa ferramenta consiste em painéis visuais interativos que consolidam e exibem informações importantes de forma clara e concisa. Eles são projetados para fornecer uma visão geral dos principais indicadores, métricas e dados relevantes para auxiliar na tomada de decisões e monitoramento de desempenho. Os dashboards são compostos por gráficos, tabelas, medidores, mapas e outros elementos visuais que representam os dados de forma intuitiva e visualmente atraente.

Processo Agrupado - Página 758 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As dashboards criadas deverão ser atualizadas minimamente no período mensal, não excedendo o período de dois meses entre última atuação e as mais recentes. As estratégias de divulgação das informações deverão ser definidas entre o DER, a empresa operadora do sistema de *ferry boat* e demais atores com importância deliberativa em relação as informações ao sistema de infraestrutura de transporte que envolve a Ponte de Guaratuba.

3.5.6.3 Indice de desempenho do sistema de *ferry boat*

Um índice é uma medida ou métrica que resume e representa um conjunto de dados relacionados. Os índices são usados para fornecer uma visão geral e simplificada do desempenho, tendências ou características de um determinado conjunto de indicadores. Para avaliar o desempenho do sistema de *ferry boat* é proposto seja criado um indicador que represente o grau de satisfação da operação de estrutura.

Esse índice poderá ser composto pelos indicadores de monitoramento propostos no item 3.5.6.1. Deverá ser definida uma metodologia de ponderação desses dados, podendo ainda serem acrescidos outras informações que sejam compatíveis ao contexto de avaliação das atividades do ferry e se relacionem com os indicadores de monitoramento. Após a ponderação dos indicadores, eles deverão ser normalizados para uma escala comparável. Isso pode envolver a aplicação de fórmulas de normalização, como a normalização min-max ou a padronização z-score.

A avaliação desse índice deverá ser feita de forma anual, considerando os indicadores avaliados no período anterior de 12 meses. O índice poderá subsidiar uma análise integrada da operação satisfatória do sistema de *ferry boat*, nesse sentido, ele deverá ser revisado sempre que houver necessidade de apontar para elementos mais específicos da análise de satisfação.

3.5.6.4 Divulgação das informações de satisfação com as atividades do *ferry boat*

Para que as informações produzidas neste programa possuam um caráter de informação, que consiga garantir o acompanhamento e fiscalização do sistema de *ferry boat*, é necessário que sejam feitas divulgações dos resultados produzidos para os públicos interessados. O empreendedor deverá avaliar, com demais públicos envolvidos no processo de construção das informações, quais serão as estratégias de divulgação, quais os públicos que poderão ter acesso aos dados, onde e por quanto tempo as informações serão disponibilizadas, entre outros detalhes que envolvam a veiculação adequada.

As campanhas de divulgação das informações deverão prezar pelo amplo reconhecimento dos dados produzidos, trazendo clareza para todos os públicos relacionados com a estrutura viária que envolve a Ponte de Guaratuba, inclusive o sistema de *ferry boat*. Para isso as ações de divulgações poderão envolver outros programas deste Plano Básico Ambiental, como o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS).

Deverá ser considerado o uso de linguagem adequada na divulgação dos dados em relação a cada um dos públicos mapeados como de interesse. Quando julgar necessário, o

Processo Agrupado - Página 759 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

empreendedor e outros atores deliberativos no processo de execução do PBA poderão restringir ou disponibilizar parcialmente alguns dados que sejam considerados sensíveis em relação aos envolvidos, da mesma maneira que poderão solicitar uma divulgação mais ampla das informações produzidas, conforme seja de interesse dos respetivos públicos. As informações deste programa ainda poderão ser utilizadas para divulgação por meio de relatórios de sustentabilidade dos empreendedores ou empreendimentos que fazem parte do sistema de infraestrutura viária que envolve a Ponte de Guaratuba.

3.5.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário;
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos;
- Programa de controle e fiscalização de tráfego.

3.5.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do Trabalho e dá outras providências;
- Decreto-Lei Federal nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a consolidação das Leis do Trabalho;
- Lei Federal nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nos 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho.

3.5.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e

Processo Agrupado - Página 760 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Relações e práticas de trabalho	• Saúde e segurança ocupacional

3.5.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.5.10.1.1 Equipe técnica

- 01 profissional de Ciências Sociais/Geografia/Estatística: responsável pela coordenação e articulação para elaboração e tratamento dos dados coletados;
- 01 profissional responsável pela articulação com a administração do *ferry boat* e partes interessadas, tratamento dos dados coletados e elaboração de dashboard e divulgação dos resultados;
- 01 estagiário de apoio para as análises de dados e divulgação dos resultados.

3.5.10.1.2 Material/Equipamentos

- Notebooks;
- Materiais informativos;
- Materiais de escritório;
- EPIs;
- Smartphone;
- Pacote Office 365.

3.5.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do Programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

O desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de relatórios mensais internos e relatórios semestrais contendo a descrição, análise e avaliação dos resultados parciais, além do registro fotográfico e demais evidências das ações realizadas para protocolo no Órgão Ambiental responsável.

Ao final da fase construtiva da Ponte de Guaratuba, um Relatório Final Consolidado deverá ser protocolado, analisando o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da verificação dos indicadores propostos.

3.5.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução do programa se dará durante a fase de implantação do empreendimento, com atividades precedentes a esse momento. Quando for solicitada a LO, deverá ser reavaliada a frequência de execução ou a necessidade de continuidade do programa.

A periodicidade apresentada no Quadro 25 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação e 01 (um) mês precedente, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior a esse.

Processo Agrupado - Página 762 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 14 - Cronograma de execução do Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Sistema de *ferry boat*.

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões de alinhamento e relacionamento com a administração do *ferry boat*	■	■					■						■
Coleta e organização de dados/indicadores		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Criação e atualização de dashboard			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mensuração do índice de desempenho													■
Divulgação dos resultados													■
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais							■						■
Relatório final													■

3.5.12.1 Etapas de execução

A execução do Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Sistema de *ferry boat* se dará durante a Instalação do empreendimento, com etapas gerais que correspondem a:

- Etapa: 1: Reuniões para estabelecimento de relação entre empreendedor e empresa responsável pela operação do *ferry boat*;
- Etapa 2: Estabelecimento do fluxo de comunicação relação entre empreendedor e empresa responsável pela operação do *ferry boat*;
- Etapa 3: Estabelecimento dos indicadores analisados para monitoramento do funcionamento satisfatório do sistema de *ferry boat*;
- Etapa 4: Criação de base de dados;
- Etapa 5: Tratamento de dados e criação de *dashboard*;
- Etapa 6: Coleta e atualização periódica da base de dados e *dashboard*;

Processo Agrupado - Página 763 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Etapa 7: Definição de metodologia para índice de desempenho e aferição dele;
- Etapa 8: Divulgação de resultados;
- Etapa 9: Relatoria.

3.5.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.5.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

O Consórcio Nova Ponte deverá apresentar um responsável técnico pela execução do programa.

Assim, para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.5.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2002.

May, A. D. **Performance indicators in transport and logistics. Ashgate Publishing**. 1ª ed., 2005.

International Maritime Organization**. Guidelines on the voluntary application of the IMO international safety management (ISM) code by administration**. IMO Publishing. 2014.

3.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES NÁUTICAS

3.6.1 INTRODUÇÃO

A Baía de Guaratuba é um atrativo turístico com diversas atividades náuticas. A obra de implantação da Ponte de Guaratuba impactará essas atividades, e por isso é preciso a elaboração e implantação do Programa de monitoramento das atividades náuticas. Este Programa se faz necessário para garantir que, mesmo com as obras de implantação da ponte, a circulação de embarcações não seja prejudicada, a partir da gestão das atividades existentes.

3.6.2 OBJETIVOS

3.6.2.1 Objetivo geral

Este programa tem como objetivo realizar um diagnóstico da atividade náutica atual para monitorar o incremento previsto em decorrência da operação da Ponte de Guaratuba, com a finalidade de identificar os impactos ambientais dessa atividade difusa e sem os devidos controles dos órgãos competentes e de defesa dos interesses indisponíveis da sociedade.

3.6.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar as atividades náuticas realizadas atualmente, incluindo número, características e usos das embarcações sediadas no interior da baía de Guaratuba, quanto às embarcações náuticas que utilizam o Iate Clube de Guaratuba e de Caiobá;
- Garantir a segurança na circulação e a correta sinalização durante a execução das obras de implantação;
- Mitigar impactos sobre a atividade náutica na região;
- Acompanhar ocorrências relacionadas e não relacionadas às obras de implantação da ponte;
- Monitorar as atividades náuticas da região.

3.6.3 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.6.3.1 Metas

- Cumprir 100% das ações propostas no plano de gestão;
- Cumprir 100% das medidas mitigadoras propostas;
- Garantir que os sinistros não ocorram em função de sinalização confusa ou inadequada;

Processo Agrupado - Página 765 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Avaliar a satisfação da população atingida (usuários náuticos) quanto ao monitoramento e medidas mitigadoras propostas e executadas.

3.6.3.2 Indicadores

- Número de ações cumpridas em concordância com o plano de gestão das atividades náuticas, em comparação ao total de ações propostas (%);
- Número de medidas mitigadoras cumpridas, em relação ao total de medidas mitigadoras propostas (%);
- Número de acidentes ocorridos devido à sinalização confusa ou inadequada, em relação ao total de acidentes ocorridos (%);
- Percentual/percepção de satisfação da população atingida (usuários náuticos).

3.6.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.6.5 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS E DOCUMENTOS APLICÁVEIS

- Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências;
- Norman 17/2DHN, da Marinha do Brasil, que estabelece normas, procedimentos e instruções sobre auxílios à navegação, para aplicação nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), contribuindo, consequentemente, para a segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana no mar e a prevenção de poluição nas vias navegáveis.

3.6.6 ABRANGÊNCIA

O público-alvo deste programa será:

- População, estabelecimentos e órgãos ambientais relacionados às atividades náuticas realizadas na baía de Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 766 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.6.7 MATERIAIS E MÉTODOS

3.6.7.1 Diagnóstico das atividades náuticas

O diagnóstico das atividades náuticas que será elaborado deve incluir uma pesquisa censitária das embarcações sediadas no interior da baía de Guaratuba, incluindo número, características e seus usos. Informações sobre a infraestrutura instalada para apoio às atividades náuticas (marinas, estaleiros, postos, locais de abastecimento, píer, dentre outros) também serão apresentadas. É importante identificar os órgãos licenciadores e fiscalizadores, coletivos empresariais, cooperativas e quaisquer outros envolvidos nas atividades náuticas e sua governança. O diagnóstico será concretizado por meio da organização de um relatório descritivo com as informações mencionadas anteriormente.

3.6.7.2 Plano para gestão das atividades náuticas

O plano de gestão das atividades náuticas deve contemplar o planejamento de como funcionará a circulação de embarcações na baía, com as obras da ponte, incluindo alertas e sinalização correta. Além disso, devem ser propostas medidas mitigadoras para essas atividades, minimizando o impacto da obra sobre elas. A implantação do plano elaborado deve ser monitorada, a partir do acompanhamento das ações executadas.

3.6.7.3 Monitoramento das atividades náuticas

As atividades náuticas e o plano elaborado para sua gestão devem ser monitorados, com o acompanhamento das ações executadas, por meio da elaboração de um relatório. Também será realizado o acompanhamento das ocorrências não relacionadas às obras de implantação da ponte, com elaboração de relatório para encaminhamento aos órgãos competentes.

3.6.7.4 Aplicação de questionário de satisfação

A fim de verificar a opinião da população atingida pelo empreendimento acerca dos impactos causados, será aplicado um questionário de satisfação, em especial com os usuários náuticos. Com isso, a gestão das atividades náuticas e as medidas mitigadoras propostas serão reavaliadas e adequadas, quando necessário.

3.6.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.
- Programa de acompanhamento e fiscalização do sistema ferry boat;

Processo Agrupado - Página 767 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos;
- Programa de Segurança Viária e mitigação das interferências no sistema viário.

3.6.9 RECURSOS

3.6.9.1 Recursos humanos

- Coordenador Geral;
- Engenheiro náutico (Engenheiro com formação e experiência em atividades náuticas);
- Auxiliares para aplicação dos questionários.

3.6.9.2 Recursos materiais

- Veículos;
- Combustível;
- Materiais de escritório.

3.6.10 CRONOGRAMA

O Quadro 15 apresenta o cronograma de atividades para o período de um ano, podendo ser adequado ou estendido conforme necessidade. Quando da elaboração do plano de gestão das atividades náuticas, poderá ser revisado ou proposto novo cronograma.

Quadro 15 – Cronograma de atividades do Programa de Monitoramento das Atividades Náuticas.

Atividade	Mês												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do diagnóstico das atividades náuticas	■												
Elaboração do plano de gestão das atividades náuticas e proposição de medidas mitigadoras	■												
Acompanhamento das ações cumpridas e Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de ações cumpridas				■			■			■			■

Processo Agrupado - Página 768 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.6.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SEMA. Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=258188>. Acesso em: 03 jul. 2023.

Processo Agrupado - Página 769 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.7 PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BAIA DE GUARATUBA E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

3.7.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos será uma ferramenta para avaliar as condições ambientais e os fatores impactantes, positivos e negativos, da região onde será implementada a Ponte de Guaratuba. Por meio das análises que serão desenvolvidas ao longo do programa espera-se que sejam produzidas informações que embasem uma identificação das interrelações entre impactos ambientais produzidos por empreendimento colocalizados na localidade.

Desta forma, este programa se justifica pela necessidade de uma avaliação das condições atuais da Baía de Guaratuba, entendendo quais atividades já estão colocalizadas na região do empreendimento em tela e quais as cumulatividades associadas a integração aos impactos gerados. A atividade se faz necessária para que sejam produzidos dados que auxiliem um planejamento estratégico para o uso sustentável da região, proporcionando uma coexistência entre o aproveitamento do espaço e a preservação ambiental.

3.7.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos tem como principal objetivo a criação de uma rede de relacionamento socioinstitucional que auxiliem e apoiem a criação de uma avaliação integrada entre os diversos projetos e programas em execução na área de implementação da Ponte de Guaratuba.

3.7.2.1 Objetivos Específicos

- Criar redes de interrelações de instituições interessadas na qualidade ambiental da Baía de Guaratuba;
- Mapear os empreendimentos colocalizados na região de instalação da Ponte de Guaratuba e identificar a cumulatividade entre os impactos ambientais decorrentes dessas atividades;
- Gerar indicadores e índices que subsidiem análises da qualidade ambiental do empreendimento e da região da Baia de Guaratuba e a efetividade da mitigação dos impactos ambientais e cumulatividades existentes;
- Divulgar informações de interesse público para os *stakeholders* do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 770 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.7.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Formar um comitê que integre os profissionais de gestão ambiental do empreendimento e públicos de interesse para avaliação integrada da Baía de Guaratuba;
- Definir metodologias de pesquisa adequada para a compreensão das condições ambientais da Baía de Guaratuba;
- Identificar quais os empreendimentos e impactos ambientais ocorrem na Baia de Guaratuba e quais as relações de cumulatividades entre eles;
- Gerar dados que subsidiem análises ambientais integradas da Baía de Guaratuba e empreendimento instalados na região;
- Tornar as análises e resultados do programa públicas para acompanhamento das partes interessadas.

3.7.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Número de reuniões do comitê x número de participantes presentes;
- Número de públicos/instituições participantes do comitê;
- Número de reuniões de definição de metodologias de trabalho;
- Quantidade de empreendimentos mapeados colocalizados com a Ponte de Guaratuba;
- Quantidade de impactos ambientais identificados na região da Baia de Guaratuba;
- Número de indicadores ambientais analisados;
- Valor do Indice Ambiental da Ponte de Guaratuba;
- Número de divulgações dos resultados do programa;
- Quantidade de eventos de divulgação dos resultados x número de participantes;
- Quantidade de materiais de divulgação dos resultados do programa.

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

Processo Agrupado - Página 771 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.7.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa de Avaliação Ambiental Integrada Baia de Guaratuba e de Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos será os órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento e acompanhamento das licenças ambientais, além da população em geral das áreas de influência que possuam interesse na temática.

3.7.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos ampara-se primeiramente na necessidade de um olhar integrado para a condição ambiental da Baia de Guaratuba, local onde será instalado o empreendimento em tela. A fundamentação do programa parte da definição de impactos cumulativos, que podem ser definidos como ações de transformação do ambiente que se acumulam no tempo e espaço decorrente de uma ou diversas ações humanas (SÁNCHEZ, 2020). A cumulatividade pode se apresentar de duas formas em um impacto ambiental: 1) de maneira aditiva, quando os impactos são de mesma natureza e provocam uma alteração em suas características como, aumento na duração, intensidade ou área de influência, resultando em uma maior magnitude; 2) de maneira sinérgica; quando a associação de impactos simultâneos pode criar um terceiro impacto (SÁNCHEZ, 2020).

No contexto socioambiental, a cumulatividade pode ser entendida como os efeitos totais sobre um recurso ambiental, ecossistema ou comunidade, sem considerar a origem das ações causadoras (SÁNCHEZ, 2020). O objeto de análise considerado como referência para a observação da cumulatividade no contexto da Ponte de Guaratuba será a Baia de Guaratuba, e suas características socioambientais. Nesse sentido, o programa deverá seguir uma estrutura que contemple a caracterização dos aspectos ambientais da região, mapeamento de empreendimento colocalizados com a Ponte de Guaratuba e seus respectivos impactos, análise de indicadores dos impactos gerados pelo empreendimento, comparação dos resultados e relação de cumulatividade entre os empreendimentos, e por fim, divulgação dos resultados.

3.7.6.1 Formação da Comissão de Monitoramento Ambiental da Baia de Guaratuba

Para a realização de um trabalho de análise e monitoramento preciso sobre as condições ambientais da Baia de Guaratuba e os impactos ambientais cumulativos que estejam associados a alteração de seus componentes, é necessário a participação dos públicos interessados com o empreendimento. A integração entre os diversos atores que compõem o interesse ambiental na Baia de Guaratuba poderá indicar os melhores caminhos para o desenvolvimento de uma análise que considere amplos fatores para reconhecimento da cumulatividade de impactos ambientais na região.

Processo Agrupado - Página 772 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Primeiramente deverão ser agendas reuniões para formação uma comissão de públicos interessados no monitoramento ambiental da Baia de Guaratuba e relações com a ponte, para isso poderá ser utilizada como ponto de partida as informações de inter-relação apresentadas no EIA/RIMA do empreendimento. Esse espaço servirá para apresentar informações gerais da Ponte de Guaratuba e sobre a sua gestão ambiental, além de discutir sobre as formas de avaliação de impactos cumulativos sobre a Baia de Guaratuba. Deverão ser envolvidas diversas instituições da sociedade civil, como o poder público, universidades, sindicatos, associações, universidades e demais públicos interessados.

Um dos objetivos das reuniões da Comissão será a de instituir um grupo de trabalho que fará a análise e acompanhamento dos recursos ambientais, ecossistema e comunidades que fazem parte da Baia de Guaratuba. Esse GT deverá elaborar uma metodologia de trabalho que aponte a relação dos impactos ambientais causados pelas atividades da Ponte de Guaratuba com as alterações de características ambientais locais, correlacionando também os impactos de empreendimentos colocalizados e os efeitos de cumulatividade associados.

A definição de metodologia para avaliação de cumulatividade dos impactos deverá partir de um reconhecimento dos fatores que causam as alterações no ambiente, seja eles causados pela própria Ponte de Guaratuba, atividades passadas com efeitos detectáveis, atividades de outros empreendimentos ou outros processos responsáveis por alterações nas características da Baia de Guaratuba. Assim propõe-se que inicialmente seja realizado um mapeamento dos fatores que compõe as Ações humanas de diferentes origens que afetam o componente socioambiental selecionado (CASS), como apresenta a Figura 1.

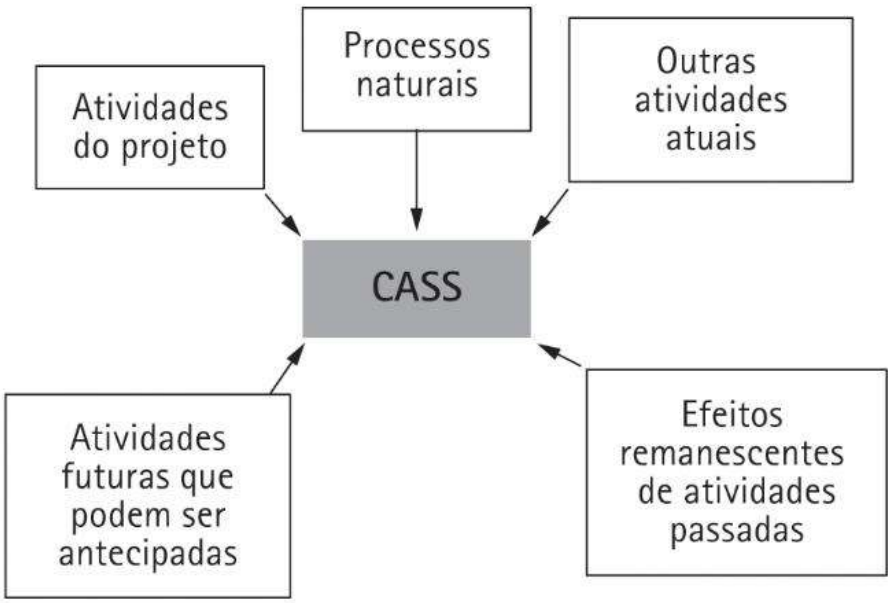


Figura 1 - Reprentação do enfoque de avaliação de impactos cumulativos
Fonte: Sánchez, 2020.

A comissão ainda será responsável por designar os responsáveis pela revisão dos resultados obtidos por meio das análises de impactos cumulativos, também será de sua atribuição a definição de prazos, responsabilidades e datas de reuniões. Deverão ser organizados eventos

Processo Agrupado - Página 773 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

de divulgação dos resultados sempre que a comissão avaliar que informações relevantes tenham sido detectadas no processo de avaliação integrada.

3.7.6.2 Mapeamento de empreendimentos colocalizados e/ou atividades impactantes e cumulativas

No intuito de obter uma análise que corresponda a um cenário mais próximo da realidade de avaliação da cumulatividade na Baia de Guaratuba, uma das etapas fundamentais no processo de monitoramento dos impactos na região será o mapeamento das atividades causadoras de transformações nos componentes ambientais. Será necessário um esforço para identificar todas as possíveis ações que contribuem para a CASS (Figura 1), de modo a entender a representação espacial desses elementos e a abrangência de seus impactos ambientais.

Será necessário um levantamento dos impactos ambientais causados por todos os empreendimentos colocalizados para que haja uma avaliação integrada e de cumulatividade. A comissão de Monitoramento Ambiental da Baia de Guaratuba será responsável por articular reuniões com os gestores ambientais responsáveis por esses empreendimentos para que sejam passadas informações acerca da caracterização desses impactos, bem como abrangência e medidas mitigadoras aplicadas para eles. No caso de processos naturais e efeitos remanescentes de atividades passadas, deverão ser mapeados os seus efeitos espacialmente para que seja trabalhada uma projeção de abrangência dos seus impactos. Ainda deverão ser consideradas informações de órgãos ambientais envolvidos no processo de licenciamento sobre possíveis empreendimentos futuros que possam desempenhar atividades impactantes que aumentem a cumulatividade de impactos ambientais.

Todas essas informações deverão ser georreferenciadas para que haja uma análise espacial de sua dispersão na área da Baia de Guaratuba. Esse processo deverá resultar na definição de uma área de influência dos impactos que ocorrem na região, de forma que seja possível identificar onde os impactos possuem incidência, sua capacidade de dispersão ou retração por meio de medidas mitigadoras, além da indicação de locais onde a cumulatividade se manifesta de maneira aditiva, ampliando a área de influência dos impactos a partir de interações.

O resultado dessa ação deverá ser demonstrado em um mapa de sensibilidade e vulnerabilidade socioambiental da Baia de Guaratuba, identificando áreas e comunidades com maiores tendencias de influência com relação aos efeitos dos impactos ambientais que ocorrem na localidade. Também deverá ser identificada tendencias e cenários de alteração do ambiente costeiro. Tais informações poderão ser utilizadas pela gestão pública municipal para a elaboração de um Plano Estratégico de Desenvolvimento da Baía de Guaratuba, que ainda poderá contar com o apoio da Comissão de Monitoramento para discussões e proposições acerca de sua elaboração.

Processo Agrupado - Página 774 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.7.6.3 Indicadores ambientais da Ponte de Guaratuba

Indicadores ambientais são medidas quantitativas ou qualitativas utilizadas para avaliar e monitorar o estado e o desempenho ambiental de uma área, projeto, empresa ou região. Eles fornecem informações objetivas e mensuráveis sobre aspectos ambientais específicos, permitindo a análise, o acompanhamento e a comparação ao longo do tempo. Os indicadores ambientais desempenham um papel fundamental na avaliação do desempenho ambiental de uma organização, no monitoramento do cumprimento de metas e objetivos ambientais, na identificação de tendências e problemas ambientais, e na orientação de tomadas de decisão informadas.

Uma das formas de aferir a qualidade ambiental de forma integrada e considerando os impactos socioambientais da Baia de Guaratuba será a avaliação de indicadores ambientais. A Comissão de Monitoramento da Baia de Guanabara deverá escolher uma série de indicadores que apresentem informações sobre os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região. Os indicadores apresentados neste programa deverão considerar os impactos ambientais provisionados para a instalação e operação da Ponte de Guaratuba. Nesse sentido, poderão ser aproveitados indicadores produzidos pelos demais programas do Plano Básico Ambiental.

A definição dos indicadores ambientais do empreendimento poderá considerar dados como:

- Geração de resíduos sólidos na instalação do empreendimento;
- Quantidade de gases do efeito estufa produzidos durante a instalação do empreendimento;
- Qualidade da água na área de influência;
- Ruídos e vibrações emitidos pela instalação do empreendimento;
- Diversidade de espécies de flora suprimidas x diversidade de espécies de flora restauradas;
- Diversidade de fauna monitorada na área de influência da Ponte de Guaratuba;
- Satisfação da qualidade ambiental do entorno do empreendimento para as comunidades;
- Número de reclamações registradas com relação ao empreendimento x número de reclamações resolvidas;
- Quantidade de acidentes de trabalho registrados na instalação do empreendimento.

Após a definição dos indicadores ambientais, deverá ser estabelecida uma periodicidade de aferição das informações. A sugestão é que o período mínimo organização e apresentação dos dados seja trimestral e não exceda um período semestral. Devera ainda ser criado um índice que seja capaz de reunir cada um dos critérios estudados por meio de uma análise hierárquica e integrada, para comprar esses indicadores poderá ser empregado o uso de

Processo Agrupado - Página 775 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

normalizações. As hierarquias do processo comparativo entre os indicadores selecionados para o índice poderão orientar a atribuição de pesos no cálculo do índice.

O resultado dos indicadores aferidos e do índice produzido por meio da integração dessas informações deverão demonstrar a influência dos impactos ambientais produzidos pelo empreendimento, assim como a efetividade das medidas mitigadoras propostas. Os resultados deverão ser sintetizados em um relatório de satisfação ambiental da Ponte de Guaratuba. Entre as análises que farão parte desse produto, a cumulatividade com impactos de empreendimento colocalizados deverá ser considerada, junto a uma avaliação integrada às informações produzidas no mapeamento proposto no item 3.7.6.3.

3.7.6.4 Divulgação das informações produzidas

Toda a produção de informações resultante do Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos deverá ser organizada para a apresentação pública a comunidade dos municípios de Guaratuba e Matinhos. A comissão de monitoramento ambiental da ponte deverá definir públicos prioritários para a apresentação dos resultados, datas dos eventos e o formato das apresentações. Essas apresentações poderão envolver escolas, universidades, órgãos públicos, instituições privadas, moradores locais, trabalhadores e outros demais atores identificados nas matrizes de comunicação produzidas no EIA/RIMA e no Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social deste PBA.

Além dos eventos de divulgação nos municípios da área de influência, os relatórios do programa ainda deverão possuir uma versão diagramada para publicação em acervos na internet ou no site do empreendedor. A disponibilização virtual dos materiais auxiliará na amplificação de informações ambientais da região e poderão colaborar com pesquisas sobre o contexto ambiental local. A divulgação dos resultados poderá compor artigos ou trabalhos acadêmicos a serem apresentados em eventos científicos.

3.7.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos possui inter-relação com todos os demais programas do Plano Básico Ambiental (PBA), uma vez que poderá utilizar de informações produzidas em todas as medidas de mitigação e/ou potencialização dos impactos provisionados para a Ponte de Guaratuba.

3.7.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Norma ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental;
- Norma ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes;

Processo Agrupado - Página 776 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986;
- Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

3.7.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Relações e práticas de trabalho	• Saúde e segurança ocupacional

Processo Agrupado - Página 777 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Promoção de responsabilidade social na cadeia de valor	• Relacionamento com consumidores e clientes

3.7.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.7.10.1.1 Equipe técnica

- 01 Analista Ambiental: responsável pela coordenação dos atores envolvidos, proposição e definição de metodologias de trabalho, além articulação para definição de um plano de trabalho e supervisão na elaboração e tratamento dos dados coletados;
- 01 Analista Ambiental: responsável pela elaboração de relatórios integrados, mobilização de equipe para análise de dados, revisão de informações produzidas pela equipe multidisciplinar e organização de eventos junto a comissão do empreendimento;
- 01 Analista de Geoprocessamento: responsável pelas análises no âmbito do SIG, produção de materiais cartográficos, espacialização dos impactos ambientais e revisão de dados geoespaciais;
- 01 estagiário de apoio para as análises de dados e divulgação dos resultados.

3.7.10.1.2 Material/Equipamentos

- Notebooks;
- Materiais gráficos;
- Materiais de escritório;
- GPS
- Smartphone;
- Pacote Office 365.

3.7.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do Programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

O desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de relatórios mensais internos e relatórios semestrais contendo a descrição, análise e avaliação dos resultados parciais, além do registro fotográfico e demais evidências das ações realizadas para protocolo no Órgão Ambiental responsável.

Ao final da fase construtiva da Ponte de Guaratuba, um Relatório Final Consolidado deverá ser protocolado, analisando o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da verificação dos indicadores propostos.

3.7.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução do programa se dará durante a fase de implantação do empreendimento, com atividades precedentes a esse momento. Quando for solicitada a LO, deverá ser reavaliada a frequência de execução ou a necessidade de continuidade do programa.

A periodicidade apresentada no Quadro 25 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação e 01 (um) mês precedente, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior a esse.

Quadro 16 - Cronograma de execução do Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos.

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões de formação, planejamentos e acompanhamentos da Comissão de Monitoramento Ambiental da Ponte de Guaratuba	■						■					■	
Mapeamento de empreendimentos colocalizados e/ou atividades impactantes e cumulativas		■	■					■	■				
Mensuração dos Indicadores Ambientais da Ponte de Guaratuba						■					■		
Divulgações das informações produzidas							■					■	
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Processo Agrupado - Página 779 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Relatórios parciais							■					■	
Relatório final													■

3.7.12.1 Etapas de execução

A execução do Programa de Programa de Avaliação Integrada da Baia de Guaratuba e Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos se dará durante a Instalação do empreendimento, com etapas gerais que correspondem a:

- Etapa: 1: Reunião para composição da Comissão de Monitoramento Ambiental da Ponte de Guaratuba;
- Etapa 2: Reuniões de definição de metodologias aplicadas para as análises;
- Etapa 3: Caracterização ambiental da Baía de Guaratuba;
- Etapa 4: Identificação e mapeamento de impactos ambientais com ocorrência na Baía de Guaratuba;
- Etapa 5: Definição de indicadores ambientais da Ponte de Guaratuba e de qualidade ambiental da Baía de Guaratuba;
- Etapa 6: Aferição do Indice Ambiental do empreendimento;
- Etapa 7: Análises integradas de impactos e indicadores ambientais;
- Etapa 8: Divulgação de resultados;
- Etapa 9: Relatoria.

3.7.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.7.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

Processo Agrupado - Página 780 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.7.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2002.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental**. 3 ed. Atual aprimorada. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

Processo Agrupado - Página 781 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.8 PROGRAMA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE TRÁFEGO

3.8.1 JUSTIFICATIVA

A implantação e a operação da Ponte de Guaratuba e de seus acessos causará mudanças definitivas na dinâmica do tráfego local. A fim de garantir a segurança da população que transita pela área e utilizará a ponte quando em operação, é necessário realizar o monitoramento das condições do tráfego. Assim, o Programa de Controle e Fiscalização de Tráfego se justifica pela necessidade de monitorar o tráfego após a finalização da obra, a fim de identificar as necessidades relacionadas à sinalização adequada, proposição de ações emergenciais e minimização de danos.

3.8.2 OBJETIVOS

3.8.2.1 Objetivo geral

Este programa tem por objetivo definir as diretrizes e informações que guiam para as ações necessárias o monitoramento definitivo da circunvizinhança da obra após sua finalização. Ainda, propor os procedimentos e responsabilidades no intuito de monitorar, advertir e educar os usuários que transitam no local, propiciando maior segurança aos residentes e aos transeuntes.

3.8.2.2 Objetivos específicos

- Coletar informações necessárias para a sinalização e monitoramento ao fim da obra;
- Munir o Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná quanto a dados para implementação de monitoramento e sinalização adequadas para a operação do empreendimento;
- Identificar potenciais riscos e definir ações emergenciais e de minimização de danos;
- Realizar a capacitação da equipe envolvida no empreendimento;
- Manter a comunicação com a comunidade;

3.8.3 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.8.3.1 Metas

- Ter a participação máxima dos impactados pela operação da ponte e demais entidades envolvidas na temática, para construção do Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação;

Processo Agrupado - Página 782 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Realizar uma capacitação por trimestre com a equipe envolvida no empreendimento, com participação da maior parte possível dessa equipe.
- Ter participação na elaboração dos planos.
- Ter a avaliação do Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação; por parte dos agentes envolvidos considerada satisfatória;

3.8.3.2 Indicadores

- Atingir uma satisfação quanto ao Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação, por parte dos agentes envolvidos, de pelo menos 80%;
- Número de participantes nas capacitações mensais, em relação ao total de pessoas na equipe envolvida no empreendimento (%);
- Quantidade de agentes envolvidos na elaboração Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação, sejam eles: órgãos públicos, empreendedor, comunidade local, entre outros envolvidos.
- Relação de capacitados na temática;

3.8.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio executor.

3.8.5 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS E DOCUMENTOS DE APOIO

Seguem abaixo algumas legislações, normas e documentos aplicáveis ao empreendimento, tais como manuais do DER e do DNIT. Ressalta-se que algumas normas são aplicadas a rodovias federais, o que não é o caso do empreendimento em questão, que interferirá na PR-412. No entanto, ainda podem ser utilizadas como base para a elaboração dos planos e programas exigidos para o empreendimento. A relação abaixo lista, além de legislação, documentos de apoio que não obrigatoriamente serão utilizados.

- Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários – Escopos básicos / Instruções de serviço: trata-se de documento de caráter orientador, não normativo, compreendendo quatro Escopos Básicos (EB-01 a EB-04) e vinte e três Instruções de Serviço (IS-01 a IS-23), definindo e especificando a sistemática a ser adotada na elaboração e execução dos Estudos Ambientais e de Programas Ambientais, em empreendimentos rodoviários;
- Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito (CONTRAN): manuais de sinalização de trânsito, volumes I – IX, incluem manuais para sinalização vertical, horizontal, semafórica, temporária, dentre outros tipos;

Processo Agrupado - Página 783 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Manual de Estudos de Tráfego (DNIT): reúne informações gerais necessárias para determinação dos dados de tráfego que são utilizados em projetos rodoviários;
- Manual de Gerenciamento de Obras Rodoviárias (DER – PR): tem como objetivo a padronização dos procedimentos para gerenciamento de obras e serviços contratados pelo Departamento;
- Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários (DNIT): diretriz, referência e orientação às empresas e empreendimentos rodoviários, principalmente a seus profissionais, com vistas à implantação do Sistema de Gestão da Qualidade para fins de garantia da Qualidade do Empreendimento Rodoviário;
- Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT): não é um manual detalhado, mas sim um guia para procedimentos de segurança de tráfego;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias (DNIT): apresenta os conjuntos de sinais e dispositivos de engenharia de tráfego, bem como as diretrizes para a execução de projetos e para implantação, manutenção e desativação da sinalização de obras e emergências;
- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT): atualiza os procedimentos a serem adotados pelo Órgão e demais técnicos rodoviários, para atender às disposições do Código de Trânsito Brasileiro, bem como das resoluções do CONTRAN que aprovaram os Manuais de Sinalização Vertical de Advertência (Volume II) e de Regulamentação (Volume I) e o de Sinalização Horizontal (Volume IV);
- Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (DNIT): manual para orientar os profissionais do ramo na escolha e na adoção de métodos e padrões para gerenciar as questões ambientais de empreendimentos rodoviários;
- Norma DNIT 011/2004 – PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento: contém regras para serem seguidas no planejamento, na implantação, na implementação e na verificação da gestão da qualidade em obras rodoviárias do DNIT, realizadas por terceiros;
- Norma DNIT 070/2006 – PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento: define os procedimentos para o desenvolvimento de atividades pertinentes à execução de obras rodoviárias com vistas ao atendimento ambiental nas chamadas áreas de uso de obras;
- Norma DNIT 078/2006 – PRO – Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – Procedimento: define os procedimentos para o condicionamento ambiental referente à segurança rodoviária dos usuários da via e das comunidades lindeiras aos segmentos em fase de obras;

- Norma DNIT 100/2018 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços e obras de sinalização horizontal em rodovias federais;
- Norma DNIT 101/2009 – ES – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução dos serviços de sinalização vertical em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Norma DNIT 116/2009 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares – Especificação de serviço: define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado. São também apresentados os requisitos concernentes, dentre outros, às condicionantes ambientais;
- Programa de Segurança Viária das Rodovias Estaduais (PROSEG Paraná): programa que tem por objetivo oferecer melhores condições de segurança na malha rodoviária do Paraná, por meio de um conjunto de medidas.

3.8.6 ABRANGÊNCIA

O público-alvo deste programa será:

- Trabalhadores e funcionários envolvidos nas obras (Consórcio construtor e terceirizados);
- Equipe de supervisão ambiental;
- Comunidade próxima ao empreendimento / População afetada.

3.8.7 MATERIAIS E MÉTODOS

3.8.7.1 Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação

O Plano de Controle e Fiscalização de Tráfego para a Operação dos acessos ao novo sistema viário será elaborado pela executora dos programas ambientais, visando munir o poder público local a respeito do fluxo viário da região, após a finalização das obras, contemplando as sugestões de monitoramento de tráfego. Este material, imprescindivelmente, deverá ser elaborado em conjunto com todos os agentes afetados, sejam públicos ou privados, a fim de desenvolver as hipóteses para aplicação do tráfego local.

Processo Agrupado - Página 785 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.8.7.2 Monitoramento de tráfego

O monitoramento de tráfego consiste em apontar os locais e as tecnologias a serem utilizadas para o monitoramento da ponte e de seus acessos, a fim de garantir a restrição de uso das estruturas apenas pelos veículos devidamente autorizados.

3.8.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos

3.8.9 RECURSOS

3.8.9.1 Recursos humanos

- Especialista de Tráfego (Engenheiro Civil ou Arquiteto especialista em tráfego);
- Agentes de Tráfego (Profissionais de nível superior com experiência em gestão de tráfego).

3.8.9.2 Recursos materiais

- Veículos;
- Combustível;
- Materiais de escritório;
- Materiais e estrutura para sinalização.

3.8.10 CRONOGRAMA

O Quadro 17 apresenta o cronograma de atividades para o período de um ano, podendo ser adequado ou estendido conforme necessidade, considerando que será construído em conjunto com os afetados, responsáveis e interessados.

Quadro 17 – Cronograma de atividades do Programa de Controle e Fiscalização de Tráfego.

Atividade	Mês												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento													

Processo Agrupado - Página 786 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Mês												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões de coleta de dados													
Elaboração dos avanços das propostas													
Apresentação da primeira versão do Plano													
Avaliação e planejamento para o próximo ciclo													
Entrega de Relatório ao DER													
Relatórios de acompanhamento													

3.8.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DER/PR - Departamento de Estradas de Rodagem – Estado do Paraná. Manual de Gerenciamento de Obras Rodoviárias. Disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/sites/der/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/manual_de_gerenciamento_de_obras_rodoviarias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DER/PR - Departamento de Estradas de Rodagem – Estado do Paraná. PROSEG Paraná – Programa de Segurança Viária das Rodovias Estaduais. Disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/Pagina/PROSEG>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários. Escopos básicos/ instruções de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/729_diretrizes_basicas_elaboracao_estudos_programas_ambientais_rodoviarios.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Estudos de Tráfego, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/723_manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/722_manual_gestao_qualidade_em_empreend.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/741_manual_projeto_praticas_operacionais.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/738_manual_sinalizacao_obras_emergenciais_rodovias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual de Sinalização Rodoviária. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/743_manualsinalizacaorodoviaria.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/730_manual_atividades_ambientais_rodoviarias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 011/2004 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/DNIT_011_2004_PRO>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 070/2006 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/dnit_070_2006_pro.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 078/2006 – PRO: Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – Procedimento. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/procedimento-pro/dnit_078_2006_pro.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 100/2018 – ES: Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_100_2018_es.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 101/2009 – ES: Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical. Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_101_2009_es.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

DNIT. Norma DNIT 116/2009 – ES: Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_116_2009_es-1.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

Ministério dos Transportes. Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/senatran/manuais-brasileiros-de-sinalizacao-de-transito>. Acesso em: 03 jul. 2023.

SEMA. Resolução SEMA Nº 40 de 26/08/2013: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=258188>. Acesso em: 03 jul. 2023.

3.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR, NÍVEL DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÕES

3.9.1 JUSTIFICATIVA

Durante as obras de implantação da Ponte de Guaratuba, atividades transformadoras que envolvem movimentações de solos, culminando em emissões de poeira que somadas a particulados e gases gerados por fontes fixas (central de concreto) e itinerantes (veículos, máquinas e equipamentos), podem resultar em incômodos para receptores críticos localizados nas imediações das áreas de obras e de apoio. Durante o período de estiagem e, em conjunção com emissões de terceiros, os incômodos podem ser agravados. Durante a implantação também ocorrem tarefas de supressão de vegetação, limpeza da área, terraplenagem, trânsito de veículos, caminhões e equipamentos e o avanço das demais obras possuem potencial de gerar o impacto de alteração do nível de pressão sonora (ruídos) e pico de velocidade média da partícula (vibração).

A ruídos e a emissão de poluentes atmosféricos podem provocar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Podem reduzir a visibilidade, diminuir a intensidade da luz e provocar odores desagradáveis. Sobre a saúde humana e silvestre as poluições atmosférica e sonora podem afetar gerar impactos físicos e psíquicos negativos, provocando diversas doenças como estresse, depressão, dores de cabeça, insônia, perda de concentração, perda de memória, taquicardia, desequilíbrios hormonais, asma, bronquite, enfisema pulmonar, doenças do coração, entre outras.

3.9.2 OBJETIVOS

Estabelecer medidas de acompanhamento, minimização e controle dos impactos negativos provocados pelos ruídos/vibração e emissões atmosféricas decorrentes das atividades de execução da obra, a fim de propiciar conforto para o ecossistema, trabalhadores, circulantes e moradores próximos às áreas envolvidas na obra de implantação da Ponte de Guaratuba.

3.9.2.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer procedimentos operacionais controle e mitigação das emissões de partículas;
- Estabelecer medidas preventivas e corretivas de emissões veiculares;
- Monitorar as emissões de ruído e vibração provenientes das atividades transformadoras das frentes de obras;
- Manter as emissões de ruído e vibrações dentro do estabelecido em lei;
- Evitar incômodos à população do entorno, bem como, danos a estabilidade das estruturas das edificações, naquilo que couber.

Processo Agrupado - Página 790 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.9.3 METAS

- Monitorar níveis de fumaça preta dos veículos e máquinas trimestralmente e, ainda, quando: i) for iniciado o uso do veículo na obra, ii) após manutenção de motor ou iii) quando for observada anomalia visual nos escapamentos;
- Elaborar registros das inspeções e manutenções;
- Controlar os níveis de poeiras nas frentes de obra, através de umectação de áreas de solo exposto;
- Efetuar a cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas, principalmente em percursos externos e em áreas sensíveis;
- Efetuar limpeza de áreas e vias de acesso pavimentadas;
- Estabelecer canal de comunicação para recepção de eventuais reclamações e críticas;
- Registrar reclamações de incômodos por poeira e gases e estruturar banco de dados de registros;
- Nenhuma reclamação da população em relação aos ruídos/vibração gerados pelas obras;
- Manutenção dos níveis de ruídos/vibrações dentro das especificações recomendadas;
- Conservação da integridade das edificações distantes à 50 (cinquenta) metros do canteiro de obras.

3.9.4 INDICADORES

Emissões atmosféricas:

- Número de verificações e manutenções trimestrais realizadas em veículos e equipamentos das obras;
- Progressão do registro de reclamações por meio de canal de comunicação proveniente da comunidade em relação à alteração da qualidade do ar;
- Áreas ou distâncias lineares umectadas.

Emissões de ruído:

- Progressão de registros de inconformidades quanto aos níveis de emissão de ruídos;
- Percentual de pontos monitorados que apresentam níveis de ruídos aceitáveis;

Processo Agrupado - Página 791 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Emissões de vibrações:

- Progressão de registros de inconformidades quanto aos níveis de vibrações;
- Percentual de pontos monitorados que apresentam níveis de vibração aceitáveis;

3.9.5 PÚBLICO-ALVO

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Nível de Pressão Sonora e Vibrações é direcionado aos empregados da obra, bem como a população lindeira.

3.9.6 METODOLOGIA

3.9.6.1 Emissões atmosféricas

3.9.6.1.1 Pontos de Amostragem

As concentrações de partículas inaláveis deverão ser monitoradas prioritariamente nos locais onde situarem-se as frentes de obras, usinas de asfalto, centrais dosadoras de concreto. Além destes, serão instalados dois amostradores de Partículas Totais em Suspensão (PTS) nas proximidades dos encontros da Ponte de Guaratuba (Norte e Sul), nas comunidades da Prainha e de Caieiras.

3.9.6.1.2 Monitoramento das Emissões Veiculares

O monitoramento das emissões veiculares será realizado com a utilização da Escala Ringelmann.

Trata-se de escala gráfica impressa para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões de 0 a 100%, com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto, que são comparados visualmente as emissões do escapamento dos veículos.

O controle visual utilizando a escala Ringelmann é recomendado, basicamente, pela simplicidade operacional do método, além de ser o método usualmente adotado pela fiscalização pública nos principais estados e cidades do país. A Figura 2 apresenta a escala Ringelmann reduzida utilizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) (2011).

Processo Agrupado - Página 792 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

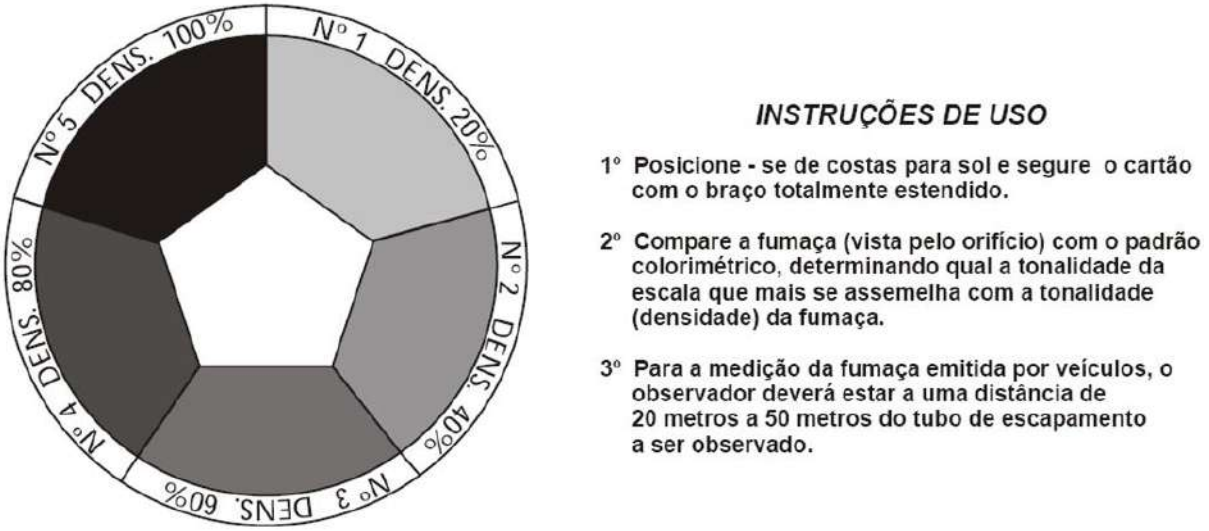


Figura 2 – Escala Ringelmann para monitoramento de fumaça preta.
Fonte: CETESB, 2011.

Para descobrir se o veículo está emitindo fumaça acima do permitido, utiliza-se a Escala de Ringelmann e compara-se com padrões estabelecidos pela legislação ambiental. No caso de fontes móveis (veículos) será utilizado como limite o grau nº 2 da referida escala.

Por se tratar de um método comparativo, há algumas restrições quanto ao seu uso, principalmente nos dias nublados, sendo necessário, pois, ser aplicado durante o dia e nos dias com maior claridade.

3.9.6.1.3 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes monitoramento de emissões atmosféricas, na fase de implantação da Ponte de Guaratuba, estão configuradas para execução mensal, com emissão de relatórios parciais trimestralmente e um relatório acumulado a cada 01 (um) ano.

3.9.6.2 Emissão de Ruídos

3.9.6.2.1 Pontos de Amostragem

A escolha da rede amostral levou em consideração o diagnóstico dos estudos de ruídos apresentado no EIA/Rima e recomendações do Parecer Técnico. A Tabela 2 apresenta os pontos e as coordenadas geográficas. Cabe ressaltar que, caso haja reclamações provenientes de ocupantes, em um raio de até 300 metros de quaisquer frente de obras, o empreendedor deverá realizar a análise ruídos em relação a essas ocupações, e agregá-los aos resultados/análises do presente Programa.

Processo Agrupado - Página 793 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tabela 2 – Localização dos pontos de amostagem de ruídos.

Ponto	Coordenadas		
	X	Y	Zona UTM
R1	744.112	7.138.072	22 J
R2	743.601	7.138.095	22 J
R3	743.499	7.136.852	22 J
R4	743.570	7.136.408	22 J
R5	742.870	7.136.110	22 J
R6	744.293	7.138.339	22 J
R7	744.930	7.138.636	22 J

3.9.6.2.2 Monitoramento das Emissões de Ruídos

A caracterização do ruído ambiental deverá ser executada a partir de medições *in loco*, conforme preconiza a metodologia descrita na NBR 10.151, de 31 de maio de 2019 “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O método para avaliação envolverá medições do nível de pressão sonora equivalente (Leq) com a utilização de sonômetro ajustado na curva de ponderação "A", na faixa de 30 a 130 dB, com a constante de tempo rápida (Fast = RMS da pressão sonora em 5 segundos), com período de 5 minutos, ficando o medidor afastado aproximadamente 1,20 m do chão e pelo menos 2,00 m de quaisquer outras superfícies refletoras (por exemplo: muros, paredes etc.).

As avaliações ocorrerão nos períodos diurno e noturno, sendo cada ponto de medição fotografado e georreferenciado. Os detalhes de cada ponto devem ser apresentados em ficha específica.

Os limites para a constatação de poluição sonora são definidos pelo Limites de níveis de pressão sonora (dB) - Leq, de acordo com a atividade em questão. Para comparar se os valores identificados *in loco* se encontram dentro dos valores permitidos deve-se utilizar como base os limites admissíveis de ruído dispostos na norma NBR 10.151/2019 apresentados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 – Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de uso/ocupação e do solo e do período de amostragem.

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151/2019 da ABNT.

Para a classificação do tipo de área deve-se ter como premissa os planos diretores e/ou zoneamentos dos municípios interceptados pelo empreendimento, ou, quando inexistente, observar-se-á o uso/ocupação do solo preponderante.

Processo Agrupado - Página 794 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.9.6.2.3 Medição de Ruído antes das Intervenções Previstas

Recomenda-se uma medição do nível de pressão sonora (ruído) 1 (um) mês antes do início das obras, dos pontos amostrais. Os resultados serão considerados o “marco zero” para os monitoramentos futuros.

3.9.6.2.4 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao monitoramento de ruídos, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução de vistorias trimestrais, com emissão de relatórios parciais trimestralmente e um relatório acumulado a cada 01 (um) ano.

3.9.6.3 Emissão de Vibrações

3.9.6.3.1 Pontos de Amostragem

Para medição de vibrações, busca-se analisar os pontos mais representativos para os receptores nas proximidades do empreendimento, por exemplo: áreas residenciais, hospitais, escolas, indústrias, fazendas, sítios.

A escolha da rede amostral levou em consideração o diagnóstico de uso/ocupação do solo apresentado no EIA/Rima e recomendações do Parecer Técnico. A Tabela 4 apresenta os pontos e as coordenadas geográficas.

Tabela 4 – Localização dos pontos de amostagem de vibração.

Ponto	Coordenadas		
	X	Y	Zona UTM
R1	744.112	7.138.072	22 J
R2	743.601	7.138.095	22 J
R3	743.499	7.136.852	22 J
R4	743.570	7.136.408	22 J
R5	742.870	7.136.110	22 J
R6	744.293	7.138.339	22 J
R7	744.930	7.138.636	22 J

3.9.6.3.2 Monitoramento das Emissões de Vibrações

A caracterização nos níveis de vibração deverá ser executada a partir de medições *in loco*, conforme preconiza a Decisão de Diretoria – DD nº 215 da CETESB, de 07 de novembro de 2007, emitida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.

As avaliações ocorrerão nos períodos diurno e noturno, sendo cada ponto de medição fotografado e georreferenciado. Os detalhes de cada ponto devem ser apresentados em ficha específica.

Processo Agrupado - Página 795 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para comparar se os valores identificados *in loco* se encontram dentro dos valores permitidos deve-se utilizar como base os limites admissíveis de velocidade de vibração de partículas (pico), considerando os tipos de áreas e período do dia, conforme apresentados na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 – Limites de velocidade de vibração de partícula (pico) em função dos tipos de uso/ocupação do solo e do período.

Tipos de Áreas	Pico de velocidade de Vibração	
	Diurno (mm/s)	Noturno (mm/s)
Áreas de hospitais, casa de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: DD nº 215/2007/E (CETESB, 2007).

3.9.6.3.3 Medição de Vibração antes das Intervenções Previstas

Recomenda-se uma medição do pico de velocidade de vibração de partícula (vibração) 1 (um) mês antes do início das obras, dos pontos amostrais. Os resultados serão considerados o "marco zero" para os monitoramentos futuros.

3.9.6.3.4 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao monitoramento de vibrações, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução de vistorias trimestrais, com emissão de relatórios parciais e um relatório acumulado a cada 01 (um) ano.

3.9.6.4 Medidas recomendadas

No que diz respeito a manutenção dos padrões de qualidade ambiental, com vistas a estabelecer mecanismos que atenuem as emissões atmosféricas, de ruídos e de vibrações na operação da Ponte de Guaratuba na área de influência direta, em especial nas proximidades dos encontros da Ponte de Guaratuba (Norte e Sul), nas comunidades da Prainha e de Caieiras, apresenta-se as seguintes medidas:

3.9.6.4.1 Mitigação de Emissões Atmosféricas

- Catalisador Veicular: O catalisador provoca uma reação química nos gases de escape que se transformam em emissores menos nocivos para a atmosfera, reduzindo drasticamente o potencial poluidor das emissões. Por tanto sua utilização e manutenção é fundamental para controle da qualidade do ar;
- Manutenção de motores: Veículos, máquinas e equipamentos que utilizam motores a combustão devem ter sua eficiência revisada de forma a evitar um alto consumo de combustível e consequente emissão excessiva de poluentes atmosféricos;
- Lava-rodas e umectação de solo exposto e : A emissão de material particulado, em especial da poeira proveniente do trânsito de veículos sobre solo exposto, pode

Processo Agrupado - Página 796 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

provocar problemas respiratórios nos empregados da obra e população lindeira. A umectação do solo exposto em acessos e canteiro de obras, e a instalação de um lava-rodas são medidas possíveis para mitigação do carreamento e suspensão de partículas inaláveis.

3.9.6.4.2 Mitigação de Ruídos

- Barreiras Acústicas: Atuam como um elemento isolante, criando um obstáculo físico para os ruídos que chegam ao receptor. A barreira sonora pode ser executada com materiais como alvenaria, madeira, concreto, PVC e acrílico;
- Talude: Atuam de forma semelhante as barreiras acústicas, porém demandam mais espaço e dependendo da sua amplitude, podem ficar distantes da fonte de ruídos, prejudicando a eficácia. Pode ter um custo menor que o de barreiras acústicas tradicionais e apresenta um menor impacto visual;
- Vegetação: Também pode se assemelhar ao comportamento das barreiras acústicas,
- Redução do limite de velocidade de tráfego:
- Sistema variável de limite de velocidade:
- Túneis Falsos: Coberturas implantadas sobre as vias a fim de bloquear a passagem de ruído. São particularmente eficazes, em especial para edifícios localizados próximos a infraestrutura implantada. Assim como as barreiras acústicas, os túneis falsos podem ser feitos com diversos tipos de materiais, os mais utilizados são vidro, acrílico e alumínio. Porém, enquanto as barreiras acústicas possuem limite teórico de 20dB, os túneis não têm limite, podendo atingir atenuações significativamente maiores. Um cuidado que deve ser considerado é o aumento expressivo do ruído no interior do túnel, na sua entrada e na saída. Para controlar esse aumento pode ser instalado material fonoabsorvente na parte interna dos túneis.
- Vegetação:
- Restrição de horários de circulação de veículos pesados: Veículos pesados como ônibus e caminhões, possuem grande potencial de emissão de ruídos e podem gerar incômodo aos residentes das áreas lindeiras, em especial no período noturno.
- Pavimentos Silenciosos: Em velocidades acima dos 40 km/h, o ruído pneu-pavimento é a fonte de ruído dominante, enquanto o ruído do motor exerce pouca ou nenhuma influência sobre o ruído total emitido pelo veículo. O pavimento silencioso é uma superfície que, ao interagir com o pneu, influencia o ruído total do veículo, reduzindo a emissão de ruído em pelo menos 3dB(A) em relação às superfícies rodoviárias tradicionais Para Sandberg (2001) e para Hanson et al. (2004), a construção de pavimentos que busquem segurança, desempenho, custo e baixos níveis de ruído deve considerar as seguintes possibilidades:
    a) superfícies com baixa textura e agregados pequenos;
    b) camadas porosas com altos volumes de vazios;
    c) superfícies com baixa rigidez no contato pneu/pavimento.

3.9.6.4.3 Mitigação de Vibrações

Processo Agrupado - Página 797 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Barreiras de Vibração: A propagação da vibração no solo pode ocorrer por meio de ondas volumétricas, mais profundas, ou por ondas superficiais, transmitidas logo abaixo da superfície. As ondas superficiais se propagam a partir de um ponto central, com baixa frequência, longa duração e grande amplitude, e diferente das ondas volumétricas as superficiais apresentam um baixo potencial de atenuação por amortecimento natural. Como tal, as ondas superficiais podem ser bastante danosas a infraestrutura lindeira, podendo, porém, ser mitigada pela instalação de trincheiras ocas em paralelo a fonte de vibração. Para que as trincheiras desempenhem seu papel eficientemente, devem ter uma profundidade que seja da ordem de grandeza do comprimento de onda das ondas superficiais.
- Amortecedores/ Cabos Estabilizadores: A atuação do tabuleiro e torres em resposta ao tráfego de veículos e máquinas gera vibrações. A proximidade entre a frequência de oscilação do tabuleiro/torres da frequência natural de um tirante pode ocasionar ressonância interna, amplificando as oscilações. Para mitigar esse efeito é recomendada a utilização de cabos estabilizadores e amortecedor viscoso interno ou externo nos pontos de ancoragem dos tirantes da ponte.

3.9.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa terá inter-relação com os seguintes:

- Programa de Segurança Viária e de Mitigação das Interferências no Sistema Viário;
- Programa de Capacitação da Mão de Obra Local e Trabalhadores das Obras;
- Programa de Avaliação Ambiental Integrada da Baía de Guaratuba e de Monitoramento dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos com Outros Empreendimentos;
- Programa de Monitoramento da Supressão da Cobertura Vegetal;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa Ambiental da Construção.

3.9.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS

A seguir, dentre um vasto conjunto de diplomas legais e normativos, destacam-se alguns relacionados ao Programa:

- Resolução do CONAMA nº 237/97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

Processo Agrupado - Página 798 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Norma Brasileira (NBR) 10.151, de 31 de maio de 2019 – Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento;
- Decisão de Diretoria – DD nº 215, de 07 de novembro de 2007 da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) – Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.

3.9.9 ETAPAS DE EXECUÇÃO

Emissões atmosféricas:

As etapas previstas para execução deste Programa são:

- Definição e contratação da equipe técnica executora;
- Identificação da localização das frentes de obras;
- Execução das campanhas mensais, verificando as medidas mitigadoras executada para prevenção;
- Elaboração de relatórios parciais, trimestralmente;
- Elaboração de relatório consolidado ao final de cada 06 (seis) meses de monitoramento.

Emissão de ruídos:

As etapas previstas para execução deste Programa são:

- Definição e contratação da equipe técnica executora;
- Identificação da localização das frentes de obras;
- Verificar prazo do certificado de calibração do equipamento;
- Executar a primeira medição (“marco zero”) antes do início das obras;
- Execução das campanhas trimestrais, considerando, sempre, o cronograma de obras;
- Elaboração de relatórios parciais;
- Elaboração de relatório consolidado ao fim de 01 (um) ano de monitoramento.

Emissão de vibrações:

As etapas previstas para execução deste Programa são:

- Definição e contratação da equipe técnica executora;

- Identificação da localização das frentes de obras;
- Verificar prazo do certificado de calibração do equipamento;
- Executar a primeira medição (“marco zero”) antes do início das obras;
- Execução das campanhas trimestrais, considerando, sempre, o cronograma de obras;
- Elaboração de relatórios parciais;
- Elaboração de relatório consolidado ao fim de 01 (um) ano de monitoramento.

3.9.9.1 Formulário de Monitoramento

Emissão de ruídos:

Deverão sempre constar em ficha (Quadro 18), que comporá o relatório, durante a realização dos monitoramentos de ruídos/vibração, de forma individualizada por ponto, as seguintes informações:

- Número do ponto de medição;
- Data;
- Hora inicial da medição;
- Hora final da medição;
- Nível de pressão sonora equivalente, em dB, ou velocidade de vibração da partícula, em mm/s;
- Localização geográfica (latitude e longitude) em Universal Transversa de Mercator (UTM) – Sirgas 2000;
- Estimativa in sito da intensidade do vento;
- Estimativa in sito sobre nebulosidade;
- Estimativa in sito da umidade relativa do ar;
- Zoneamento da área;
- Registros fotográficos, e
- Gráficos das curvas dos níveis de pressão sonora equivalente, em dB, em função do tempo, em s.

Quadro 18 – Formulário para monitoramento do nível de pressão sonora (ruído) ou pico de velocidade (vibração).

Programa de Monitoramento de Ruído ou Vibração de Obras					
Ponto	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final	Leq (dB) Velocidade (mm/s)

Processo Agrupado - Página 800 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Coordenadas, em UTM					
Latitude			Longitude		
Informações Diversas					
Período	Sinais de Interferência			Zoneamento da Área	

3.9.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.9.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Engenheiro Ambiental;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.9.10.2 Materiais/Equipamentos

Qualidade do ar:

Parte dos materiais/equipamentos, com custo anual estimado de R$ 21.203,05, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Emissão de ruídos e vibrações:

Parte dos materiais/equipamentos, com custo anual estimado de R$ 30.747,45, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

Processo Agrupado - Página 801 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) medidor de vibração (acelerômetro);
- 01 (um) um sonômetro;
- Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.9.11 CRONOGRAMA FÍSICO

Emissões atmosféricas:

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 19. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 19 – Cronograma físico anual do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento das ações no canteiro de obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vistoria nos veículos e maquinários	■			■			■			■		
Relatório Mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais		■			■			■			■	
Relatório acumulado												■

Emissão de ruídos e vibrações:

O cronograma pode ser visualizado no. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 20 – Cronograma físico anual do Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibração de Obras.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento	■	■			■			■			■		
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais			■			■			■			■	
Relatório acumulado													■

3.9.12 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações do Programa de Controle e monitoramento de Poluentes Atmosféricos e Ruídos e a avaliação de sua efetividade constará em relatório de atividade, que deverá ser apresentado ao longo da fase de implantação da Ponte de Guaratuba, com atenção às metas e aos indicadores socioambientais.

O acompanhamento e avaliação do Programa serão realizados pelo empreendedor e o órgão ambiental licenciador/fiscalizador, mediante a entrega de relatórios trimestrais e semestrais consolidados pela empresa responsável pela gestão e supervisão ambiental do empreendimento.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação geral do Programa se dará por meio da apuração dos indicadores previstos. Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas indicadas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

3.9.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.9.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.9.15 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução N° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 17 de março de 2005.

Processo Agrupado - Página 803 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

BRASIL. Lei Federal n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, 8 de janeiro de 1997.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012.

3.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA E DE SEDIMENTOS

3.10.1 INTRODUÇÃO

Este Programa visa acompanhar os efeitos da implantação da Ponte de Guaratuba sobre a qualidade da água e dos sedimentos da área de influência do empreendimento, funcionando também como um indicador de qualidade do Plano Ambiental de Construção. Além disso, este Programa também propõe o acompanhamento da macrofauna bentônica.

Justifica-se pelo risco de alteração da qualidade da água e dos sedimentos e dos corpos hídricos e consequente alteração da macrofauna bentônica, sendo assim de grande importância para a região durante a construção do empreendimento.

As obras propriamente ditas poderão ter como efeito o carreamento de resíduos para os corpos d'água localizados nas proximidades das obras. Este efeito ocorre em função dos movimentos de terra, preparo de asfalto, dentre outros. Além disso, ainda na fase de instalação, as fontes de contaminação podem advir de possíveis vazamentos de produtos químicos, como combustíveis e outros produtos utilizados nas obras da Ponte de Guaratuba.

3.10.2 OBJETIVO

Objetiva acompanhar os efeitos da construção da Ponte de Guaratuba sobre a qualidade da água e dos sedimentos do corpo hídrico (Baía de Guaratuba) inserido na ADA do empreendimento, além de acompanhar alterações na macrofauna bentônica e na produção de ostras e mexilhões.

3.10.2.1 Objetivos específicos

- Monitorar a qualidade da água e dos sedimentos durante a etapa de instalação e operação do empreendimento;
- Monitorar a macrofauna bentônica nos locais das coletas de água e sedimentos de forma a estabelecer: o inventário taxonômico, frequência por grupo taxonômico, abundância relativa, densidade, riqueza de espécies, índices de diversidade, curva de acumulação e/ou rarefação de espécies, além de aspectos ecológicos associados; e
- Tomar medidas imediatas no caso de verificação de inconformidades.
- Monitorar o carreamento de sedimentos durante as etapas de instalação e operação do empreendimento;
- Minimizar o impacto ambiental do carreamento de sedimentos pelo empreendimento.

Processo Agrupado - Página 805 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.10.3 RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A responsabilidade pela implementação deste programa é do Consórcio executor.

3.10.4 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934 – estabelece o Código de Águas;
- Lei n.º 6.938, de 31/08/81 – dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Estadual Nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 – estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual Nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 – instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 – dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- Resolução CONAMA n° 454, de 01 de novembro de 2012 – estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional;
- Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – Água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24ª edição, publicado pela American Public Health Association, American Water Works Association e Water Environment Federation;
- ABNT NBR 15515-1:2021, ABNT NBR 15515-2: 2023, ABNT NBR 15515-3:2013 – Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea – partes 1, 2 e 3, respectivamente.

Processo Agrupado - Página 806 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.10.5 ABRANGÊNCIA

Os cursos d'água interceptados ou impactados pelas atividades relacionadas às obras do empreendimento.

3.10.6 MATERIAIS E MÉTODOS

3.10.6.1 Qualidade da água e sedimento

3.10.6.1.1 Pontos de Amostragem

Deverá ser empreendida na campanha executada durante a etapa prévia à instalação do empreendimento a caracterização da qualidade da água na área de influência da Ponte de Guaratuba, de forma a entender as condições iniciais da água nos pontos de monitoramento.

Sendo assim, para este monitoramento serão realizadas campanhas trimestrais em pontos de amostragem localizados entre a ADA do empreendimento e os locais de produção de ostras e mexilhões, visando identificar e caracterizar a geração e carreamento de sedimentos durante as atividades de implantação e operação do empreendimento Ponte de Guaratuba.

Durante a implantação ou operação do empreendimento, caso seja verificada a necessidade técnica de aumento da quantidade de pontos monitorados, os mesmos serão adicionados a este programa.

Pontos de Amostragem		
#	X	Y
1	743436	7138167
2	743204	7138566
3	742578	7138717
4	742152	7138168
5	742488	7137543
6	743041	7136998
7	742547	7136505
8	741776	7136285
9	744487	7137916
10	744427	7136816
11	739840	7137174

Processo Agrupado - Página 807 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

12	736517	7137149

3.10.6.1.2 Parâmetros do Monitoramento

São analisados os parâmetros de qualidade da água, cujos valores máximos permitidos (VMP) são estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357/05 (água salina classe II, Quadro 21). Quanto à qualidade dos sedimentos, sua caracterização deverá ser feita conforme o disposto na Resolução CONAMA Nº 454/12.

Quadro 21 - Parâmetros Conama nº 375/05 para Águas Salinas Classe II

PARAMETROS INORGANICOS	Valor maxima
Arsenio total	0,069 ma/L As
Cadmio total	0,04 ma/L Cd
Chumbo total	0,21 mQ/L Pb
Cianeto livre	0,001 mQ/L CN
Clore residual total (combinado + livrel	19 ua/L Cl
Cobre dissolvido	7,8 ua/L Cu
Crome total	1,1 mQ/L Cr
Fósforo total	0,093 ma/L P
Mercúrio total	1,8 ua/L Ha
Níquel	74 ua/L Ni
Nitrate	0,70 mQ/L N
Nitrito	0,20 mQ/L N
Nitrogênio amoniacal total	0,70 mQ/L N
Polifosfatos (determinado pela diferen9a entre fósforo ácido hidrolisável total e f6sforo reativo total)	0,0465 mg/L P
Selênio total	0,29 mQ/L Se
Zinco total	0,12 ma/L Zn
PARAMET ROS ORGAN ICOS	Valor maximo
Aldrin + Dieldrin	0,03 ua/L
Clordano (cis + trans)	0,09 ua/L
DDT (o-o'DDT + o-o'DDE + oo'DDD)	0,13 ua/L
Endrin	0,037 ua/L
Heptacloro ep6xido + Heptacloro	0,053 ua/L
Lindano (Q HCH)	0,16 ua/L
Pentaclorofenol	13,0 ua/L
Toxafeno	0,210 ua/L
Tributilestanho	0,37 ua/L TBT

Parâmetros CONAMA Nº 454/12:

- Caracterização toxicológica;
- Determinação de nitrogênio amoniacal na fração aquosa e correspondente à concentração de amônia não ionizada;

Processo Agrupado - Página 808 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Resultados referentes ao pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido.

As análises físicas, químicas e biológicas das amostras de água e sedimentos serão realizadas de acordo com a metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* e deverá ser realizada por laboratório devidamente credenciado pelo INMETRO.

Desta forma, além dos parâmetros inicialmente descritos, serão analisados os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura da água, nitrogênio total (NT), Fósforo Total, Turbidez, Resíduos total e Óleos e graxas.

3.10.6.1.3 Periodicidade do Monitoramento

O monitoramento será feito semestralmente, em todos os pontos no mesmo período, compreendendo as estações chuvosa e seca de cada ano, devendo a amostragem ser realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo.

A rotina de monitoramento será feita da seguinte forma:

- Condições visualmente verificáveis: realizadas em conjunto com as campanhas semestrais;
- Padrão verificável em laboratório: analisadas semestralmente;
- Observa-se que o monitoramento deverá ser semestral, visando principalmente contemplar a sazonalidade.

3.10.6.1.4 Metodologia de Coleta

A metodologia de coleta deverá basear-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011) conforme aprovado pela Resolução ANA N° 724/2011, como documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de água e de sedimentos destinadas ao monitoramento de qualidade dos recursos hídricos.

Após a coleta, as amostras de água e de sedimentos deverão ser mantidas sob refrigeração (caso necessário) e/ou acondicionados com algum reagente e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, devendo o mesmo possuir métodos certificados pelo INMETRO e possuir licença ambiental e licença sanitária. Para os demais parâmetros físicos, químicos e biológicos a análises deverão basear-se no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (Standard Methods, 2022).

3.10.6.1.5 Avaliação dos Resultados

A avaliação de uma possível contaminação na água e nos sedimentos será realizada em duas frentes: a primeira, através da verificação da existência de produto sobrenadante; a segunda através da avaliação dos resultados analíticos. Tal avaliação será comparativa, considerando o “branco” (campanha já realizada antes das atividades de instalação) com as demais análises

Processo Agrupado - Página 809 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

realizadas e tendo como referência os padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA Nº 357/05 e 454/12. Serão elaborados gráficos para demonstrar o comportamento dos resultados obtidos e aplicados testes estatísticos.

3.10.6.2 Carreamento de sedimentos

3.10.6.2.1 Monitoramento

O monitoramento da geração e do carreamento de sedimentos por parte do empreendimento será realizado por meio de dois métodos distintos, porém complementares. Através da implementação destes dois métodos será possível verificar o nível de geração de sedimentos pelo empreendimento, se esses sedimentos são carreados até os locais de criação de ostras e mexilhões, e o grau de impacto de impacto dos sedimentos na produção destes mariscos.

3.10.6.2.1.1 Turbidez da água

Entre a ADA do empreendimento e os locais de produção de ostras e mexilhões serão estabelecidos pontos de monitoramento de turbidez da água, em especial partindo da área de construção das colunas de sustentação da Ponte, mas também nos locais de desague de águas pluviais na Baía de Guaratuba, cuja drenagem urbana a montante seja afetada pelo empreendimento.

O acesso aos pontos de coleta será realizado por meio de embarcação devidamente registrada, a coleta das amostras ocorrerá com o auxílio de garrafa Van Dorn para amostragem de superfície, meio e fundo da coluna d'água. Para análise das amostras será utilizado um turbidímetro que atenda a norma ISO 7027-1 e possua calibração rastreável ao INMETRO.

A metodologia de coleta deverá basear-se no "Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos" (ANA, 2011) conforme aprovado pela Resolução ANA N° 724/2011, como documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos.

O monitoramento da turbidez da água entre esses locais permitirá analisar como o empreendimento, as correntes e marés atuam na geração e transporte de sedimentos pela Baía de Guaratuba.

3.10.6.2.1.2 Posição dos Perfis

Nos locais de produção de ostras e mexilhões serão realizados perfis topográficos perpendiculares à linha de costa partindo de um ponto fixo, de altitude ortométrica conhecida. Esses perfis devem ser realizados sempre em horário de maré baixa, de forma evitar altas concentrações de sal na água da Baía e estabelecer um padrão.

Com relação à determinação de pontos referenciais menciona-se que o método empregado para este levantamento determina que haja pontos referenciais ou iniciais para realização do

Processo Agrupado - Página 810 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

perfil (SCHWEITZER, 2013). Isto porque traçar um perfil, com nivelamento geométrico consiste na realização de mensurações acerca da oscilação da morfodinâmica, e o mais importante para estas mensurações é seu ponto inicial.

Devido a baixa profundida nos locais de criação de ostras e mexilhões será possível a utilização do método para medição de posicionamento relativo cinemático em tempo real (Real Time Kinematic – RTK) de levantamento de dados pelo Sistema de Posicionamento por Satélites (GPS). Este método consiste em posicionar um receptor GPS em um ponto fixo de coordenadas conhecidas (BASE) e outro receptor móvel (ROVER) no ponto no qual se deseja determinar as suas coordenadas Corseuil & Robaina (2003), possibilitando o levantamento topográfico por coordenadas geodésicas com precisão milimétrica, tendo como intuito a obtenção de pontos com coordenadas x, y (posição) e z (altura elipsoidal).

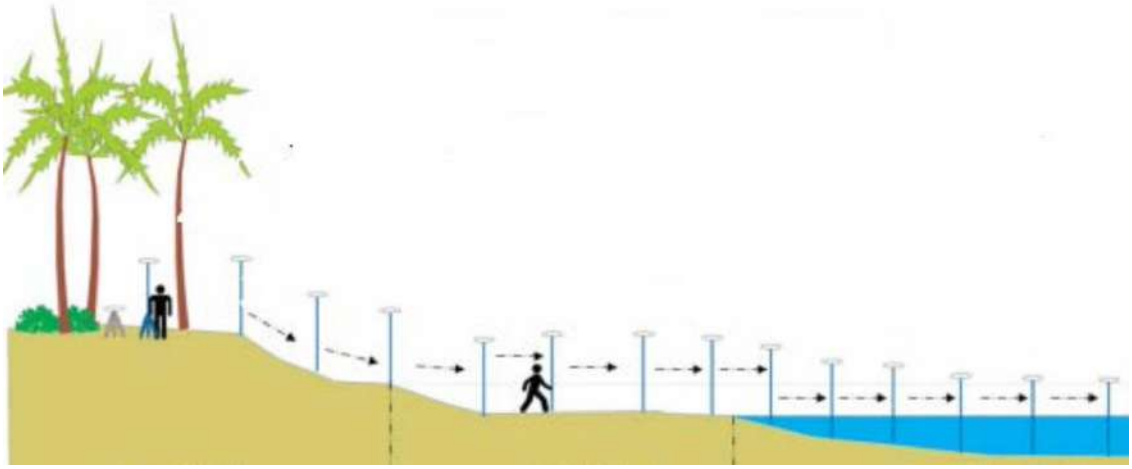


Figura 3 - Desenho esquemático de medição dos perfis de praia.
Fonte: Adaptada de BARROS, E. L. (2018).

A análise de um conjunto de levantamentos de um mesmo perfil transversal dos locais de produção de ostras e mexilhões indicará a variação morfológica, bem como o volume dos perfis. Essas informações permitirão acompanhar a evolução dos processos geomorfológicos, e verificar se estão ocorrendo processos de deposição de sedimentos.

3.10.6.2.2 Periodicidade do Monitoramento

O monitoramento será feito trimestralmente, em todos os pontos no mesmo período, contemplando a sazonalidade. A amostragem será realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo.

3.10.6.3 Macrofauna bentônica

Para amostragem da macrofauna bentônica, em cada um dos pontos, a amostragem quali-quantitativa será realizada a partir de 5 (cinco) réplicas de um amostrador Surber ou por puçá de bentos, que é utilizado preferencialmente em ambientes com menor profundidade e que apresentem substrato formado por pedra e/ou cascalho, folhiço, gravetos, algas etc. Ressalta-se que os apetrechos citados são compatíveis, mantendo o esforço amostral de forma a garantir a continuidade das análises.

Processo Agrupado - Página 811 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O amostrador Suber ou puçá de bentos possui dimensões da armação 30x30cm, tela de poliamida de 250 micra de abertura de malha e bolsa com 60 cm de comprimento. Em cada ponto, as réplicas serão distribuídas de modo a varrer diferentes nichos disponíveis para essa comunidade, explorando-se a variação micro espacial observada em cada local. A partir do emprego desse equipamento, em cada uma das estações de monitoramento, será amostrada área de 0,5 m² aproximadamente.

O material amostrado passará por uma pré-triagem em campo para a separação das pedras, gravetos e folhas e em seguida será acondicionado em frascos plásticos e fixado com álcool 70%. Já em laboratório será feita a triagem, identificação (até o maior nível taxonômico possível) e contagem dos táxons encontrados.

3.10.6.4 Procedimento de Correção

No caso de observação de grandes volumes de transporte de sedimentos para as áreas sensíveis ou de alteração brusca de condição ou padrão observado em medições anteriores, será realizado imediatamente um diagnóstico da causa, conforme as atividades potencialmente impactantes no ponto de detecção da não conformidade, devendo-se considerar, entre outras, as seguintes possibilidades:

- Calibração do equipamento de medição;
- Erro na análise;
- Provável causa, considerando as atividades potencialmente impactantes no ponto de detecção da não conformidade, incluindo autoanálise do próprio empreendimento;
- Alteração percurso de fluxos de sedimentos.

Em qualquer dos casos, será feito o registro da situação, conforme modelo apresentado no Formulário 1 ou outro equivalente e encaminhando o mesmo para a equipe de gestão ambiental, que dará prosseguimento para as devidas providências.

Formulário 1 - Ficha de verificação de alteração da qualidade da água.

Ficha de verificação de alteração da qualidade da água			
Data de verificação:	Local:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura:
Condição/padrão alterado			
Atividades potencialmente impactantes			
Provável causa			
Medidas Corretivas Necessárias			

Processo Agrupado - Página 812 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.10.7 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS

Caso ocorra alguma inconformidade nos procedimentos e ações para a instalação do empreendimento e seja alterada negativamente a qualidade da água e dos sedimentos nos pontos monitorados, deverão ser implementadas medidas mitigadoras corretivas, como descritas a seguir:

- Em caso de ocorrência de acidentes com derramamento de substâncias químicas, óleos ou graxas: devem ser contidas as substâncias com utilização de areia ou outro material absorvente, e a imediata limpeza do solo contaminado para evitar a contaminação dos corpos hídricos.
- Caso haja suspeita de contaminação de algum corpo hídrico devido às atividades do empreendimento, deverá ser realizada a investigação para confirmar a contaminação e definir o gerenciamento adequado da área contaminada (GAC), com base na ABNT NBR 15515.
- Caso a medida anterior não seja suficiente para evitar a propagação das substâncias contaminantes, deve ser adotada medida compensatória para eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas atingidos, além de priorizada a sua imediata limpeza.

3.10.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de monitoramento de fauna e flora;
- Programa de monitoramento de espécies invasoras de fauna e flora e de espécies da fauna sinantrópica
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos;
- Programa Ambiental da Construção;

3.10.9 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O acompanhamento e avaliação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Sedimentos será realizado com base nos resultados apresentados nos relatórios técnicos das campanhas de campo contendo os dados obtidos no campo e resultados das análises laboratoriais.

A Gestora Ambiental deverá apresentar relatórios semestrais das atividades previstas e realizadas, com as avaliações comparativas das campanhas e conclusões sobre o efeito das

Processo Agrupado - Página 813 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

obras sobre a qualidade das águas para encaminhamento ao Instituto Água e Terra (IAT), bem como o Relatório Final ao término das atividades de monitoramento.

Além disso, deverá propor, caso seja necessário, medidas preventivas e corretivas, de modo a evitar a contaminação dos corpos hídricos em decorrência das atividades relacionadas às obras do empreendimento.

3.10.9.1 Metas

- Identificar e caracterizar os fluxos de transporte de sedimentos entre a ADA e os locais de produção de ostras e mexilhões, na Baía de Guaratuba, derivados da implantação do empreendimento;
- Executar medidas de controle do carreamento de sedimentos pelo empreendimento;
- Assegurar que a geração e carreamento de sedimentos por parte do empreendimento não gerem impactos negativos à produção de ostras e mexilhões.
- Monitorar a qualidade físico-química da água e dos sedimentos nos cursos d'água interceptados pela obra de 100% dos pontos de amostragem;
- Identificar 100% das alterações na qualidade dos resultados das amostras de água e sedimentos;
- Qualificar 100% das amostras de água e sedimentos coletados, de forma a permitir a inferência sobre a qualidade ambiental do corpo hídrico e a sua variabilidade ao longo do tempo.

3.10.9.2 Indicadores

- Níveis de turbidez da água entre a ADA e os locais de produção de ostras e mexilhões;
- Mensuração das alterações morfológicas do leito nos locais de produção de ostras e mexilhões;
- Quantidade de medidas de mitigação propostas e implementadas;
- Quantidade de registros de não conformidades referentes ao carreamento de sedimentos por parte do empreendimento;
- Quantidade de reclamações (ouvidoria e busca ativa), relacionadas a geração e carreamento de sedimentos derivados do empreendimento, provenientes da comunidade e produtores de ostras e mexilhões.
- Número de parâmetros com concentrações acima do limite da Resolução Conama nº 357/2005 e Resolução Conama nº 454/2012, alterados por impactos relacionados a obra;

Processo Agrupado - Página 814 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Relatórios de condição e qualidade das águas enviados ao órgão ambiental licenciador;
- Relatórios de inconformidades.

3.10.10 RECURSOS

3.10.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Engenheiro Ambiental;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.10.10.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos, devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução in loco estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.10.11 CRONOGRAMA

O cronograma apresentado determina a execução de campanhas num período de 12 meses, podendo ser reavaliado e repetido para mesmo período.

Quadro 22 – Cronograma de execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistoria das atividades transformadoras da frente obra	■		■			■		■		■		■	
Coleta de amostra de água superficial e sedimentos	■		■		■		■		■		■		■
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Processo Agrupado - Página 815 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Relatórios parciais													
Relatório final													

3.10.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – Água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, da Agência Nacional de Águas (ANA);

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24ª edição, publicado pela American Public Health Association, American Water Works Association e Water Environment Federation;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15515-1:2021 – Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15515-2: 2023 – Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15515-3:2013 – Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea.

3.11 PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO, DESAPROPRIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS E REASSENTAMENTO DE POPULAÇÃO DESAPROPRIADA

3.11.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada se justifica em razão do caráter obrigatório de remoção das estruturas e residências no espaço definido para a Área Diretamente Afetada do empreendimento.

O processo de desapropriação de imóveis é caracterizado por duas fases sendo a declaratória e a executória. Na primeira fase o Estado declara a necessidade de utilização da propriedade privadas através do Decreto de Utilidade Pública (DUP), sendo que este ato é precursor da fase executória. A efetivação das desapropriações e reassentamento ocorre através do pagamento de indenizações que tem seus valores negociados junto aos afetados, que determina como irá ocorrer a fase executória se por via administrava ou judicial. Todavia, decorrente do que determina a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n° 6.938/1981), em relação à realização de ações que objetivem evitar, minimizar e/ou compensar impactos ambientais negativos derivados de empreendimentos licenciados sobre populações afetadas, o processo de desapropriação, indenização e reassentamento tornam-se inerentes ao licenciamento ambiental.

Sendo assim, fica o empreendedor responsável por minimizar e compensar os impactos sociais e econômicos gerados pelas obras de construção da Ponte Guaratuba sobre áreas produtivas, residências ou com ocupação diversa, haja vista a interferência direta nas dinâmicas e redes já estabelecidas por estas ocupações.

O levantamento atual, realizado pelo DER Paraná, apontou a existência de 32 imóveis passíveis de desapropriação. Destes, 01 imóvel já pertence ao DER, sendo que neste serão realizadas 08 reintegrações de posse. Em relação aos tipos de construção identificados, a sondagem registrou 07 estabelecimentos comerciais, 02 estabelecimentos mistos (residência + comércio), 26 residências e 15 terrenos. É importante frisar que, conforme o projeto executivo avance, **novos levantamentos poderão ser realizados, ampliando o quantitativo de unidades a serem desapropriadas**.

Devido a diferença temporal entre a implantação dos acessos e da Ponte de Guaratuba, as desapropriações e reintegrações seguirão o cronograma de obras, bem como o andamento dos acordos judiciais. As tratativas serão tomadas individualmente com cada imóvel impactado, não em reuniões coletivas, uma vez que por “população atingida” entende-se por ações voltadas para as famílias e não publicamente.

Assim, o presente programa visa estabelecer diretrizes a serem seguidas pelo empreendedor na condução das ações de negociação e reassentamento das edificações e famílias residentes. Considerando que o processo de remoção pode se caracterizar como um fator de vulnerabilidade social para as famílias, caso não sejam asseguradas as condições de qualidade de vida, o Programa ainda se justifica por ser um instrumento de orientação e

Processo Agrupado - Página 817 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

instrumentalização dos processos de negociação sobre a desapropriação de terras e remoção de edificações.

O presente Programa ainda se faz necessário diante da possibilidade de conflitos e alterações no modo de vida dos residentes dos espaços que serão alterados, apresentando-se como uma ferramenta de acompanhamento, monitoramento e assistência aos processos de negociação, além de garantir que essas ações ocorram de maneira harmônica entre as partes envolvidas.

Por fim, este programa tratará de população ou comunidade afetada, sempre considerando os momentos e etapas individuais a serem executados, como efetivação das desapropriações e realocações, apresentação de áreas afetadas dos imóveis, apresentação de laudos e reuniões pontuais.

3.11.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O objetivo principal do Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada é promover um acompanhamento das indenizações pagas pela desapropriação de bens e benfeitorias, além de avaliar a situação socioeconômica das pessoas que estejam situadas dentro dos limites do empreendimento e que, consequentemente, deverão ser impactadas. Visa ainda garantir assistência técnica e social aos processos de desapropriação, remoção e reassentamento das famílias, comércios e benfeitorias afetadas pelas obras de construção da ponte.

Para atingir esse objetivo, cumpre o acompanhamento de ações com vistas à recomposição do modo de vida das famílias afetadas pelas intervenções, tanto no aspecto físico (perda de moradia), como em outros aspectos (perda de rendimentos financeiros, interrupção de atividades produtivas, quebra da rede de apoio social e das relações de vizinhança).

3.11.2.1 Objetivos específicos

- Oferecer informação adequada à população atingida para que haja plena compreensão sobre o processo de efetivação da desapropriação e de reassentamento, instruindo quanto aos métodos, cálculos dos valores a serem pagos a título indenizatório, procedimentos, fases e indicadores a serem aplicados para cadastrar, valorar, indenizar, adquirir imóveis e remover ocupantes e proprietários;
- Acompanhar as mudanças de domicílio dos desapropriados, registrando demandas das famílias, avaliando as condições socioeconômicas, de vida e trabalho da população atingida, após o processo de indenização e/ou realocação;
- Sensibilizar as famílias em relação a benefícios e possiblidades de melhoria de qualidade de vida, fomentando medidas de apoio às atividades econômicas adequadas para cada caso;

Processo Agrupado - Página 818 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Orientar sobre o acesso a serviços públicos e comunitários existentes, local e regionalmente, articulando junto ao poder público o encaminhamento de famílias vulneráveis às instituições e programas de assistência social.

3.11.3 METAS

São consideradas metas deste Programa:

- Realizar cadastro socioeconômico das populações diretamente atingidas pelo projeto;
- Acompanhar constantemente os processos de remoção e reassentamento das famílias localizadas nas áreas de intervenção, de acordo com os desenhos do projeto e com o cronograma de implantação das obras;
- Executar um programa de acompanhamento social pré-reassentamento, ou seja, antes mesmo das intervenções do projeto que alteram as condições físicas de terreno acontecerem, nas seguintes linhas de atuação: (i) pactuação da intervenção, (ii) pacificação do grupo a ser reassentado e (iii) fomento à organização comunitária e desenvolvimento local;
- Implementar medidas de mitigação de impacto aos outros usos porventura existentes nos setores de remoção;
- Garantir a participação comunitária em todas as etapas do reassentamento;
- Realizar acompanhamento aproximado e promover ações específicas para atendimento dos grupos vulneráveis, em especial: mulheres chefes de família em condições de trabalho precário; idosos que vivem sozinhos; pessoas com deficiência e famílias numerosas, quando houver.

3.11.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste Programa:

- Relação do número de imóveis e benfeitorias passíveis de remoção/realocação acompanhadas pelo número de acompanhamentos pré/pós remoção/realocação;
- Avaliação da efetividade das reuniões preparatórias realizadas;
- Número de famílias com dados de comunicação cadastrados em bases de dados x número absoluto de famílias atingidas;
- Número de famílias atingidas presentes nas reuniões preparatórias e informadas sobre o processo x número absoluto de famílias atingidas;
- Relação do número de famílias apoiadas em sua mudança domiciliar pelo número absoluto de famílias atingidas;
- Relação do número de famílias beneficiadas com ações de fomento às atividades econômicas pelo número absoluto de famílias atingidas;
- Número de levantamentos socioeconômicos realizados com as famílias atingidas;

Processo Agrupado - Página 819 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Análise da evolução dos indicadores das condições socioeconômicas das famílias atingidas (renda, natalidade, saúde).

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

3.11.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada será formado pela população residente ou que possuam propriedades, estruturas de comércio, terrenos, edificações ou outras benfeitorias dentro da área projetada para instalação do empreendimento.

3.11.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada terá ações voltadas para assistência da população atingida por meio das seguintes estratégias:

- Preparação para as reuniões de negociação de indenizações e/ou realocações;
- Cadastro da população afetada;
- Canal de comunicação exclusivo para a população afetada;
- Apoio na realocação;
- Apoio para engajamento em ações de fomento às atividades produtivas e econômicas;
- Avaliação socioeconômica sobre a condição dos ocupantes/ocupações após o processo de indenização e/ou realocação.

A diretriz geral para essas ações, e para o Programa como um todo, é a premissa de que todo atingido (desapropriado/indenizado/realocado) pelo empreendimento deverá ter condições de vida iguais ou superiores ao cenário anterior à desapropriação.

Todas as ações envolvem uma etapa inicial de sensibilização da população atingida e atores sociais envolvidos, para a participação informada e organizada. Para mobilizar e sensibilizar a população atingida a participar das ações do Programa, a equipe técnica deverá contar com as ferramentas de comunicação, redes e parcerias estabelecidas a partir do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social. Deverão ser elaborados e disseminados materiais informativos adequados, atuais e pertinentes para o tema de cada ação.

As representações coletivas dos segmentos atingidos, instituições de apoio, ONGs e demais atores sociais relacionados à população atingida devem ser incluídos nesse processo de preparação, sendo fomentada a participação em reuniões e demais atividades.

Os dados de mobilização deverão ser coletados através de levantamentos socioeconômicos iniciais, junto a uma pesquisa com levantamento de dados que determine um "*V0"* com

Processo Agrupado - Página 820 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

indicadores de controle. Esses dados serão utilizados para mensurar a progressão dos indicadores sociais da população afetada. Além dessa base de dados deverão ser associados os dados coletados pelas equipes de fundiário responsáveis pela execução das desapropriações e indenizações, possibilitando mensurar o quantitativo absoluto da população afetada para termos comparativos.

3.11.6.1 Preparação para reuniões de negociação e apoio técnico

As reuniões preparatórias para a negociação de indenização e/ou realocação serão antecedidas por uma etapa de sensibilização da população atingida, para que haja participação massiva desse público-alvo. Será realizada pelo menos uma reunião preparatória com o público-alvo, podendo haver mais, conforme a necessidade.

O processo de reassentamento dos afetados deverá ser contextualizado a partir de legislação ambiental, no âmbito do licenciamento do empreendimento, abrangendo marcos legais que definem o processo de indenização, para a efetivação da desapropriação e realocação, entre outras informações que se fizerem necessárias "a desapropriação e realocação, entre outras informações que se fizerem necessárias". Serão apresentadas e discutidas, também, a metodologias para cadastros socioeconômicos, inventários físicos, modalidades de enquadramento, entre outros assuntos pertinentes ao processo. Essas metodologias deverão considerar os dados levantados pelas equipes especializadas de fundiário e os cadernos de valores elaborados para os processos de indenização, considerando as terras, construções, benfeitorias e demais estruturas consideradas no processo de desapropriação.

As reuniões preparatórias devem ser espaços participativos e representativos da população atingida, de modo que deve ser garantida a articulação/participação de todos os atores sociais relacionados e, também, instituições que atuam no campo da garantia de direitos sociais (Ministério Público, organizações sociais e associações). A equipe técnica deverá estimular o debate entre os participantes, observando a existência de conflitos ainda não mapeados, com vistas a dar o devido encaminhamento para essas demandas.

A população atingida poderá indicar representantes, lideranças e instituições de interesse, para acompanhamento e participação do trabalho. Desse processo deve resultar a formação de um grupo (comissão), com normas de funcionamento aprovadas coletivamente, que acompanhará todo o processo de indenização e/ou realocação.

No caso de haver a manifestação de pessoas e famílias que não tenham sido incluídas no cadastro socioeconômico realizado pela empresa responsável pelo levantamento fundiário (por omissão involuntária decorrente de informação incompleta ou devido à eventual ausência, comprovadamente temporária), a equipe técnica do Programa deverá comunicar o empreendedor, para que sejam realizados estudos de caso (verificação sobre as condições do reivindicante para participar do programa como atingido).

A condução das reuniões de negociação ficará à cargo do Departamento de Estrada de Rodagem, contemplando-se a prerrogativa de participação do órgão ambiental para garantir transparência no processo e a participação da população. A equipe técnica do Programa estará presente nessas reuniões como apoio ao público-alvo.

Processo Agrupado - Página 821 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.11.6.2 Cadastro da população afetada

Em concomitância com a ação de preparação para as reuniões de negociação, deverá ocorrer o levantamento de dados da população afetada pelos processos de desapropriação. Esse cadastro deve coletar informações de dados pessoais (como nome, idade, profissão), dados para contato (telefone, *e-mail*) e dados socioeconômicos (renda, ocupação, produção, escolaridade).

O cadastro socioeconômico será realizado de acordo com as premissas legais e temporais para a desapropriação. Quando da execução do presente programa, em função da necessidade de se obter um projeto de desapropriação aprovado, os resultados dos questionários socioeconômicos já estarão prontos.

Por meio do cadastro socioeconômico será possível subsidiar ações de comunicação e articulação entre as pessoas afetadas, o empreendedor e outros possíveis atores envolvidos. Além disso, os dados socioeconômicos servirão como uma base para o acompanhamento da evolução dos indicadores sociais e econômicos das famílias afetadas, de forma a entender como os processos de desapropriação, indenização e realocação se desdobraram em impactos para a qualidade de vida das famílias atingidas.

As informações produzidas deverão ser complementadas pelos dados de fundiário desenvolvidos no processo de análise e valoração das terras e edificações desapropriadas. Todas essas informações de cadastro e caracterização socioeconômicas deverão compor um banco de dados, possibilitando análises dos cenários anteriores à desapropriação, durante a fase de instalação do empreendimento e após as obras de construção do empreendimento.

3.11.6.3 Canal de comunicação exclusivo

Para garantir que haja o atendimento célere e o acompanhamento efetivo da situação das famílias e das atividades econômicas impactadas pelo empreendimento quanto à desapropriação, deverá ser implementado um canal de comunicação exclusivo para a população atingida pela construção da ponte. Esse canal poderá ser estabelecido através de atendimento telefônico gratuito (0800), *WhatsApp*, formulários *online* ou *e-mail*, de acordo com as formas de comunicação mais utilizadas pela população, dado a ser coletado no âmbito do cadastro das famílias atingidas.

Os canais de comunicação direcionados para a população afetada pelas desapropriações deverão apresentar interface simplificada e possuir comunicação acessível, de maneira a garantir que todo cidadão que deseje se manifestar possa entrar em contato com o empreendedor de maneira fácil e agilizada. A central de atendimento deve garantir que os atendimentos sejam esclarecidos em um prazo máximo de 15 dias a contar do envio da reclamação.

Os canais devem ser divulgados durante as primeiras reuniões realizadas com a população afetada e posteriormente reforçados através de ações de comunicação e nos contados para atualização dos dados cadastrais e de acompanhamento socioeconômico. Deve ainda ser garantido o anonimato dos manifestantes que fizerem denúncias e assim o solicitarem. Todas

Processo Agrupado - Página 822 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

as manifestações recebidas nos canais de comunicação devem ser enviadas para o setor responsável em até dois dias úteis, para dar celeridade aos processos de resolução. As respostas devem ser comunicadas ao manifestante por meio do contato indicado no momento do início do registro de reclamação, dúvida, denúncia e demais comunicações.

3.11.6.4 Fomento das atividades produtivas e fortalecimento da condição socioeconômica da população atingida

Para o fomento de atividades produtivas e de apoio à população atingida, a equipe técnica do Programa terá como baliza os resultados obtidos a partir do diagnóstico socioeconômico realizado no âmbito da ação de cadastramento, bem como outras informações agregadas pela própria equipe.

A identificação dos segmentos socioeconômicos presentes será feita por meio da análise das atividades cadastradas, dos interesses e características de cada ocupação a ser indenizada ou pessoa/família a ser realocada (modos de vida, atividades econômicas, benfeitorias existentes, dinâmicas de trocas com outros moradores e a comunidade, rede produtiva de fornecimento de produtos para venda, entre outros aspectos pertinentes). Os tipos de alteração gerados com a implantação da Ponte de Guaratuba também são indicativos de atividades de interesse a serem fomentados pelas ações de assistência.

As secretarias e agências municipais de fomento às atividades econômicas deverão atuar como parceiras, com vistas ao mapeamento de possíveis ações locais, sem prejuízo do mapeamento de ações presentes em outras localidades. A reunião de apresentação das ações de apoio e fomento às atividades produtivas deverá contar com a participação das secretarias ou agências consultadas, de modo a facilitar o engajamento entre a população atingida e as ações apresentadas.

Após a realização dos levantamentos e mapeamentos de parcerias para a realização das atividades de fomento e fortalecimento da condição socioeconômica, deverá ser redigido um plano de trabalho com as ações desempenhadas para a população atingida. Esse plano deverá ser executado através de ações que promovam o desenvolvimento das atividades econômicas e provoquem a melhoria dos indicadores socioeconômicos. Poderão ser desenvolvidas oficinas de apoio aos comerciantes impactados, cursos de capacitação profissional para a população afetada, mentorias para otimização da venda de produtos no comércio rodoviário e demais atividades que sejam avaliadas como pertinentes para garantir a melhoria da qualidade econômica da região.

3.11.6.5 Avaliação socioeconômica após o processo de indenização e/ou realocação

A avaliação socioeconômica deverá ser feita de modo coletivo e individual, por meio de visitas *in loco*. Na etapa de atividade coletiva, a população atingida deverá ser sensibilizada a participar de reunião de avaliação, para discussão conjunta das experiências e análise dos resultados obtidos com as ações de fomento às atividades econômicas. O trabalho de observação *in loco* será articulado a partir dessa avaliação coletiva.

Processo Agrupado - Página 823 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Em ambas as etapas, devem ser empregadas fichas ou formulários com um roteiro de questões capazes de mensurar o grau de recomposição da ocupação e da qualidade de vida, em condições no mínimo equivalentes às registradas no cadastro socioeconômico anterior à alteração no uso do solo no entorno do empreendimento.

Serão investigados, no mínimo:

- O grau de manutenção das relações de vizinhança e vínculos sociais;
- O grau de manutenção dos vínculos familiares;
- O grau de transformação das dinâmicas locais (sociais e econômicas), em comparação à condição anterior;
- O grau de manutenção da renda, desde a interrupção das atividades econômicas até seu restabelecimento e/ou readequação;
- O grau de recomposição da moradia e/ou das atividades econômicas.

Os dados obtidos por essa avaliação socioeconômica deverão compor um relatório consolidado dos indicadores socioeconômicos, que serão comparados aos demais dados coletados durante os processos de desapropriação, remoção, realocação e indenização. Nesse sentido, o formulário deverá estar direcionado para a comparação dos dados avaliados no momento pré-instalação do empreendimento e na fase final das obras de construção da Ponte de Guaratuba.

3.11.6.6 Eventual apoio à mudança

Caso sejam identificadas famílias que possam ser classificadas como economicamente vulneráveis, será prestado apoio na mudança de domicílio, levantando as demandas familiares e auxiliando em seu atendimento. Deverão ser disponibilizados equipamentos, veículos e equipes com capacidade para atuar no processo de mudança, garantindo a integridade material da população afetada.

3.11.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Sociais, Econômicos e Ambientais da População Afetada pelo Empreendimento.

3.11.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS/LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;
- DECRETO-LEI Nº 3.365, DE 21 DE JUNHO DE 1941 - Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública;

Processo Agrupado - Página 824 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro DE 1979 - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências;
- Lei Nº 6.015, de 31 de dezembro DE 1973 - Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências;
- Lei Nº 13.913, de 25 de novembro de 2019 - Altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, para assegurar o direito de permanência de edificações na faixa não edificável contígua às faixas de domínio público de rodovias e para possibilitar a redução da extensão dessa faixa não edificável por lei municipal ou distrital;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 016/2015 – DER – Liberação de Faixa de Domínio
- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). NBR 14653-1: avaliação de bens: parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, abr. 2001;
- NBR 14653-2: avaliação de bens: parte 2: imóveis urbanos. Rio de Janeiro, mai. 2004;
- NBR 14653-3: avaliação de bens: parte 3: imóveis rurais. Rio de Janeiro, mai. 2004;
- NBR 14653-4: avaliação de bens: parte 4: empreendimentos. Rio de Janeiro, dez. 2002;
- Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 - Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública;
- Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962 - Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação;
- Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 - Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências;
- Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 - Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal;
- Lei n° 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

3.11.9 CONFORMIDADE COM O AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG)

O sistema ESG (*Enviromental, Social and Governance*) teve origem durante a primeira década do século XXI e representa uma tendência global das empresas e instituições em relação aos desafios do mundo contemporâneo no que diz respeito à relação entre a produção de valor econômico e as preocupações referentes à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa. Em suma, o ESG é composto por conjunto de padrões e boas práticas que visa definir se uma empresa é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada. Trata-se de uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização.

De acordo com a prática recomendada ABNT PR 2030, documento publicado em 2022 que visa orientar quanto ao tema no Brasil, o ESG pode ser classificado como um conjunto de

critérios ambientais, sociais e de governança a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. A norma é subdividida em três eixos principais (ambiental, social e de governança), cada qual com temas e critérios específicos, ou seja:

- **Eixo:** nível mais abrangente composto pelos eixos Ambiental (E), Social (S) e Governança (G);
- **Tema:** subdivisão temática de cada eixo, permitindo o agrupamento de critérios em temas ou famílias com aspectos afins;
- **Critério:** subdivisão dos temas em aspectos específicos para abordagem na organização.

Especificamente quanto à questão social, a prática recomendada ABNT PR 2030 aponta para o impacto nas instituições e nas relações humanas, o respeito aos direitos humanos fundamentais, além das mudanças, potenciais ou reais, na comunidade do entorno e nos trabalhadores.

No eixo social, o Programa em tela dialoga com os seguintes temas e critérios:

Quadro 23 - ESG

ESG - Eixo Social	
Temas	**Critérios**
Diálogo social e desenvolvimento territorial	• Diálogo e engajamento das partes interessadas • Impacto social
Direitos humanos	• Respeito aos direitos humanos

3.11.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.11.10.1 Equipe técnica

A contratação de equipe técnica deverá dar preferência a profissionais locais ou da região. Deverão ser atendidos os perfis técnicos indicados no Quadro 24 a seguir:

Quadro 24 - Composição da Equipe Técnica

Função	Quantidade	Responsabilidade	Perfil
Coordenador	1	Coordenação geral do Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada, com responsabilidades sobre a gestão interna das atividades (coordenação de equipe, supervisão de atividades, representação institucional do empreendimento em assuntos relacionados ao PBA, gestão orçamentária e prestação de contas, entre outros) e a gestão das ações junto à população impactada.	Formação em Engenharia Agrônoma, Civil ou Florestal, com experiência em processos fundiários e de desapropriação, e/ou experiência comprovada de pelo menos 5 anos de trabalho na área, com experiência comprovada em processos de

Processo Agrupado - Página 826 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Função	Quantidade	Responsabilidade	Perfil
			indenização e conhecimento sobre as normas de desapropriação e realocação de pessoas por interesse público.
Analista	1	Pesquisa, análise de informações e dados, elaboração de relatórios.	Formação em Sociologia, Antropologia, Geografia, Assistência Social ou Economia, com experiência de pelo menos 2 anos em ações de análise de dados.
Auxiliar de campo	1	Auxiliar nas atividades de campo.	Nível médio

3.11.10.2 Material/Equipamentos

- Notebooks;
- Datashow;
- Materiais gráficos;
- Automóvel;
- Materiais de escritório;
- Smartphone;
- GPS.

3.11.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das ações do Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada e a avaliação de sua efetividade junto ao público-alvo constará em relatórios de atividade, que deverão ser apresentados em cada uma das etapas de desapropriação, com atenção às metas e aos indicadores sociais estabelecidos.

A eficiência do Programa tem relação com a capacidade da equipe técnica em informar, esclarecer, apoiar tecnicamente e promover o acesso da população a informações relativas ao processo indenizatório e/ou de realocação.

3.11.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução do programa se dará durante a fase de implantação do empreendimento, com atividades precedentes a esse momento. Quando for solicitada a LO, deverá ser reavaliada a frequência de execução ou a necessidade de continuidade do programa.

A periodicidade apresentada no Quadro 25 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação e 01 (um) mês precedente, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior a esse.

Quadro 25 - Cronograma de execução do Programa de Negociação, Desapropriação de Terras e Benfeitorias e Reassentamento de População Desapropriada.

Atividade	Meses												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparação para reuniões de negociação e apoio técnico	■												
Acompanhar a remoção e reassentamento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cadastro da população afetada	■	■											
Criação do canal de comunicação exclusivo	■												
Execução do programa de acompanhamento social pré-reassentamento	■												
Fomento das atividades produtivas e fortalecimento da condição socioeconômica da população atingida		■	■	■	■	■	■						
Avaliação socioeconômica após o processo de indenização e/ou realocação							■						■
Apoio à mudança		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Execução das reuniões	■	■					■						■
Entrega de Relatório mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais						■						■	
Relatório final													■

Processo Agrupado - Página 828 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.11.13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Caberá ao Consórcio executor responder pela execução deste Programa, contando com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência em atividades de acompanhamento psicossocial de famílias em contexto de reassentamento involuntário. Ressalta-se que gestões institucionais deverão ser realizadas para o envolvimento de órgãos e instituições atuantes nos municípios da AID, tais como Secretarias Municipais de Educação e Assistência Social.

A execução da desapropriação e/ou reassentamento é responsabilidade do Governo do Estado do Paraná, através de suas organizações.

3.11.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte, à época da execução do presente programa, as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.11.15 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações.** Rio de Janeiro, 2002.

MARINO, Eduardo. **Manual de avaliação de projetos sociais.** - 2ª. Edição - São Paulo: Saraiva: Instituto Ayrton Senna, 2003.

QUINTAS, José Silva. **Introdução à Gestão Ambiental Pública.** 2ª Edição Revista – Brasília: IBAMA, 2006.

3.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL

3.12.1 INTRODUÇÃO

Devido às obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, é necessário suprimir a vegetação nativa. Para realizar essa exploração de forma adequada, é essencial um planejamento prévio que estabeleça diretrizes para minimizar o impacto nas áreas remanescentes de vegetação e otimizar as atividades a serem executadas.

A vegetação nativa desempenha um papel crucial na manutenção da biodiversidade, na proteção dos cursos d'água e no armazenamento de carbono, entre outras funções. Portanto, esse Programa é justificado pela necessidade de sistematizar o processo de supressão, com o intuito de minimizar os impactos associados a essa atividade. É um Programa essencial, porque diminui os riscos de acidentes com trabalhadores, otimiza a operação e permite a redução de impacto tanto para a fauna quanto para a flora. O Programa também visa a destinação do material lenhoso, bem como a reutilização do material proveniente do decapeamento do solo para a restauração de áreas degradadas.

3.12.2 OBJETIVOS

O PMSCV tem por premissa a definição de critérios e diretrizes que orientarão as atividades em campo, bem como a sistematização e planejamento das ações necessárias para a execução da supressão nas áreas destinadas à implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos. Quando não for possível evitar os impactos inerentes à supressão da vegetação, devem ser adotadas medidas para minimizá-los e recuperar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

Os objetivos gerais do presente programa são:

- Estabelecer diretrizes para o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão vegetal;
- Reduzir riscos de acidentes de trabalho nas operações;
- Prevenir riscos e impactos diretos e indiretos sobre a flora e a fauna, por meio de ações anteriores à execução das atividades de supressão da vegetação.

3.12.2.1 Objetivos Específicos

- Cumprir as especificações deste PMSCV e respectiva Autorização de Supressão de Vegetação (ASV);
- Ordenar e conduzir a supressão na ADA do empreendimento;
- Orientar sobre a estocagem e destinação adequada dos recursos florestais gerados pela supressão de vegetação;
- Elaborar projeto de compensação florestal com uso de germoplasma resgatado.

3.12.3 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.12.4 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo Consórcio Nova Ponte à época da execução do presente programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.12.5 ABRANGÊNCIA

O público-alvo do PMSCV consiste nos profissionais envolvidos com as obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, quais sejam:

- Construtoras contratadas para a execução do empreendimento;
- Empresa contratada responsável pela Supressão da Vegetação; e
- Equipe responsável pela Supervisão Ambiental do Empreendimento.

Toda a equipe envolvida com as atividades de supressão da vegetação deve ser orientada e acompanhado pela Supervisão Ambiental do empreendimento durante a execução da atividade de supressão de vegetação.

3.12.6 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

Processo Agrupado - Página 831 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Decreto n° 5.975/2006, regulamenta o Código Florestal, trata da reposição florestal, da licença para o transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, e dá outras providências.
- Decreto nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno);
- Portaria MMA n° 253/2006 – Institui, a partir de 1° de setembro de 2006, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Documento de Origem Florestal (DOF) em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais (ATPF).
- IN Ibama n° 112/2006 - Dispõe sobre o Documento de Origem Florestal (DOF).
- IN MMA n° 06/2006 - Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
- IN Ibama n° 06/2009 -Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal (AUMPF) nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama que envolvam supressão de vegetação.
- IN Ibama n° 21/2014 - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).
- IN MMA n° 02/2015 - Dispões sobre a supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécimes da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental.
- IN Ibama n° 09/2016 - Altera a IN Ibama no 21/2014 que trata do Sinaflor;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;
- Lei Federal nº 11.428 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Resolução SEMA n.º 003 de 12 de fevereiro de 2019. Dispõe sobre procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica.

3.12.7 MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa de Controle de Supressão da Vegetação é desenvolvido durante toda a fase de obras para implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos. Deverá contemplar as seguintes etapas:

Processo Agrupado - Página 832 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Planejamento:
  - ✓ Confecção do Plano de trabalho;
  - ✓ Treinamento dos trabalhadores.
- Execução do programa:
  - ✓ Demarcação das áreas;
  - ✓ Afugentamento da fauna;
  - ✓ Limpeza pré-desmatamento;
  - ✓ Abate dos indivíduos;
  - ✓ Remoção e destinação dos produtos da supressão;
  - ✓ Compensação florestal.
- Avaliação e documentação de registro das atividades
  - ✓ Elaboração e envio ao IAT do relatório das atividades desenvolvidas.

3.12.7.1 Etapas de Execução

3.12.7.1.1 Fase pré-supressão

3.12.7.1.1.1 Plano de Trabalho

Os coordenadores responsáveis pela equipe do presente Programa deverão realizar uma reunião com os coordenadores da equipe do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e o empreendedor para consolidação de um Plano de Trabalho, abrangendo basicamente a apresentação do cronograma de atividades e orientações sobre a metodologia de supressão de vegetação.

Nesta etapa, também deverão ser realizadas as análises dos documentos técnicos e legais pertinentes ao empreendimento (LP, LI, ASV, Inventário Florestal etc.) no sentido de promover a familiarização com o empreendimento. Todos os envolvidos com a supressão precisam conhecer as características dos meios físico e biótico, os impactos ambientais negativos e os programas propostos para mitigar e compensar esses impactos.

3.12.7.1.1.2 Avaliação do Plano de Corte

Nessa etapa, o empreendedor deverá submeter o Plano de Corte à apreciação aos técnicos da equipe responsável pelo presente Programa, a fim de consolidar a metodologia e cronograma das etapas de supressão.

O Plano de Corte deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Localização e descrição das áreas a serem destinadas à supressão;
- Qualificação e quantificação da equipe, equipamentos e maquinário que serão utilizados;

Processo Agrupado - Página 833 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Estratégia de supressão, apresentando a projeção do ritmo de supressão, orientação e sentido do caminhamento das frentes de supressão e da sequência das áreas a serem suprimidas;
- Estratégia de remoção e destinação final do material lenhoso, com localização das áreas destinadas ao seu depósito;
- Cronograma;
- Responsável Técnico.

3.12.7.1.1.3 Definição da Equipe de Supervisão da Supressão

A Coordenação do presente Programa deverá ser realizada por Engenheiro Florestal e/ou Técnico Florestal e o número de profissionais necessários será definido conforme características apresentadas no Plano de Corte, que determinará a quantidade de frentes de trabalho, sendo necessário pelo menos um profissional por cada frente.

Nesta etapa também será organizada a logística da campanha para supervisão da supressão, incluindo a aquisição de materiais e contratação de serviços para a equipe responsável. Na organização da logística da campanha para supervisão, deverá ser previsto e separado todo o material de apoio, incluindo licenças, alvarás, mapas, além do material e equipamentos, como máquina fotográfica, GPS, fichas de acompanhamento e avaliações, caderneta de anotações e materiais de escritório.

3.12.7.1.1.4 Treinamento dos Trabalhadores e Integração das Equipes de Trabalho

Todos os trabalhadores que executarão a supressão da vegetação, independente do cargo/função, deverão receber treinamento apropriado, ministrado por profissionais capacitados, de responsabilidade do empreendedor, para que todos atuem em consonância com as normas regulamentadores da segurança do trabalho e com as diretrizes básicas determinadas neste Programa e no Plano de Corte.

Em um segundo momento, o empreendedor, a equipe da supressão de vegetação e a equipe responsável do presente Programa, deverão reunir-se um encontro/evento técnico para a integração das equipes de trabalho, visando apresentar as atividades e responsabilidades básicas de cada equipe, repassar as normas e regulamentos internos do empreendedor e sanar eventuais dúvidas sobre o Programa em tela e o Plano de Corte.

Não obstante, o conteúdo discutido no treinamento e na integração poderá ser reforçado aproveitando-se o tempo destinado aos diálogos diários ou semanais de segurança.

3.12.7.1.1.5 Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA).

Todos os integrantes das equipes envolvidas com a supressão deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) pertinentes à suas funções, conforme apresentado a seguir:

Processo Agrupado - Página 834 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Operadores de motosserra: botas com biqueira, calça especial sete camadas, luvas, capacete com viseira e protetor auricular, óculos;
- Ajudantes: botas com biqueira, perneira, colete sinalizador, luvas, capacete, óculos e protetor auricular;
- Motoristas: protetor auricular e capacete;
- Equipe de meio ambiente, acompanhamento da supressão e supervisores: bota de segurança, perneira, capacete e protetor auricular.

Quanto ao uso de motosserras, a empreiteira deverá possuir Licença para Porte e Uso de Motosserra (Lei 7803/89) expedida pelo Ibama e todas as motosserras a serem utilizadas deverão ter licença (Lei Federal 9605/1998 - Decreto 3179/1999), bem como estar em perfeito estado de conservação, apresentando os seguintes dispositivos de segurança: freio manual de corrente, pino pega corrente, protetor de mão direita e esquerda e trava de segurança do acelerador.

Os equipamentos deverão ser inspecionados diariamente a fim atestar suas condições de uso. Equipamentos que apresentarem danos deverão ser inutilizados até que seja realizado os reparos necessários.

O abastecimento e lubrificações das motosserras só poderão ser realizados sobre bandejas de contenção de óleos e combustíveis, sempre tomando os devidos cuidados para evitar derramamentos e incêndios.

3.12.7.1.2 Fase de supressão

3.12.7.1.2.1 Demarcação das Áreas de Supressão

A demarcação deverá ser realizada com precisão por meio da implantação de marcos e piquetes, de fácil visibilidade, dispostos ao longo de todos os limites das áreas destinadas à supressão de vegetação.

3.12.7.1.2.2 Afugentamento Prévio da Fauna

Diariamente, durante todas as etapas da supressão de vegetação, deverá estar presente a equipe de afugentamento de fauna, a qual fará uma varredura prévia à passagem das máquinas utilizadas na supressão. A varredura deverá estabelecer os melhores locais para instalação de barreiras que direcionem a fuga dos animais para as áreas adequadas, considerando principalmente a ausência de estradas, de áreas urbanizadas, presença de vegetação, corpos d'água, entre outros critérios, que sejam considerados pertinentes.

Apenas após concluída esta etapa poderão prosseguir as atividades de supressão vegetal. Para evitar o corte em áreas não vistoriadas, o executor da supressão deverá obter a anuência das equipes responsáveis pelo afugentamento da fauna.

3.12.7.1.2.3 Limpeza Pré-Desmatamento

Processo Agrupado - Página 835 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Essa etapa consiste na retirada do sub-bosque (descapoeiramento) e dos cipós que frequentemente dificultam as operações de corte e aumentam os riscos de acidentes durante as atividades de supressão.

A atividade deverá ser realizada utilizando instrumentos convencionais de corte (facão, foice etc.) e/ou maquinário apropriado (trator de esteira, roçadeira mecânica etc.), tomando o cuidado de manter íntegros os espécimes arbóreos.

3.12.7.1.2.4 Abate dos Indivíduos Arbóreos

Primeiramente, as atividades de abate devem iniciar de forma gradual e unidirecional, evitando partir de sentidos opostos (em duas frentes) em direção a um ponto central convergente.

Em seguida, as técnicas utilizadas para o corte deverão facilitar o direcionamento da queda, minimizar os danos ao fuste, facilitar o arraste e, principalmente, não infringir a segurança do operador.

Anteriormente a derrubada de um indivíduo arbóreo deverá ser observada características quanto ao tamanho, diâmetro, estado e posição em relação aos indivíduos vizinhos, para que se possa empregar a técnica de corte adequada. Além disso, deverá ser considerada a inclinação do tronco, distribuição da copa, escolha da direção do tombamento, escolha de uma rota para possível fuga, presença de linhas de energia próximas ou mesmo de frutos ou galhos que possam cair causando transtornos.

Após o abate, os indivíduos deverão ser desgalhados e traçados. Esta operação é feita pelo mesmo operador. Os galhos devem ser traçados, retirados e empilhados como lenha. O traçamento do fuste deve estar de acordo com o possível uso da tora, segundo sugerido na Tabela 6.

Tabela 6 – Classificação do fuste quanto ao potencial de uso destinado.

Qualidade do Fuste	Característica diamétrica	Comprimento do fuste	Produto
1	DAP<10 cm	-	Resíduo
	DAP>10 cm	Altura comercial < 1,8 m	Lenha
	10 cm ≥ DAP <16 cm	Altura comercial > 1,8 m	Estaca/Mourão
	16 cm ≥ DAP <25 cm	Altura comercial > 1,8 m	Construção civil (escoramento)
	DAP<10 cm	-	Serraria
2	DAP < 10 cm	-	Resíduo
	DAP > 10 cm	Altura comercial < 1,8 m	Lenha
	DAP ≥ 10 cm	Altura comercial > 1,8 m	Estaca/Mourão
3	DAP < 10 cm	-	Resíduo
	Todos os indivíduos com esta qualidade de fuste e que não se enquadram como resíduo.	-	Lenha
4	DAB < 10 cm	-	Resíduo
	Todos os indivíduos com esta qualidade de fuste e que não se enquadram como resíduo.	-	Lenha

Processo Agrupado - Página 836 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.12.7.1.2.5 Remoção e Destinação dos Produtos da Supressão

Mediante assinatura de Termo de Doação entre o empreendedor e proprietário do imóvel afetado pelo empreendimento, o material lenhoso oriundo da supressão na propriedade poderá ser depositado nela mesma, evitando assim o armazenamento temporário em pátios de estocagem.

Para os casos em que as partes não firmarem o Termo de Doação junto a outras situações excedentes, o material lenhoso gerado pela supressão da vegetação deverá ser transportado para os pátios de estocagem previamente definidos no Plano de Corte.

Para a alocação dos pátios de estocagem de madeira e resíduos da supressão recomenda-se a verificação de critérios como, dimensão e capacidade de estocagem, proximidade às frentes de supressão, acesso, declividade e proximidade a corpos d'água e/ou áreas úmidas, dentre outros, a fim de determinar um local com a menor geração de impacto possível.

Para o enleiramento nos pátios de estocagem, recomenda-se a disposição de toras, toretes, estacas e lenha em leiras uniformes com até 50 m de comprimento, 2 m de largura e 1,5 m de altura. Já para o resíduo, como os galhos, indivíduos arbóreos de pequeno porte, arbustos etc., recomenda-se a disposição de pilhas e/ou coivaras com até 4 m de altura. As leiras e pilhas deverão ser dispostas de forma a viabilizar o tráfego de veículos e máquinas entre elas.

O material só poderá ser transportado a partir destes locais após a realização de cubagem e emissão de DOF (Documento de Origem Florestal). A cubagem deverá ser realizada para todo material lenhoso aproveitável, sendo que para as toras e toretes deverá ser discriminado o volume por espécie vegetal (romaneio).

Todo o resíduo da supressão deverá ser retirado e adequadamente armazenados para futura utilização em ações de recuperação de áreas degradadas e plantios compensatórios.

3.12.7.1.2.6 Supervisão da Supressão

A Coordenação das atividades de supressão será realizada por Engenheiro Florestal e/ou Técnico Florestal, com o apoio do restante da equipe de meio ambiente. O número de profissionais necessários será definido conforme características apresentadas no Plano de Corte, que determinará a quantidade de frentes de trabalho, sendo necessário pelo menos um profissional por frente.

Ao final desta etapa será elaborado um relatório consolidado com os resultados da supervisão e acompanhamento da supressão da vegetação.

3.12.7.1.3 Compensação Florestal

O Projeto de Compensação Florestal a ser apresentado deve possuir responsável técnico (ou responsáveis) com emissão do certificado de regularidade do CTF/AIDA e ART, seguindo-se o contido na legislação vigente e primordialmente o expresso nos seguintes regulamentos:

- Resolução CONAMA n.º 369/2006;

Processo Agrupado - Página 837 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Lei da Mata Atlântica n.º 11.428/2006;
- Resolução SEMA n.º 003 de 12 de fevereiro de 2019.

Ressalta-se da importância do atendimento à critérios específicos contidos na Resolução SEMA n.º 003/2019, expressos a seguir:

> "Art.1°. Estabelecer, em atendimento ao Art.14 da Lei da Mata Atlântica, que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública e a vegetação secundária em estágio médio de regeneração, poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social e quando devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, e inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.
>
> Art.2°. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, conforme exposto no Art.1º desta Resolução, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, no mesmo Bioma, de preferência na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, em áreas localizadas no mesmo Município ou Região Metropolitana.
>
> Art. 3º Para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto de Recuperação Florestal.
>
> Art. 4º Áreas adjacentes as Unidades de Conservação poderão ser objeto de compensação ambiental, desde que aceitas expressamente pelo órgão ambiental competente."

Destaca-se que as espécies dispostas na Portaria IAP 59/2015, na Portaria IAT 257/2023, Portaria IAT 258/2023 e na Portaria IAT 259/202 deverão ser estritamente proibidas de replantio em áreas de compensação florestal, de modo a se evitar potenciais danos à flora nativa circundante e à fauna remanescente por entrada de espécies exóticas invasoras.

3.12.7.1.3.1 Implantação

A supressão da vegetação necessária para implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos atingirá diferentes usos do solo, e dentre elas encontram-se as áreas de vegetação nativa, algumas com exemplares de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, além daquelas existentes em Áreas de Preservação Permanente. A derrubada dessa vegetação afeta as funções ambientais dos recursos naturais da região podendo causar desequilíbrios, principalmente em relação aos recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.

Devido a importância da cobertura vegetal, a supressão da vegetação deve ser compensada. O Cálculo da compensação deve ser realizado para cada Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) emitida ao longo de implantação das obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, sabendo que o programa em tela é uma forma de compensar os impactos ambientais negativos causados pela implantação do empreendimento, atendendo, então, à perda de cobertura vegetal, alteração da vegetação ao redor e a dinâmica de paisagem.

Vale registrar ainda que a Instrução Normativa IBAMA nº 6, de 07/04/2009, que dispõe sobre os procedimentos de emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), estabelece no artigo 13 que a recuperação ambiental imposta como condicionante para o licenciamento ambiental será considerada reposição florestal para os fins necessários à retirada da matéria-prima florestal do empreendimento.

Aquisição de Áreas para Conservação

A aquisição de áreas com finalidade de reposição florestal deverá seguir as etapas listadas abaixo:

- Apresentação pelo órgão ambiental de área localizada no interior ou adjacente à Unidade de Conservação e com pendência fundiária;
- Coleta de dados de campo para caracterização das condições ambientais da área a ser adquirida;
- Contrato de aquisição entre o proprietário/posseiro do imóvel, empreendedor (titular das licenças ambientais das obras da LT 525 KV Bateias – Curitiba Leste C1 e C2) e o poder público (gestor da unidade de conservação objeto da doação de terra);
- Georreferenciamento do imóvel ou fração deste para averbação/desmembramento do imóvel em matrícula do cartório;
- Doação ao órgão ambiental gestor da Unidade de Conservação, podendo este ser de âmbito estadual (IAT/PR) ou nacional (ICMBio);
- Emissão de documento pelo órgão gestor de unidade de conservação que comprove a doação da área equivalente a suprimida;

O IAT e/ou Ibama serão informados por meio de relatório sobre as ações realizadas, de forma a ter ciência e atestar que a área suprimida foi devidamente compensada.

Áreas potenciais para plantios compensatórios

A determinação de áreas potenciais para o plantio, irá priorizar eventuais áreas degradadas localizadas dentro das Unidades de Conservação próximas ao empreendimento, a depender de prévio acordo e interesse do ICMBio. Caso necessário, em segundo momento serão prospectadas áreas públicas localizadas na Região Hidrográfica do empreendimento (seguindo as premissas da Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/2006), com ocorrências das fitofisionomias de interesse, seguindo a seguinte hierarquia de prioridade:

- ✓ Unidades de Conservação de Proteção Integral;
- ✓ Unidades de Conservação de Uso Sustentável;
- ✓ Áreas adjacentes e/ou localizadas em Zonas de Amortecimento das UCs de Proteção Integral;

Processo Agrupado - Página 839 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Áreas adjacentes e/ou localizadas em Zonas de Amortecimento das UCs de Uso Sustentável.

Restauração florestal compensatória

- *Obtenção das mudas*

As mudas para execução do Plantio Compensatório serão advindas, preferencialmente, do salvamento executado durante o Programa de Resgate de Germoplasma. As mudas deverão ter em torno de 50-80 cm de altura, quando já serão plantadas em campo.

- *Plantio*

Retirada de Fatores de Degradação

Esta técnica consiste na adoção de ações necessárias para interromper processos de degradação identificados na área. Esses processos podem envolver, por exemplo, aspectos ligados à erosão hídrica, havendo a necessidade de providenciar a drenagem ou outra forma de ordenamento da paisagem. Portanto, essas medidas são necessárias para que o terreno esteja apto para receber o plantio, assim como para garantir a eficiência do presente programa.

Seleção de Sistema de Plantio

A operação de plantio é formada de várias ações e constitui uma das etapas mais importantes para o sucesso do estabelecimento de espécies nativas. O sistema de plantio mais adequado é definido com base no objetivo do empreendimento e nos usos a que se destinarão (SILVA; FERREIRA, 2005).

Para o caso do presente programa, o sistema consiste no plantio localizado e manual de mudas. O modelo adotado para a distribuição das espécies em campo seguirá a metodologia proposta por Attanasio et al., (2006) e Gandolfi; Rodrigues (2007), que divide as espécies em dois grupos, espécies de preenchimento e espécies de diversidade. O espaçamento utilizado será o 3 x 2, sendo 3 m entre linhas e 2 m entre as mudas (Figura 4).

Processo Agrupado - Página 840 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

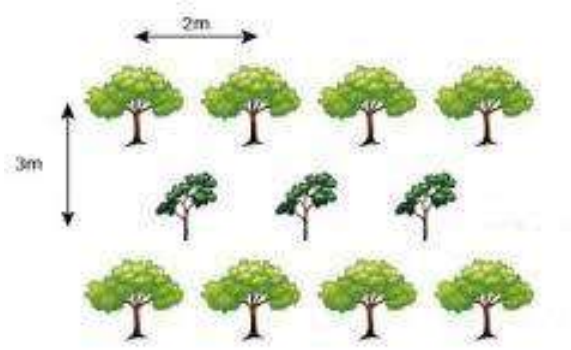


Figura 4 – Espaçamento de plantio (3 x 2m).
Fonte: Barbosa (s/d).

Tratos Culturais

Os tratos culturais prévios ao plantio consistem no combate a formigas e limpeza do terreno.

Combate a formigas

As ações de combate às formigas cortadeiras devem ser realizadas pelo menos 30 dias antes do início do plantio das mudas no campo, seguido de inspeções periódicas após o término do plantio de forma contínua por três anos.

- São as atividades mais importantes e determinantes para o sucesso de plantio para restauração da vegetação nativa;
- O combate deve ser feito na área e em seu entorno até um raio de 200 m além da cerca (EMBRAPA, 2010).

Recomenda-se que seja feito o controle de infestações de saúvas (*Atta* sp.) e “quen-quéns” (*Acromyrmex* sp.), de forma que não comprometa o desenvolvimento do plantio pelo ataque às mudas.

Para a detecção dos formigueiros ou ataques de formigas cortadeiras devem ser feitas rondas na área. A ronda deverá ser repetida semanalmente até a completa instalação do plantio.

- O monitoramento será mais frequente anteriormente, durante a instalação do plantio e nos três primeiros meses após o plantio (semanalmente), passando-se a inspeções mensais até o fim do segundo ano e trimestrais no terceiro ano.

Nos locais onde se detectar a presença de formigas cortadeiras sem, entretanto, se localizar os ninhos, deverão ser utilizadas iscas formicidas (preferencialmente um produto de baixa toxicidade). Estas iscas deverão ser aplicadas nos carreiros das formigas cortadeiras.

O controle químico será realizado com uso de isca formicida à base de sulfluramida (produto de Classe Toxicológica IV – pouco tóxico), na quantidade de 20 a 30 g de isca por m^2 de formigueiro. A quantidade de isca a ser utilizada por hectare é variável conforme a ocorrência de infestações. Para o uso das iscas, são feitas as seguintes recomendações:

Processo Agrupado - Página 841 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Deverá ser seguida a recomendação do fabricante, contida na embalagem do produto, quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação do agrotóxico;
- A isca formicida deverá ser utilizada na ausência de chuva no dia da aplicação;
- Recomenda-se sua colocação sempre em porta iscas para evitar o contato direto com a umidade do solo antes do carregamento pelas formigas.

Tanto no caso do emprego do método químico, como de métodos físicos será realizado o monitoramento da área com regularidade para identificação de reinfestações.

Por fim, ressalta-se que o combate feito durante as épocas de pós-revoada, depois que novas rainhas saem dos formigueiros para a formação de novos ninhos, propicia uma maior eficiência no controle de populações de formigas cortadeiras ainda em estágio inicial de estabelecimento.

Limpeza do terreno

A limpeza do terreno previamente ao plantio envolverá o controle de possível vegetação invasora por meio da roçagem.

Adicionalmente, deverá ser feito o coroamento ao redor das covas em um raio de 60 cm, por meio de capina manual.

Abertura de Covas ou Sulcos

As covas deverão ter um mínimo de 30 x 30 x 30 cm (L x L x P). A abertura deve ser realizada com auxílio de enxadão ou ferramenta motorizada. Recomenda-se que o coveamento seja feito preferencialmente antes do início do período das águas. Ao longo do período das águas, os dias com temperaturas mais elevadas devem ser utilizados para atividades de preparo da área e coveamento, enquanto o plantio propriamente dito deve ser realizado em dias com temperaturas mais amenas.

Correção do Solo e Adubação

A adubação e correção dependerá de análise prévia do solo. Previamente à realização do plantio, deverão ser coletadas amostras de solo da área a receber as mudas:

- Com base nos padrões de fertilidade do solo e dos resultados encontrados nas análises químicas do solo, deve-se proceder a devida fertilização e correção de pH;
- O adubo de plantio deverá ser posicionado no fundo da cova, ligeiramente misturado ao solo para evitar danos às raízes.

No entanto, na impossibilidade de realização de análises do solo, deve ser feita adubação com nitrogênio, micronutrientes e fósforo. Para Embrapa (2010), bons resultados têm sido obtidos com a aplicação de 10 g/cova de FTE BR12, como fonte de micronutrientes, e de 60

Processo Agrupado - Página 842 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

g/cova de termofosfato, ambos aplicados no plantio para todas as mudas. É recomendável a adubação com 2 a 3 litros de esterco curtido ou composto orgânico por cova.

Transporte e Recepção das Mudas

As mudas devem ser transportadas em veículo fechado para evitar a desidratação e demais injúrias causadas pelo vento. Estas deverão ir diretamente para o plantio.

Plantio

Será empregado o método manual de plantio, com a colocação das mudas nas covas após a aplicação de adubo e calcário:

- O plantio será feito imediatamente após a colocação de adubo nas covas para evitar perdas de nutrientes, devido à alta solubilidade do fertilizante;
- O procedimento básico envolverá a remoção do invólucro plástico do substrato e o enterro do sistema radicular até a altura do coleto.

As etapas do plantio devem ser efetuadas tão logo se iniciem as chuvas e se estender preferencialmente somente até o mês anterior ao fim da precipitação. O plantio deverá ser realizado exclusivamente em dias nos quais a temperatura não esteja excessivamente elevada, preferencialmente, após ou durante as chuvas e em dias nublados, com o objetivo de reduzir a mortalidade de mudas nessa ocasião.

Em casos excepcional, onde haja a necessidade de plantio nos meses finais da estação chuvosa, recomenda-se o uso de condicionadores de umidade do solo. Entre os condicionadores estão o esterco ou composto orgânico (utilizar até 3 L por cova) ou o polímero conhecido comercialmente como Hidrogel. Para o uso do Hidrogel, recomenda-se adicionar cerca de 500 g em 200 L de água e após 2 horas, adicionar 1 L dessa mistura em cada cova ainda aberta e em seguida plantar as mudas. Embora esse condicionador não seja uma fonte de nutrientes como o esterco ou o composto orgânico, sua retenção de água por 10 a 15 dias pode favorecer o estabelecimento inicial das espécies, principalmente em meses em que a presença de veranicos é constante.

Serão colocadas estacas (“tutores”) com tamanho de 1 m junto às mudas, de maneira a se evitar a quebra das árvores jovens e facilitar a sua localização em campo. Deve-se ter atenção de se utilizar amarração que se desfaça com o tempo (barbante fino de algodão ou sisal), evitando o estrangulamento da muda.

Espécies a serem utilizadas

As espécies a serem plantadas devem ser nativas e com presença comprovada na região, sendo utilizadas, essencialmente, àquelas advindas do resgate executado. As espécies identificadas no Inventário Florestal, realizado para obtenção da Autorização de Supressão Vegetal (ASV), e que tiverem potencial de reprodução em viveiro também deverão ser utilizadas nos plantios de restauração, quando não for viável o uso daquelas originárias do Programa de Resgate de Germoplasma.

Processo Agrupado - Página 843 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No Quadro 26, são apresentadas outras 125 espécies com potencial na restauração florestal para região.

Quadro 26 – Espécies com potencial na restauração florestal nas áreas da Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

Nome científico	Nome popular	Estratégia de ocupação
Abarema brachystachya	timbuva	recobrimento
Aegiphila integrifolia	tamanqueiro	diversidade
Albizia polycephala	monjolo-alho	recobrimento
Alchornea glandulosa	lava-prato	diversidade
Alchornea triplinervia	alcórnea	recobrimento
Allophylus edulis	fruta-de-faraó	diversidade
Aloysia virgata	lixeira	recobrimento
Anadenanthera colubrina	angico-branco	diversidade
Anadenanthera peregrina	angico	diversidade
Andira anthelmia	angelim-lombriga	diversidade
Andira fraxinifolia	argilim	diversidade
Annona cacans	anona-cagona	diversidade
Annona emarginata	araticunzinho-da-beira-do-rio	diversidade
Annona mucosa	araticum	diversidade
Annona dolabripetala	araticum	diversidade
Annona sylvatica	araticum	diversidade
Apuleia leiocarpa	amarelão	diversidade
Araucaria angustifolia	pinheiro-do-paraná	recobrimento
Aspidosperma olivaceum	peroba	diversidade
Aspidosperma parvifolium	guatambu-branco	diversidade
Aspidosperma spruceanum	peroba-cascuda	diversidade
Astronium graveolens	aderne	diversidade
Bauhinia forficata	pata-de-vaca	recobrimento
Byrsonima sericea	murici-miúdo	diversidade
Cabralea canjerana	canjerana	diversidade
Calophyllum brasiliense	landim	diversidade
Campomanesia guazumifolia	guamirim-araçá	recobrimento
Campomanesia xanthocarpa	guabirobeira	diversidade
Cariniana estrellensis	jequitibá-mestiço	diversidade
Cariniana legalis	jequitibá-rosa	diversidade
Casearia sylvestris	caferane	diversidade
Cecropia hololeuca	embaúba	recobrimento
Cedrela odorata	cedro	diversidade
Ceiba speciosa	paineira	diversidade
Celtis iguanaea	juá-mirim	diversidade
Centrolobium robustum	araribá-rosa	diversidade
Centrolobium tomentosum	araribá	diversidade
Citharexylum myrianthum	pau-viola	recobrimento
Colubrina glandulosa	sobrasil	recobrimento

Processo Agrupado - Página 844 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome científico	Nome popular	Estratégia de ocupação
Copaifera langsdorffii	copaíba-vermelha	diversidade
Cordia superba	babosa-branca	recobrimento
Croton floribundus	capixingui	recobrimento
Croton urucurana	urucurana	recobrimento
Cupania oblongifolia	covatã	diversidade
Cybistax antisyphilitica	ipê-verde	diversidade
Dalbergia nigra	jacarandá-da-bahia	diversidade
Duguetia lanceolata	capreuva	diversidade
Enterolobium contortisiliquum	tamboril	recobrimento
Erythrina falcata	corticeira-da-serra	diversidade
Erythrina verna	suinã	diversidade
Eugenia florida	jamelão-do-campo	diversidade
Eugenia uniflora	pitangueira	diversidade
Euterpe edulis	palmito-doce	diversidade
Gallesia integrifolia	pau-d'alho	diversidade
Genipa americana	jenipapo	recobrimento
Guarea guidonia	andirobarana	diversidade
Guarea macrophylla	café-bravo	diversidade
Guazuma ulmifolia	mutamba	recobrimento
Gymnanthes klotzschiana	branquinho	recobrimento
Handroanthus chrysotrichus	ipê-dourado	diversidade
Handroanthus heptaphyllus	ipe	diversidade
Handroanthus impetiginosus	ipê-roxo-de-bolo	diversidade
Handroanthus umbellatus	ipê-amarelo-do-brejo	diversidade
Hymenaea courbaril	jatobá-da-mata	diversidade
Inga edulis	inga-de-metro	recobrimento
Inga laurina	ingá-de-quatro-folhas	recobrimento
Inga marginata	ingá-feijão	diversidade
Inga sessilis	ingá-macaco	diversidade
Inga vera	ingá	diversidade
Jacaranda micrantha	caroba	recobrimento
Jacaranda puberula	carobinha	diversidade
Jacaratia spinosa	jacaratiá	diversidade
Lecythis pisonis	castanha-sapucaia	diversidade
Lithraea molleoides	aroeira-branca	recobrimento
Lonchocarpus cultratus	embira-de-sapo	diversidade
Luehea divaricata	açoita-cavalo	recobrimento
Luehea grandiflora	açoita-cavalo-graúdo	recobrimento
Mabea fistulifera	canudeiro	recobrimento
Machaerium hirtum	barreiro	diversidade
Machaerium nyctitans	bico-de-pato	diversidade
Machaerium stipitatum	monjolinho	diversidade
Matayba elaeagnoides	cuvantã	recobrimento

Processo Agrupado - Página 845 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome científico	Nome popular	Estratégia de ocupação
Maytenus ilicifolia	espinheira-santa	diversidade
Miconia cinnamomifolia	jacatirão	recobrimento
Mimosa bimucronata	maricá	recobrimento
Mimosa scabrella	alecrim-da-beira-do-rio	recobrimento
Myrocarpus frondosus	cabreúna	diversidade
Myrsine coriacea	capororoca	recobrimento
Nectandra lanceolata	canela-branca	diversidade
Nectandra leucantha	canela-branca	diversidade
Nectandra megapotamica	canela-batalha	diversidade
Nectandra membranacea	canela-loura	diversidade
Nectandra oppositifolia	canela-amarela	diversidade
Ocotea puberula	imbuia	diversidade
Ormosia arborea	coronheira	diversidade
Parapiptadenia rigida	angico-vermelho	recobrimento
Peltophorum dubium	canafístula	recobrimento
Piptadenia gonoacantha	pau-jacaré	diversidade
Piptadenia paniculata	angicão	recobrimento
Plathymenia reticulata	vinhático-do-cerrado	diversidade
Platymiscium floribundum	jacarandá	diversidade
Pleroma mutabilis	manacá-da-serra	recobrimento
Pouteria caimito	abiu	diversidade
Pseudobombax grandiflorum	embiruçu	diversidade
Pterocarpus rohrii	pau-sangue	diversidade
Pterogyne nitens	pau-amendoim	diversidade
Didymopanax angustissimus	caxeta	recobrimento
Schinus molle	aroeira-salsa	recobrimento
Schinus terebinthifolia	aroeira-pimenteira	recobrimento
Schizolobium parahyba	guapuruvu	recobrimento
Senegalia polyphylla	espinehiro-preto	recobrimento
Senna multijuga	aleluia-amarela	recobrimento
Spondias mombin	taperebá	diversidade
Syagrus romanzoffiana	jerivá	diversidade
Symphonia globulifera	ananí	diversidade
Tabebuia cassinoides	caixeta	diversidade
Tabebuia roseoalba	ipê-branco	diversidade
Tabernaemontana laeta	jasmim-de-leite	recobrimento
Tapirira guianensis	tapirira	recobrimento
Theobroma cacao	cacau	diversidade
Trema micrantha	piriquiteira	recobrimento
Vitex polygama	tarumã-do-cerrado	diversidade
Vochysia tucanorum	fruta-de-tucano	diversidade
Xylopia frutescens	embira	diversidade
Zanthoxylum riedelianum	maminha-de-porca	diversidade

Processo Agrupado - Página 846 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Fonte: WebAmbiente (2023).

3.12.7.1.3.2 Manutenção e monitoramento

A manutenção e o monitoramento consistem na execução de roçagem, capinas e coroamento, combate a formigas, adubação de cobertura, sintomas de deficiência nutricional, dentre outras, ao longo de um período de três anos após o plantio, para que se tenha um efetivo estabelecimento das mudas.

A periodicidade das atividades de manutenção e monitoramento do plantio está apresentada a seguir:

- 1ª manutenção: Este primeiro trato será realizado após dois meses de implantação, e deverá prosseguir por mais dez meses, com manutenções a cada dois meses, o que dará uma sequência de cinco tratos no primeiro ano;
- 2ª manutenção: No segundo ano após a implantação, será repetida a mesma sequência de tratos culturais do primeiro ano;
- 3ª manutenção: No terceiro ano após a implantação, será repetida a mesma sequência de tratos culturais, todavia nessa situação, com intervalos de três meses, o que dará um total de quatro sequências por ano.

O monitoramento implica em visitas periódicas para o acompanhamento antes e depois da execução do plantio.

Para o monitoramento do avanço do processo de restauração, será realizado o mapeamento da área com uso de um V.A.N.T. (Veículo Aéreo Não Tripulável, “Drone”).

A alta capacidade do VANT de tirar fotografias em alta resolução, permite gerar imagens com grande potencialidade para estudos ambientais. Ao se analisar dados como dimensão, posicionamento e ângulo, é possível compor mosaicos fotográficos que podem auxiliar em levantamentos topográficos, além da medição, quantificação e monitoramento de dados (IF BAHIA, 2021).

O VANT é operado por um sistema autônomo de navegação, sendo uma aeronave elétrica de fácil operação. A interferência humana não é necessária durante o voo, uma vez que todas as operações são programadas com o avião ainda em terra. Esse equipamento permite gerar diversas imagens em épocas adequadas para várias aplicações na implantação do projeto de restauração e monitoramento,

Conforme (GIRALDELI, 2019), uma das principais características desse sistema é a possibilidade de utilizá-lo para diferentes finalidades, pois a tecnologia embarcada permite o seu emprego na agricultura, potencializando ações como o levantamento de pragas, a qualidade e quantificação da cultura, além de auxiliar no levantamento de solos. Na Engenharia Florestal, pode ser utilizado para auxiliar no levantamento de informações florísticas, úteis para inventário florestal, entre outras funções.

Processo Agrupado - Página 847 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A manutenção requer a resolução de possíveis problemas que possam decorrer por ocasião da implantação do programa e após o plantio, isto implica em ações como as descritas nos itens a seguir:

Coroamento e Roçagem

O controle da vegetação invasora tem por objetivo minimizar a competição por água, nutrientes e luz, além de evitar possíveis efeitos alelopáticos nos estágios de desenvolvimento do povoamento florestal em que a competição efetivamente ocorre, isto é, durante o primeiro até o terceiro ano.

Portanto, será feito o controle da vegetação invasora por meio da roçagem do capim em toda a extensão da reposição (a 5 cm de altura) e o coroamento em um raio de 1 metro ao redor das mudas.

- No coroamento, depois de removidas as raízes por capina manual, o material retirado será deitado ao pé das mudas, como medida de proteção ao solo, manutenção de fertilidade e inibição do rápido ressurgimento do capim.
- As operações de roçagem e coroamento serão realizadas a cada dois meses durante os dois primeiros anos do plantio.
- A partir do terceiro ano, o sombreamento promovido pelas árvores é suficiente para suprimir a vegetação invasora em níveis toleráveis;
- Todo material oriundo de roçagens e capinas, bem como demais formas de matéria orgânica (galhos, folhas, troncos) serão mantidos sob o solo.
- Áreas com solo exposto serão periodicamente cobertas com o material resultante das roçagens, a fim de promover a formação de uma camada de matéria orgânica, que propiciará o desenvolvimento de vegetação adventícia, oriunda de regeneração natural ou do incremento do banco de sementes no solo por semeadura.

Adubação de cobertura

A adubação de cobertura deverá ser feita após os tratos culturais, cerca de 90 dias após o plantio ou início da estação do ano seguinte para a aplicação do restante da dose recomendada de nitrogênio e potássio (50%), com a aplicação de 20 g/cova. O cloreto de potássio (KCl) deve ser aplicado de acordo com a necessidade diagnosticada pela análise do solo do local ou a sintomas de deficiência identificados na planta.

A adubação de cobertura é feita a lanço, ao redor das árvores, abaixo da projeção das copas. Recomenda-se ter atenção de não aplicar o adubo sob condições de chuva excessiva ou de déficit hídrico.

Inspeção Fitossanitária

A incidência de pragas e doenças com exceção de formigas, em plantios com espécies nativas, não é muito frequente. Contudo não se pode dispensar a observação das plantas por um período mínimo de um ano após o plantio, para que, em caso de ataque de doenças ou pragas sejam tomadas as medidas necessárias para solucionar o problema.

Entre as ações necessárias para um bom desenvolvimento das mudas plantadas, devem ser ponderadas as condições do substrato, aonde as plantas irão se desenvolver, pois uma boa estrutura física do solo e disponibilidade adequada de macronutrientes contribuem para um menor ataque de doenças e pragas.

Replantio

Após o plantio, deve-se executar uma inspeção geral da área para avaliar a necessidade de reposição das mudas que morreram ou daquelas que apresentaram problemas fitossanitários (replantio). Indica-se que o replantio ocorra ainda no período úmido e se necessário realizado até os dois meses após o plantio, ou logo que se constate a perda da muda, em até 20% de mudas categorizadas como “mortas”.

Causas de mortalidade frequentemente observadas são incêndios, ataque de formigas, pisoteio por animais e estresse hídrico (“verânicos”) nos primeiros estágios de desenvolvimento.

Medidas de Prevenção de Incêndios

Será realizado o monitoramento da área e a abertura de aceiros nos períodos de baixa pluviosidade, objetivando evitar, além do comprometimento do próprio reflorestamento, decréscimos na quantidade de matéria orgânica para cobertura do solo pela propagação de incêndios rasteiros.

Irrigação

Será aplicada irrigação manual caso haja um período de estiagem prolongado, prejudicando o desenvolvimento das mudas.

3.12.8 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

3.12.8.1 Metas

- Supressão, durante a vigência da ASV, de cada tipologia de vegetação em extensões menores ou iguais aos limites autorizados pelo IBAMA, conforme Plano de Trabalho e Plano de Corte;
- Aproveitamento adequado de todo o material lenhoso resultante das atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV;
- Aproveitamento adequado dos resíduos orgânicos resultantes das atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV;

- Ausência de óbitos de animais silvestres ocasionados pelas atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV;
- Emissão de Documento de Origem Florestal (DOF);
- Nenhum acidente de trabalho durante a supressão da vegetação;
- Realizar o plantio compensatório devido, em consonância com legislação vigente e as melhores técnicas de restauração florestal.

3.12.8.2 Indicadores

- Proporção entre as extensões de supressão autorizadas pelo IBAMA para cada tipologia vegetal e as extensões efetivamente suprimidas;
- Proporção entre o volume de material lenhoso quantificado durante as atividades de supressão e o volume de material lenhoso aproveitado;
- Proporção entre o volume de resíduos orgânicos quantificado durante as atividades de supressão e o volume de resíduos orgânicos aproveitado;
- Número de óbitos de animais silvestres ocasionados diretamente pelas atividades de supressão de vegetação;
- Percentual entre a área/número de indivíduos arbóreos suprimidos e o número de área/indivíduos arbóreos plantados;
- Taxa de mortalidade dos indivíduos plantados e taxa de replantio.

3.12.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de capacitação da mão de obra local e trabalhadores das obras;
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos;
- Programa de resgate de germoplasma;
- Programa de monitoramento de fauna e flora;
- Programa Ambiental da Construção;

3.12.10 RECURSOS

3.12.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

Processo Agrupado - Página 850 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.12.10.2 Materiais/ Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant/ Drone);
- 01 (um) *Global Positioning System* (GPS);
- Fitas zebradas;
- Placa de alumínio para identificação de indivíduos arbóreos;
- Tinta spray para marcação de indivíduos;
- Fichas de acompanhamento e avaliações;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.12.11 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 27.

Quadro 27 – Cronograma físico anual do Programa de Monitoramento da Supressão da Cobertura Vegetal (PMSCV).

Atividade	Período Mensal						
	-1	1	2	3	4	5	6
Plano de trabalho e plano de corte elaborado	■						
Treinamento dos trabalhadores e integração das equipes de trabalho	■						
Demarcação das áreas de supressão		■	■	■	■	■	■
Afugentamento da fauna		■	■	■	■	■	■
Limpeza pré-desmatamento		■	■	■	■	■	■
Abate dos indivíduos arbóreos		■	■	■	■	■	■
Remoção e destinação dos produtos da supressão		■	■	■	■	■	■
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais				■			
Relatório acumulado							■

Processo Agrupado - Página 851 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

O cronograma para o caso de compensação florestal por meio de plantio de mudas pode ser visualizado no Quadro 28. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 28 – Cronograma físico anual da atividade de Compensação Florestal em caso de Plantio de Mudas.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proposição da área para o Plantio	■												
Obtenção das mudas (vindas do PRG ou advindas de viveiro da região)	■												
Isolamento e limpeza da área de plantio		■											
Plantio e tratos culturais			■	■	■								
Manutenção e Monitoramento						■	■		■	■		■	■
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Parciais					■						■		
Relatório Anual Consolidado/Final													■

3.12.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Decreto Federal nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno). Diário Oficial da União 06 de junho de 2006. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6472.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.472%2C%20DE%205,Swietenia%20Macrophylla%20King%20(mogno)>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Diário Oficial da União, 28 de março de 2006. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>.

BRASIL. Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 21 de setembro de 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3179.htm>.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 30 de novembro de

Processo Agrupado - Página 852 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Portaria Nº 83-N, de 26 de setembro de 1991. Proíbe o corte e exploração da Aroeira Legítima ou Aroeira do Sertão, das Baraúnas, do Gonçalo Alves em floresta primária. Diário Oficial da União, 26 de setembro de 1991. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/nat_sucroalcooleiro/Documentos/legislacao/Geral/florestas/flo10.pdf>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Portaria Nº 113, de 29 dezembro de 1995. Disciplina a exploração das florestas primitivas e demais formas de vegetação arbórea nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Diário Oficial da União, 29 de dezembro de 1995. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/portaria_ibama_113_95.pdf>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa do Ibama nº 112, de 21 de agosto de 2006. Dispõe sobre o Documento de Origem Florestal (DOF). Diário Oficial da União, 21 de agosto de 2006. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-70-23-2006-08-21-112>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa *do Ibama nº 06, de 07 de abril de 2009. Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação.* Diário Oficial da União, 07 de abril de 2009. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78041>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa Nº 21, de 24 de dezembro de 2014. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor). Diário Oficial da União, 24 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/IN_21_DE_2014.pdf>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa Nº 9, de 12 de dezembro de 2016. Altera a IN do Ibama nº 21/2014 que trata do Sinaflor. Diário Oficial da União, 12 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://idaf.es.gov.br/Media/idaf/Documentos/Legisla%C3%A7%C3%A3o/DRNRE/IN%20Ibama%20n%C2%BA%20009,%20de%2012%20de%20dezembro%20de%202016.pdf>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Instrução Normativa do Ibama nº 09, de 25 de fevereiro de 2019. Estabelecer critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração. Diário Oficial da União, 25 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138312>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Diário Oficial da União, 18 de julho de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7803.htm>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Instrução Normativa MMA Nº 6, de 15 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 15 de dezembro de 2006. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Instrução Normativa MMA Nº 02, de 10 de julho de 2015. Dispõe sobre a supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécimes da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, 10 de julho de 2015. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2015/in_mma_02_2015_supress%C3%A3o_vegeta%C3%A7%C3%A3o_especies_amea%C3%A7adas_p_443_444_445_2014_atende_esta_in.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". Diário Oficial da União, 17 de dezembro de 2014. Disponível em: < http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Portaria Nº 253, de 18 de agosto de 2006. *Institui, a partir de 1º de setembro de 2006, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o Documento de Origem Florestal - DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais - ATPF.* Diário Oficial da União, 18 de agosto de 2006. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/pt%20mma%20253_2006.pdf>.

BRASIL. Ministro de Estado do Trabalho. Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, 08 de junho de 1978. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=9CFA236F73433A3AA30822052EF011F8.proposicoesWebExterno1?codteor=309173&filename=LegislacaoCitada+-INC+5298/2005>.

BRASIL, Lei Federal Nº 11.428 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 26 de dezembro de 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>.

Processo Agrupado - Página 855 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.13 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

3.13.1 INTRODUÇÃO

As atividades relacionadas à construção civil geram resíduos que necessitam de um efetivo controle até sua disposição final, garantindo a diminuição dos passivos ambientais gerados pelo empreendimento e garantindo a segurança ocupacional a fim de evitar prejuízos ou riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

A Resolução do CONAMA nº 307/2002, e alterações, que estabeleceu o gerenciamento de resíduos da construção civil e a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecem a obrigatoriedade de documento técnico junto ao licenciamento ambiental para segregação, acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos. Além das normativas citadas, o referido programa segue os pressupostos da NBR 10.004/2004 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada).

O presente programa é um instrumento para ações de prevenção à poluição, com vistas ao manejo ambientalmente adequado dos resíduos da construção civil gerados durante a implantação da Ponte de Guaratuba, atendendo aos princípios de redução de geração na origem, reutilização e reciclagem, reduzindo impactos ambientais e agregando competitividade e inovação ao empreendimento.

3.13.2 OBJETIVOS

3.13.2.1 Objetivo geral

Estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos da construção civil durante a fase de implantação da Ponte de Guaratuba, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para tanto, serão implementados mecanismos e soluções nos canteiros de obra e nas demais instalações/estruturas previstas para o empreendimento, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

3.13.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, quantificar e classificar os resíduos que serão gerados durante o período de obras;
- Definir, de acordo com as normas vigentes, o manuseio, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados;

Processo Agrupado - Página 856 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Estabelecer procedimento e medidas que reduzam a geração de resíduos;
- Estimular a reciclagem dos resíduos comuns;
- Priorizar, quando possível, o reaproveitamento de resíduos desde que não estejam contaminados; e
- Formar e capacitar as equipes envolvidas nas atividades do empreendimento.

3.13.3 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste programa serão:

- Trabalhadores e funcionários envolvidos nas obras (empreendedor e terceirizados);
- Equipe de supervisão ambiental;
- Órgãos de licenciamento e monitoramento ambiental (estadual e/ou municipais); e
- Comunidade próxima ao empreendimento.

3.13.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio executor.

3.13.5 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Resolução do CONAMA nº 237/97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei Federal n° 9.433/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Resolução CONAMA nº 275/ 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 348/2004 - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;

Processo Agrupado - Página 857 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Resolução CONAMA n° 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA nº 431/2011 - Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- Lei Federal n° 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Decreto nº 10.936/2022 - Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei Federal n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Municipal n.º 1.174/2005 - Estabelece o Código Ambiental do Município de Guaratuba, institui a Política Municipal de Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Portaria IAP Nº 212/ 2019 - Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Portaria MMA nº 280/2020 - Estabelece a obrigatoriedade de utilização do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) em todo o território nacional, pelos geradores de resíduos sujeito à elaboração de PGRS;
- Lei Estadual nº 20607/2021 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências.
- NBR 7.500:2023 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- NBR 10.004:2004 - Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 10.005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- NBR 10.006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos;
- NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;

- NBR 12.235:1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- NBR 17.505-1:2013 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- NBR 13.221:2017 – Transporte terrestre de resíduos;
- NBR 13.463:1995 - Coleta de resíduos sólidos;
- NBR 14725-1:2009 Versão Corrigida:2010 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 1: Terminologia;
- NBR 14.725-2:2019 – Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 2: Sistema de classificação de perigo;
- NBR 14725-3:2017 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 3: Rotulagem;
- NBR 14725-4:2014 - Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ);
- NBR 15.112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e Operação;
- NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil– Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos; e
- NBR 15.116:2021 - Agregados reciclados para uso em argamassas e concretos de cimento Portland - Requisitos e métodos de ensaios.

3.13.6 MATERIAIS E MÉTODOS

O gerenciamento destes resíduos observará a Resolução CONAMA Nº 307/02, tendo como objetivo primário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução na fonte, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada, considerando a seguinte classificação:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

  a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

  b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;

Processo Agrupado - Página 859 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas no canteiro de obras;

- ✓ O solo fértil proveniente da terraplanagem poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas;
- ✓ Os resíduos inertes e de demolição poderão ser reutilizados na própria obra.

- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde deverão observar a ABNT 10004.

As ações de acompanhamento e fiscalização do uso e do abastecimento de combustíveis em veículos e máquinas e do tratamento de efluentes provenientes da lavagem foram abordadas no Programa Ambiental da Construção (PAC).

3.13.6.1 Procedimentos Operacionais

3.13.6.1.1 Não Geração

Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes nos setores administrativos.

3.13.6.1.2 Triagem: Manuseio e Segregação

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;
  - ✓ Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.

Processo Agrupado - Página 860 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- O manuseio de resíduos será realizado de forma segura, com Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

3.13.6.2 Caracterização e segregação dos resíduos

Para determinar a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável, se faz necessário uma caracterização de todos os resíduos gerados de acordo com a sua classificação, origem e volume. A classificação dos resíduos será realizada seguindo as seguintes normas e resoluções elencadas no Quadro 29 e no Quadro 30.

Quadro 29 - Classificação dos resíduos conforme a ABNT NBR 10.004:2004.

Categorias		Características	Tipo de resíduo
Classe I – Perigoso		Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade	Óleos e graxas e materiais contaminados
			Resíduos com compostos químicos
			Resíduos de serviços de saúde
			Resíduos sujeitos à logística reversa
Classe II – Não Perigoso	Resíduos Classe II - A Não Inertes	Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água	Papéis, papelões, madeiras e metais
			Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)
			Resíduos de construção
	Resíduos Classe II - B Inertes	Quando submetidos a contato com água, não alteram os padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.	Vidros, plásticos e borrachas

Quadro 30 - Classificação dos resíduos da construção civil (RCC) conforme Resolução CONAMA 307/2005.

Classe	Classificação Resolução CONAMA 307/2005	Principais alterações
Classe A	São resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou edificações, como também daqueles provenientes da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (resíduos de alvenaria, concreto, peças cerâmicas, pedras, restos de argamassa, solo escavado, entre outros);	CONAMA nº 448/2012: Define a destinação dos resíduos para aterros Classe A, reservando-os para usos futuros.
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;	Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova classificação para o gesso. Res. CONAMA nº 469/2015: Inclui embalagens vazias de tintas imobiliárias na classe e define logística reversa para estas.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;	Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova redação para a Classe C.

Processo Agrupado - Página 861 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Classe	Classificação Resolução CONAMA 307/2005	Principais alterações
Classe D	Resíduos perigosos advindos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros; ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais; bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Res. CONAMA nº 348/2004: Dá nova redação e inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.

3.13.6.3 Acondicionamento e armazenamento temporário

Após ser feita a segregação dos resíduos, é necessário que estes sejam acondicionados adequadamente para encaminhamento ao armazenamento temporário. Os resíduos devem ser armazenados em local protegido e sinalizado no canteiro de obra até serem coletados por empresas coletoras, cooperativas ou reciclados na própria obra. Observa-se que o volume de resíduo gerado depende da fase da obra e da tecnologia empregada, neste caso, devem-se dimensionar área ou baias apropriadas a cada situação para prevenir a dispersão e consequente perda.

A organização dos espaços operacionais faz com que sejam evitados os desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição, possibilitando a verificação, controle do estoque e otimização na utilização dos insumos.

Os resíduos devem ser prioritariamente utilizados na obra.

Caso necessário, o acondicionamento acontecerá o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra e setor administrativos.

Serão instalados os seguintes pontos de acondicionamento inicial:

- Todas as frentes de obra/administrativos disporão de cestos seletivos e contêineres de resíduos;
- Conforme as condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a Central de Resíduos (no canteiro de obras), poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço para posterior transporte e destinação final;
    - ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.
- Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados serão acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, o mais breve possível, diretamente para o destino/tratamento final, locais esses devidamente licenciados por órgão ambiental competente;
    - ✓ O armazenamento de sucata metálica será feito em caçambas metálicas, com capacidade para segregar e transportar este resíduo.

Processo Agrupado - Página 862 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ A caçamba terá tampa ou outro dispositivo que impeça o acúmulo de água.
- ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.

- Os resíduos orgânicos provenientes do refeitório do canteiro serão mantidos distantes das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento, que será diário.

O Quadro 31 apresenta as propostas de acondicionamento inicial dos resíduos, observando que se trata apenas de acondicionamento temporário; esses resíduos serão encaminhados o mais breve para a Central de Resíduos.

- Os resíduos perigosos serão coletados e levados diretamente para central de resíduos a fim de aguardar a destinação final em lugar seguro;
- O acondicionamento inicial será organizado de modo que não ocorra o acúmulo/empoçamento de água;
- Haverá pessoal capacitado para o devido acondicionamento na frente das obras.

3.13.6.3.1 Acondicionamento Inicial dos resíduos

Após ser feita a segregação dos resíduos, é necessário que estes sejam acondicionados adequadamente. O Quadro 31 apresenta a proposta de acondicionamento inicial dos resíduos.

Quadro 31 - Proposta de acondicionamento inicial dos resíduos

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas sinalizadas (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, entre outros)	Em bombonas sinalizadas
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas sinalizadas e, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, entre outros)	Em bombonas sinalizadas e ou em fardos.
Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos.

Processo Agrupado - Página 863 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Resíduos perigosos e sujeitos a logística reversa presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, entre outros.	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos bags para outros resíduos.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Recipientes de coleta seletiva
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

3.13.6.3.2 Resíduos classe I

O resíduo de Classe I será armazenado em contêineres ou bombonas de cor laranja ou identificados como Classe I ou em bombonas, sob paletes. Os resíduos serão dispostos temporariamente em locais de acesso restrito, cobertos, ventilados, com contenção para casos de vazamentos, conforme legislação vigente e encaminhado ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental pertinente.

3.13.6.3.3 Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, no caso do empreendimento, serão os provenientes do ambulatório dos canteiros de obras.

Estes resíduos devem ser classificados, armazenados e destinados conforme preconiza a Resolução CONAMA 358/2005. As embalagens para acondicionar os resíduos infectocontagiosos do ambulatório devem ser seladas, não sendo permitida sua abertura, rompimento ou transferência de conteúdo, devem ser armazenados em sacos plásticos branco leitoso e/ou em caixa específica para perfuro cortantes, devidamente identificadas com as inscrições do seu conteúdo, aludindo ao risco associado.

Há, também, procedimentos de segurança a serem seguidos pelos funcionários que fizerem a coleta e o transporte destes materiais, conforme normativas da Anvisa (Resolução RDC 306/2004). Registra-se, ainda, que os canteiros de obras deverão possuir ao menos um coletor específico para resíduos de cigarros.

3.13.6.3.4 Resíduos sujeitos à logística reversa

Os resíduos sujeitos à logística reversa, são aqueles que necessitam de manuseio e tratamento especial, que caso, sejam descartados de maneira inadequada podem causar impactos ao meio ambiente e saúde humana. Portanto, estes resíduos devem retornar aos

Processo Agrupado - Página 864 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

fabricantes por meio do descarte adequado do consumidor e logística dos comerciantes, sendo importante a participação de cada ente envolvido no processo.

No Quadro 32 são apresentados alguns desses resíduos que podem ser gerados durante a fase de instalação do empreendimento e seu respectivo modo de coleta ou destinação adequado:

Quadro 32 - Resíduos sujeitos à logística reversa.

Cadeia de resíduos	Entidade Gestora	Modo coleta/destinação
Embalagens plásticas de óleos lubrificantes	Jogue Limpo	Coleta por prestadoras de serviço
Óleos lubrificantes usados e contaminados - OLUC		Coleta por prestadoras de serviço
Filtros de óleos automotivos	Abrafiltros	Coleta por prestadoras de serviço
Pneus	Reciclanip	Coleta por prestadoras de serviço
Eletroeletrônicos	Green Eletron	PEVs
Pilhas e Baterias		PEVs
Lâmpadas	Reciclus	PEVs
Vidro	Abividro	PEVs
Medicamentos	ABC Farma	PEVs

Estes resíduos devem ser segregados e encaminhados aos fabricantes por meio de Ponto de Entrega Voluntária – PEVs ou coleta de prestadores de serviço da entidade gestora próximos ao local de instalação do empreendimento, a depender da sua cadeia.

Todos os resíduos gerados devem ser separados conforme as classificações do Quadro 29e do Quadro 30, preferencialmente pelo gerador, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação adequadas para essa finalidade. Salienta-se que, quando segregado na origem, imediatamente após a geração do resíduo, evita-se a mistura e contaminação dos resíduos, possibilitando, assim, a reciclagem de resíduos Classes A e B.

3.13.6.3.5 Resíduos classe II

Os Resíduos Classe II serão acondicionados e identificados de acordo com o tipo e volume de resíduo, podendo ser em coletores plásticos, bombonas, sacos de ráfia ou em caixas de papelão reutilizadas. Os solos de escavação e blocos de concreto podem ser acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de transporte interno.

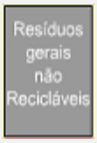
Os resíduos Classe II A, serão armazenados temporariamente em caçambas ou tambores que serão encaminhados ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental municipal ou estadual.

Os Resíduos Classe II B, serão armazenados em caçambas e encaminhados ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental municipal ou estadual.

3.13.6.3.6 Recicláveis

Considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada no canteiro de obra, para reduzir o consumo de matérias-primas, um sistema de identificação de fácil visualização se faz essencial para efetivar a coleta seletiva dos resíduos. Para isso, foi estabelecido um código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de recipientes de acondicionamento inicial e locais de armazenamento, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva conforme Resolução CONAMA 275/2001. O Quadro 33 apresenta, naquilo que for aplicável, o código de cores definido no referido arcabouço legal.

Quadro 33 - Padrão de cores dos recipientes, conforme a Resolução do CONAMA nº 275/2001, e alterações.

Cor do recipiente	Tipo de resíduo
(AZUL)	Papel/papelão
(VERDE)	Vidro
(AMARELO)	Metal
(VERMELHO)	Plástico
(BRANCO)	Ambulatorial e serviços de saúde
(LARANJA)	Perigoso
 **(CINZA)**	Não reciclável ou misturado ou contaminado, não passível de separação
(MARROM)	Orgânico
(PRETO)	Madeira

Para a facilitação do reuso e reciclagem dos resíduos administrativos, serão observados alguns cuidados e procedimentos de acondicionamento, conforme (Quadro 34). As áreas administrativas serão dotadas de coletores para a coleta seletiva.

Processo Agrupado - Página 867 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 34 - Caracterização e cuidados com os resíduos administrativos para acondicionamento inicial para coleta seletiva.

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	**Reciclável**	**Cuidados requeridos**	**Não reciclável/tratamento especial**	**Cuidados requeridos**
Papel	Aparas de papel Caixas em geral Cartazes velhos Envelopes Folhas de caderno Formulários de computador Fotocópias Jornais e revistas Provas Rascunhos Revistas Sacos de papel	Considerações gerais: • Cada área administrativa terá um cesto específico para papel, onde não poderá ser colocado outro tipo de resíduo; • Ao lado de cada impressora será colocada uma caixa para locação de papel usado; • Serão encaminhados para a Unidade de Armazenamento Temporário de modo organizado; • O papel será mantido seco e limpo; • O recipiente ou saco de armazenamento/ encaminhamento de papéis para fins de reciclagem será **azul ou verde**.	Bitucas de cigarro Celofane Etiqueta adesiva Fita crepe Fotografias Guardanapos usados Papéis metalizados Papéis parafinados Papéis plastificados Papéis sanitários Papéis sujos/engordurados Papéis toalha usados Papel carbono Papel siliconado Papel vegetal	Todos os setores administrativos terão um recipiente/sacos cor cinza para locação destes resíduos, de modo a não os misturar com os papéis recicláveis;
	Papel branco e colorido	Será descartado depois do reuso (frente e verso)		
	Embalagem Longa Vida	Higienizar (água) e amassar na origem		
Metais	Cobre	Armazenável com ferro	Esponjas de aço Lata de aerossóis Lata de tinta contaminada	Coleta seletiva
	Ferragem	Proteger das intempéries		
	Fios elétricos	Recipiente exclusivo		
	Lata de alumínio	Higienizar (água) e amassar na origem	Pilhas e baterias Resíduo Perigoso Classe I: logística reversa	Todos os canteiros possuirão coletor específico de pilhas;
	Sucatas de reformas	Desagregar dos demais resíduos		
	Considerações Gerais: O resíduo metálico destinado à reciclagem ou coleta seletiva será armazenado em recipiente com saco azul ou verde.		Lata de inseticida e pesticida **Resíduo Perigoso Classe I:** logística reversa	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) em áreas próximas à fonte de geração.
			Clipes	Separar na baia de trabalho e reutilizar
			Grampos	Separar na baia de trabalho, colocá-los em caixa própria e destinar à coleta de resíduos indiferenciados.

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	**Reciclável**	**Cuidados requeridos**	**Não reciclável/tratamento especial**	**Cuidados requeridos**
Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	**Reciclável**	**Cuidados Requeridos**	**Não reciclável/Tratamento especial**	**Cuidados Requeridos**
Vidros	Copos e xícaras Garrafas de vários formatos Vidros coloridos	Considerações gerais: • Os vidros serão higienizados e secos na origem; • Os vidros recicláveis serão acondicionados de maneira segura e armazenados em caixas resistentes para logística reversa.	Cerâmica Cristal Espelhos Lâmpadas comuns Óculos Porcelana Vidros planos tipo blindex	Armazenados em recipientes resistentes e encaminhados para coleta normal de indiferenciados
			Lâmpadas Fluorescentes (mercúrio) Resíduo Perigoso classe I: logística reversa	Considerações Gerais: Devem ser acondicionadas nas embalagens das lâmpadas novas, com cuidado para não quebrar ou bater os pinos, a fim de evitar o escape dos gases de mercúrio e outros e serem encaminhadas para Logística Reversa.
			Vidro	Devem ser acondicionados em recipientes específicos e resistentes e encaminhados para Logística Reversa
Plásticos	Embalagem de alimentos Embalagem de margarina Embalagem de refrigerante Sacos plásticos em geral Tubos Lonas	Considerações gerais: • Os plásticos que se relacionam com alimentos serão higienizados na fonte (a não ser os utilizados para consumo de água) e secos na fonte; • Serão armazenados depois de completamente secos, de maneira organizada e de modo que não acumule água, para diminuir volume e evitar insetos.	Adesivo Cabo de panela Embalagem a vácuo Embalagem de biscoito Plástico-metal Espuma Misturas de papel, plásticos e metais	Colocados em sacos cor **cinza** para coleta normal de indiferenciados

Processo Agrupado - Página 869 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	**Reciclável**	**Cuidados requeridos**	**Não reciclável/tratamento especial**	**Cuidados requeridos**
		• Serão armazenados em caixas ou sacos **verde ou azuis.**	Tomadas	

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	**Reciclável**	**Cuidados Requeridos**	**Não reciclável/Tratamento especial**	**Cuidados Requeridos**
	Copos de água e café	Além dos Procedimentos acima: • Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes; • Ao lado dos bebedouros de água serão instalados coletores de copos plásticos usados; • Nos pontos de café serão instalados coletores de copinhos descartáveis.	Embalagem engordurada	Higienizar e reencaminhar para material de reciclagem
Material de impressora	Cartucho de Toner Fotorreceptor Fusor Rolo de Transferência Unidade de Imagem	• As embalagens de todos os materiais de uso da impressora serão armazenadas no local utilizado; • Ao final do tempo útil do material, o mesmo deverá será acondicionado na embalagem original; • No momento da compra de novos materiais ou de entrega de materiais, o material usado será devolvido ao fornecedor.		
Resíduos orgânicos	Serão encaminhados para coleta.	• Coleta diária, em especial de resíduos orgânicos provenientes de refeitório; • Serão mantidos distante das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento; • Serão locados no próprio setor em contêiner, latas ou tambor apropriado; • O recipiente de resíduos orgânicos será preto ou marrom e periodicamente higienizado.		

3.13.6.3.7 Coleta e Transporte

O transporte interno nos canteiros de obras poderá utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). Já nas frentes de serviço, deverão ser utilizados veículos de carga para o transporte dos materiais até a central de resíduos dos canteiros, onde serão armazenados temporariamente até a destinação final. As rotinas de coleta dos resíduos deverão estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte e em consonância com o envio dos resíduos já armazenados para sua destinação final, de forma que a capacidade de armazenamento da central não seja esgotada.

3.13.6.3.8 Tratamento e disposição final

O transporte dos resíduos do empreendimento até o destino adequado deverá ser realizado por empresas devidamente capacitadas e autorizadas para este fim, que possuam as autorizações e licenças aplicáveis a esta atividade, além de equipamentos adequados. Os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) constituem documento legal para comprovação do serviço prestado, devendo serem guardados para eventual consulta e apresentação a entes públicos.

Os resíduos dos serviços de saúde deverão ser transportados por empresas especializadas para esta atividade e autorizadas junto à Anvisa, com veículos adequados para realizar o transporte. Os funcionários deverão se valer dos procedimentos de segurança indicados em legislação, incluindo vestimenta específica e EPIs apropriados.

A sincronia entre o transporte, recebimento dos resíduos na central e sua destinação final é um importante fator para a manutenção das condições sanitárias nos canteiros de obras, na medida em que evita o acúmulo de resíduos nas centrais, prevenindo a atração e proliferação de espécies vetores de doenças e/ou que ofereçam risco à saúde dos trabalhadores e comunidade lindeira.

Todas as alternativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem devem ser esgotadas antes da decisão de encaminhar os resíduos sólidos para destinação final. Para tanto, deverão ser contratadas empresas aptas a receber os resíduos produzidos pelo empreendimento. Aos materiais que permitem, deve-se optar pela logística reversa (caso das pilhas, baterias, sacos de cimento e latas de tinta vazias), conforme critérios definidos para cada cadeia pelo Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e conforme normativas específicas. Abaixo, segue a destinação final de cada tipo de resíduo.

3.13.6.3.8.1 Resíduo Classe I

Resíduos perigosos, incluindo resíduos oleosos usados ou contaminados, deverão ser transportados e destinados por empresas licenciadas e autorizadas para tratamento de resíduos perigosos (Classe I). Àqueles que permitam a logística reversa devem ser retornados aos fabricantes. Outros, podem ser incinerados.

Processo Agrupado - Página 871 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os resíduos dos serviços de saúde devem ser encaminhados a empresas licenciadas e autorizadas a processar os materiais, que podem ser tratados por desinfecção química ou térmica, como autoclavagem, micro-ondas ou incineração, de acordo com sua classificação e propriedades dos materiais. O transporte destes materiais deve ser feito por empresas especializadas e licenciadas para este fim.

3.13.6.3.8.2 Resíduo Classe II

Os resíduos da construção civil (RCC), que representam a cadeia com maior quantitativo de geração envolvido na implantação do empreendimento, assim como àqueles não passíveis de reciclagem devem ser destinados, preferencialmente, para aterros licenciados, conforme sua classificação definida pelas normativas vigentes.

Resíduos de madeira e restos de paletes poderão ser doados para comunidade e/ou trabalhadores ou vendidos para cooperativas.

3.13.6.3.8.3 Recicláveis

Os resíduos passíveis de reciclagem devem ser encaminhados às cooperativas e empresa recicladora licenciada por receber o material.

Ressalta-se que, cumpre ao empreendedor verificar se os locais licenciados para descarte estão sendo operados, conforme os padrões aceitáveis e, se for o caso, o cliente utilizará esses locais. Caso contrário, o cliente deve reduzir os resíduos enviados para tais lugares e considerar outras opções de descarte, incluindo a possibilidade de estabelecer suas próprias instalações de recuperação ou descarte no local do projeto.

3.13.6.3.8.4 Registro e Controle

Para controle dos resíduos gerados serão elaborados formulários e planilhas de produção semanal dos resíduos, com o objetivo de discriminar a quantidade de resíduos produzida por classe, a empresa contratada para transporte dos mesmos e o local de destinação final.

Esses dados serão consolidados mensalmente com vistas a elaborar um inventário de geração de resíduos e anualmente será encaminhado um relatório ao órgão fiscalizador.

A metodologia, de registro e controle, possibilitará:

- Quantificação dos resíduos gerados durante as obras, possibilitando a aplicação de medidas corretivas com vistas à redução do consumo de insumos e o desperdício de materiais;
- Rastreamento dos resíduos gerados, observando a disposição correta de acordo com a classificação do resíduo;
- Verificação do atendimento a legislação ambiental aplicável por parte das empresas responsáveis pelo transporte/destinação final dos resíduos.

3.13.6.3.8.5 Capacitação para colaboradores

Sugerem-se treinamentos e reuniões periódicas com o objetivo de fomentar práticas adequadas de gerenciamento dos resíduos gerados.É importante ressaltar, ainda, que todos devem estar envolvidos para que haja uma efetiva implementação e manutenção deste plano. O fator mais importante para o sucesso de implantação é o treinamento contínuo, pois somente com uma equipe consciente e comprometida é possível atingir os resultados almejados.

3.13.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de monitoramento de espécies invasoras de fauna e flora e de espécies da fauna sinantrópica
- Programa de avaliação ambiental integrada da baía de Guaratuba e de monitoramento dos impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos;
- Programa Ambiental da Construção;

3.13.8 RECURSOS

3.13.8.1 Recursos humanos

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Técnico Ambiental e auxiliar(es), caso necessário.

3.13.8.2 Recursos materiais

- 01 câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (colete refletor, bota antiderrapante, boné/capacete e protetor solar);
- Área de armazenamento dos resíduos com identificação e impermeabilização;
- Baias separadoras;
- Caçambas;
- Contêineres;
- Coletores ou bombonas;
- Sacos plásticos;
- Espaço para realização de capacitação.

3.13.9 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O acompanhamento das ações do Programa, bem como a avaliação da sua efetividade será realizada por meio do relatório de atividades, que será apresentado ao longo da fase de obras do empreendimento, em sinergia com as metas e indicadores socioambientais.

Os relatórios técnicos deverão apresentar as atividades desempenhadas no período e as metas determinadas, deverá conter os registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação será realizada por meio da análise dos indicadores previstos. Neste momento, as atividades realizadas e os resultados obtidos serão analisados para verificar o atendimento às metas previamente indicadas.

3.13.9.1 Metas

- Segregação de 100% dos resíduos de acordo com a classe;
- Destinação de 100% dos resíduos conforme determina a legislação vigente e normas técnicas;
- Capacitação de 100% dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis em suas rotinas de trabalho junto ao Programa relacionado; e
- Nenhuma (0%) reclamação relacionada às conduções de higiene por odores desagradáveis associados à obra.

3.13.9.2 Indicadores

- Número de baias de segregação por frentes de serviço;
- Inventário de resíduos produzidos durante a implantação do empreendimento por tipologia;
- Volume de resíduos tratados e destinados de acordo com a legislação e as normas;
- Quantidade de capacitações, palestras ou DDSs (Diálogos Diários de Segurança) oferecidos aos trabalhadores da obra/empreendimento;
- Número de reclamações recebidas e respondidas, relativas à qualidade, higiene e odores; e
- Número de auditorias realizadas.

Processo Agrupado - Página 874 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.13.10 CRONOGRAMA

Quadro 35 – Cronograma físico anual do Programa de gerenciamento de resíduos da construção.

Atividade	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação da equipe													
Quantificação dos resíduos e instalação das baias separadoras													
Execução do monitoramento e acompanhamento das frentes de obras													
Relatório Mensal ao DER													
Relatórios trimestrais													
Relatório acumulado													

3.13.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.500:2023 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004:2004 - Classificação dos resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.235:1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17.505-1:2013 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.221:2017 – Transporte terrestre de resíduos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.463:1995 - Coleta de resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725-1:2009 Versão Corrigida:2010 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 1: Terminologia.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.725-2:2019 – Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 2: Sistema de classificação de perigo;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725-3:2017 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 3: Rotulagem.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725-4:2014 - Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente; Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.113:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e Operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil– Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.116:2021 - Agregados reciclados para uso em argamassas e concretos de cimento Portland - Requisitos e métodos de ensaios.

3.14 PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL

Caso sejam encontrados sítios durante o Programa de Acompanhamento Arqueológico, será realizado o Subprograma de Resgate do Patrimônio Arqueológico.

3.14.1 SUBPROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO PRÉ-HISTÓRICO E HISTÓRICO/CULTURAL

3.14.1.1 Justificativa

A implementação do programa se justifica pela necessidade de compensar a perda física dos sítios arqueológicos que poderão ser removidos da área devido à implantação do empreendimento. É de extrema importância realizar um resgate arqueológico para preservar o conhecimento e a história contidos nesses sítios, garantindo sua incorporação à Memória Nacional.

Dessa forma, o programa de resgate arqueológico é uma medida fundamental para garantir que a herança cultural desses sítios seja protegida e transmitida para as gerações futuras.

3.14.1.2 Objetivos do Programa

O objetivo final do programa é produzir conhecimento científico a partir das escavações dos sítios que serão impactados pelo empreendimento.

3.14.1.2.1 Objetivos específicos

- Realizar o resgate dos sítios indicados pelo Iphan.
- Realizar o registro dos vestígios encontrados.
- Salvaguardar os vestígios arqueológicos identificados durante o resgate.
- Analisar os vestígios arqueológicos identificados.
- Divulgar os dados obtidos, contribuindo para o estado de conhecimento científico da ocupação humana pré e pós-colonial da região.
- Apresentar os resultados dos estudos ao Iphan.

3.14.1.3 Metas

- Executar escavação arqueológica amostral conforme metodologia aprovada nas áreas dos sítios indicados pelo Iphan;
- Registrar os materiais localizados durante a escavação por meio do preenchimento de fichas de registro, croquis e registro de imagem;
- Coletar todos os materiais encontrados durante a escavação das áreas e coletar;
- Realizar curadoria e análise de 100% das peças coletadas;

Processo Agrupado - Página 877 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Promover a divulgação das informações sobre o patrimônio arqueológico para os trabalhadores da obra e realizar atividade de divulgação em evento científico;
- Elaborar relatórios técnico-científicos contendo os resultados da atividade e protocolá-los junto ao Iphan.

3.14.1.4 Indicadores

- Número de sítios resgatados;
- Quantidade de fichas produzidas;
- Quantidade de vestígios coletados;
- Quantidade de peças analisadas;
- Quantidade de relatórios protocolados e aprovados.

3.14.1.5 Público-alvo

O Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico/Cultural atende aos seguintes públicos-alvo:

- Comunidades locais ao longo do trajeto da Ponte;
- Comunidade científica regional e nacional;
- Trabalhadores envolvidos na execução do empreendimento;
- Os órgãos licenciadores envolvidos.

3.14.1.6 Abrangência

A abrangência para as atividades ligadas ao Programa de Resgate Arqueológico está limitada as áreas dos sítios localizados e cadastrados durante a prospecção arqueológica e que serão diretamente impactados pela obra.

3.14.1.7 Metodologia e descrição do Programa

As ações de escavação do(s) sítio(s) arqueológico(s) serão conduzidas de maneira amostral, com a divisão das áreas utilizando malhas de espaçamento variável, provavelmente de 20 metros. Essas malhas serão estabelecidas com base nas características observadas no local. As sondagens serão abertas em áreas de escavação de 1x1 metro, utilizando abordagens verticais e horizontais. Em áreas que contenham estruturas ou feições arqueológicas, poderão ser utilizadas técnicas de superfícies amplas, como grandes áreas de escavação de 4x4 metros, permitindo a espacialização dos elementos materiais no interior do sítio arqueológico. A malha inicial será posicionada de forma a permitir sua ampliação.

Os limites de extensão das áreas dos sítios serão definidos durante a escavação amostral de subsuperfície, considerando a presença de duas sondagens consecutivas sem material arqueológico. No caso de sítios de superfície, será realizada a coleta total ou amostral,

Processo Agrupado - Página 878 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

dependendo da densidade e características do material arqueológico disperso na área que será impactada.

A profundidade das sondagens será determinada pela presença de material arqueológico. A escavação será concluída em uma sondagem quando forem removidos dois níveis artificiais estéreis consecutivos, com espessura de 5 cm ou 10 cm. Os estratos serão diferenciados com base em características como textura, cor, granulometria e consistência do solo.

Todas as informações e observações serão registradas por meio de anotações em fichas de campo, fotografias, desenhos em papel milimetrado e registro de coordenadas utilizando aparelhos GPS. Após as escavações de subsuperfície, serão realizadas coletas para minimizar o impacto nos vestígios arqueológicos encontrados em superfície. O recolhimento dos artefatos independentemente de seus contextos será justificado por objetivos específicos, como análise de técnicas de manufatura e materiais utilizados.

Para estabelecer a cronologia dos sítios, serão realizadas coletas de amostras, como cerâmica, sedimento e matéria orgânica, para datação absoluta por métodos como Datação por Radiocarbono, Termoluminescência (TL), Luminescência Opticamente Estimulada (LOE) e/ou C14. As coletas seguirão as especificações do laboratório responsável pela datação. Todas as amostras e peças arqueológicas serão acondicionadas em sacos plásticos etiquetados com informações como sítio, camada e coordenada UTM.

Quanto às plantas e mapas que serão incluídos no relatório, eles devem ser apresentados em formato digital no formato shapefile (shp), com datum SIRGAS2000. As versões físicas das plantas e mapas devem conter uma grade de coordenadas, escalas gráfica e numérica, e sistema de coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000). Esses elementos devem abranger a área de influência do empreendimento, posicionamento e delimitação dos sítios localizados e/ou conhecidos, além de outras informações relevantes para a avaliação do impacto na área.

Todos os dados coletados durante o campo serão apresentados no Primeiro Relatório Parcial do Resgate Arqueológico.

Após o resgate do(s) sítio(s) arqueológico(s), todo o material coletado será encaminhado ao laboratório para passar pelo processo de curadoria e análise. Nessa etapa, o material será inventariado e suas informações serão registradas e sistematizadas em um Relatório de Análise, que fará parte do segundo Relatório de Salvamento Arqueológico. Todos os produtos resultantes dessa atividade serão entregues ao Iphan, seguindo todas as normas exigidas pelo órgão para obter a aprovação, conforme estabelecido na Portaria Iphan n° 196/2016. Além disso, serão apresentados os métodos utilizados para a análise do material arqueológico, bem como os resultados obtidos.

3.14.1.8 Etapas de execução

O resgate será realizado da seguindo as etapas a seguir:

1. **Escavação:** escavar as camadas do solo cuidadosamente para expor os vestígios arqueológicos. Isso pode envolver o uso de ferramentas manuais, como

Processo Agrupado - Página 879 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

trinchas e pincéis, ou enxadas, picaretas e plainas, dependendo dos contextos encontrados, sempre evitando danos aos artefatos e estruturas encontradas.

2. **Registro e documentação:** Registrar detalhadamente as atividades. Isso inclui fotografias, desenhos, medições, anotações e a criação de croquis para registrar a posição e a relação dos artefatos e estruturas no local e das áreas escavadas.
3. **Coleta e análise:** Coletar os vestígios para análises posteriores. Isso pode incluir amostras de solo, materiais orgânicos, cerâmicas e líticos. Esses materiais são analisados em laboratórios para fornecer informações sobre a datação, composição química, função e contexto cultural dos vestígios arqueológicos.
4. **Relatório final:** Produzir relatórios a partir de todos os dados coletados.

3.14.1.9 Inter-relação com outros Programas

Este programa deverá interagir com o Programa de Monitoramento Arqueológico, Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Educação Ambiental do Trabalhador (PEAT) e com o Plano de Supressão Vegetal (PSV).

3.14.1.10 Atendimento a requisitos legais e normativas

- ✓ Decreto-lei n° 25, de 30 de novembro de 1937 – Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- ✓ Lei n° 3.924, de 26 de julho de 1961 – Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-históricos.
- ✓ Resolução CONAMA n° 001, de 23 de janeiro de 1986 – destaca os sítios e monumentos arqueológicos como elementos a serem considerados nas avaliações de impacto ambiental.
- ✓ Constituição Federal, 1988 (Arts. 215 e 216) - que define os bens de natureza material e imaterial como patrimônio cultural brasileiro, sendo dever do estado garantir a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiar e incentivar a valorização e a difusão das manifestações culturais.
- ✓ Portaria Iphan n° 07, de 1 de dezembro de 1988 – regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas.
- ✓ Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Portaria IPHAN n.º 230/2002 - Compatibilizar as fases das licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia.

Processo Agrupado - Página 880 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Portaria interministerial n° 60, de 24 de março de 2015 - estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama.
- ✓ Instrução Normativa Iphan n° 1, de 25 de março de 2015 – estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- ✓ Portaria Iphan n.º 196/2016 – Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.
- ✓ Portaria Iphan n.º 375/2018 - Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras Providências.
- ✓ Portaria Iphan n.º 317/2019 - Estabelece diretrizes a serem observadas pelo IPHAN para análise da comprovação das atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia mencionadas na Lei n.º 13.653/2018
- ✓ Portaria Iphan n.º 316/2019 – Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo Iphan.

3.14.1.11 Recursos necessários

3.14.1.11.1 Equipe técnica

Para a execução deste programa será necessário minimamente de:

- ✓ Um arqueólogo coordenador geral;
- ✓ Dois arqueólogos coordenadores de campo;
- ✓ Quatro auxiliares de campo.

3.14.1.11.2 Materiais/Equipamentos

Os materiais fundamentais para o desenvolvimento das equipes do programa serão:

- ✓ Aparelho GPS;
- ✓ Aparelho de comunicação (rádio, celular);
- ✓ Máquina fotográfica;
- ✓ Facão;
- ✓ Trena de 5 metros;

Processo Agrupado - Página 881 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Escala fotográfica;
- ✓ Colher de pedreiro;
- ✓ Cavadeira articulada;
- ✓ Enxada;
- ✓ Plaina;
- ✓ Uniformes e EPIs;
- ✓ Material para o acondicionamento de vestígios arqueológicos;
- ✓ Veículos adequados ao transporte das equipes de arqueologia.

3.14.1.11.3 Instalações físicas

Área para implantação de laboratório de análise.

3.14.1.11.4 Mobiliários

Não são necessários mobiliários para o desenvolvimento do projeto.

3.14.1.12 Cronograma

Tabela 7 - Cronograma das atividades do subprograma do Subprograma de Gestão do Patrimônio Cultural.

Subprograma de Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico/Cultural	Meses de supressão + terraplanagem				Acompanhamento			
	1	2	3	4				
Realização do Resgate		■						
Realização da Curadoria e análise do material.			■	■	■	■	■	■
Relatório Mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de Resgate.			■					
Relatório de acompanhamento das ações			■			■		

Os relatórios de acompanhamento das ações deverão ser mantidos até que sejam concluídas e atingidas todas as metas deste subprograma.

3.14.1.13 Acompanhamento e avaliação

Para monitorar este programa, é essencial elaborar relatórios a cada 3 (três) meses que descrevam as atividades realizadas e o planejamento das próximas ações. Esses relatórios serão enviados tanto ao contratante quanto ao Iphan. A avaliação do programa será baseada nos resultados dos indicadores, no alcance das metas e objetivos estabelecidos.

A avaliação final do programa será conduzida pelo Iphan, que emitirá sua manifestação com base nos relatórios técnicos encaminhados pelo arqueólogo responsável pelo programa.

Processo Agrupado - Página 882 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.14.1.14 Responsáveis pela implementação do Programa

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio executor.

3.14.1.15 Planejamento das ações de gestão de riscos do Programa

No âmbito deste programa, foi identificado um risco significativo, conforme descrito abaixo:

1. **Atraso na liberação das áreas** - dependendo da extensão dos sítios, pode ser necessário um prazo maior do que o inicialmente estipulado para a conclusão do resgate.

3.14.1.16 Responsáveis técnicos

Na tabela abaixo estão descritos os responsáveis técnicos.

Tabela 8 – Responsáveis técnicos.

Nome	Formação	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Meios Físico / Biótico / Sócio / Arqueologia			
Sergia Meire da Silva	Arqueologia	—	6.233.563
Kaira Pauline Sampaio Rocha Costa	Arqueologia	—	7.800.839
Daniel Nascimento Rodrigues	Geografia	21.635/D CREA-DF	6.071.442
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Ciências Sociais	238/DF SRTE	7.686.786

3.14.1.17 Bibliografia

BRASIL. Portaria Iphan n.º 317/2019 - Estabelece diretrizes a serem observadas pelo IPHAN para análise da comprovação das atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia mencionadas na Lei n.º 13.653/2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-317-de-4-de-novembro-de-2019-225612622. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria Iphan n.º 316/2019 – Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo Iphan. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-316-de-4-de-novembro-de-2019-225612769. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria Iphan n.º 375/2018 - Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras Providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/portaria3752018sei_iphan0732090.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria IPHAN n° 196, de 18 de maio de 2016. Dispõe sobre a Conservação de bens arqueológicos, móveis, criando o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de coleções arqueológicas e a Ficha de Cadastro de bem arqueológico móvel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016. Disponível em:

Processo Agrupado - Página 883 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Portaria_Iphan_196_de_18_de_maio_2016.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015a. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece os procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da FUNAI, IPHAN, Fundação Cultural Palmares e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental**. Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2015b. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria IPHAN n° 230, de 17 de dezembro de 2002. Compatibiliza as fases de obtenção de licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002. Disponível em http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_230_de_17_de_dezembro_de_2002.pdf . Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria SPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988. Regulamenta os pedidos de permissão para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas. Diário **Oficial da União**, Brasília, DF, 1988b. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_007_de_1_de_dezembro_de_1988.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > . Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiental. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Lei n. 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 1961. Disponível em: <

http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Lei_3924_de_26_de_julho_de_1961.pdf >. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Decreto-Lei n. 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Rio de Janeiro, 30 nov. 1937. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 06 dez. 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm>. Acesso em 23 de maio de 2023.

3.15 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO ARQUEOLÓGICO E DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL E DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

No ano de 2020, o processo (01508.000250/2020-53) no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) teve início com o protocolo da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA). Em 16 de abril de 2020, o IPHAN emitiu o Termo de Referência Específico - TRE Nº 129 / DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR.

Considerando a proteção dos bens arqueológicos, conforme estabelecido na Lei nº 3.924/61, o empreendimento foi classificado como nível II com base em sua tipologia (anexo II da IN IPHAN n°01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN n°01/2015).

Dessa forma, foi identificada a necessidade de apresentar o Relatório de Acompanhamento Arqueológico, o qual será precedido por uma Proposta de Acompanhamento Arqueológico.

3.15.1 JUSTIFICATIVA

Com o intuito de salvaguardar a história conhecida e não conhecida da região em questão, o Acompanhamento Arqueológico acompanhará as atividades das obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

Para a proposição do presente programa, avaliaram-se as condições advindas da implantação e operação do empreendimento, uma vez que, quando os vestígios se encontram localizados na ADA e/ou AID, os impactos são sempre mencionados como negativos, diretos, imediatos e irreversíveis, sendo sempre necessário ações mitigadoras e compensatórias.

3.15.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

O objetivo principal do programa é prevenir danos ao Patrimônio Cultural Arqueológico, protegido pela Constituição Federal e pela Lei 3.924/61, por meio da realização de atividades de acompanhamento das atividades de implantação do empreendimento durante as atividades de implantação da obra.

3.15.2.1 Objetivos específicos

- Realizar o acompanhamento da obra.
- Evitar danos aos materiais arqueológicos presentes na área.
- Realizar o registro dos vestígios encontrados.
- Salvaguardar os vestígios arqueológicos identificados durante o acompanhamento.
- Analisar os vestígios arqueológicos identificados.
- Evitar e/ou mitigar impactos aos sítios arqueológicos.

- Divulgar os dados obtidos, contribuindo para o estado de conhecimento científico da ocupação humana pré e pós-colonial da região.
- Apresentar os resultados dos estudos ao IPHAN;
- Assegurar o cumprimento das determinações e diretrizes do IPHAN

3.15.3 METAS

- Realizar o acompanhamento de todas as frentes de obra responsáveis pelas atividades de revolvimento de solo.
- Realizar caminhamentos nas áreas antes das atividades de obra e acompanhar as máquinas durante a realização da obra.
- Registrar as ocorrências e sítios, caso sejam identificados, por meio do preenchimento de fichas de registro.
- Coletar 100% do material arqueológico proveniente das ocorrências arqueológicas.
- Realizar curadoria e análise de 100% das peças coletadas.
- Paralisar a obra em todos os trechos específicos caso sejam encontrados sítios arqueológicos e notificar o Iphan.
- Promover a divulgação das informações sobre o patrimônio arqueológico para os trabalhadores da obra e realizar atividade de divulgação em evento científico.
- Elaborar relatórios técnico-científicos contendo os resultados da atividade e protocolá-los junto ao IPHAN/PR.
- Realizar três eventos públicos de sensibilização da comunidade local do entorno do empreendimento sobre as especificidades dos bens patrimoniais envolvidos, sejam materiais, imateriais ou naturais, e sobre os impactos e riscos a que esses patrimônios estão submetidos com o aumento do tráfego e com o aumento da população permanente e flutuante.
- Realização de palestras em escolas, centros comunitários e universidades vinculados ao programa de educação ambiental.

3.15.4 INDICADORES

- Número de frentes acompanhadas;
- Quantidade de ocorrências e sítios arqueológicos localizados;
- Quantidade de fichas produzidas;
- Quantidade de vestígios coletados;
- Quantidade de peças analisadas;

Processo Agrupado - Página 887 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Quantidade de relatórios de notificação, localização de sítios;
- Quantidade de DDSs e de atividade de divulgação realizadas;
- Quantidade de ações de educação patrimonial e de atividade de divulgação realizadas;
- Quantidade de relatórios protocolados e aprovados.
- Número de eventos públicos realizados versus planejados (%).
- Número de alunos atingidos pelas ações de EA voltadas ao patrimônio arqueológico (%).

3.15.5 PÚBLICO-ALVO

- O Programa de Acompanhamento Arqueológico atende aos seguintes públicos-alvo:
- Comunidades locais;
- Comunidade científica regional e nacional;
- Trabalhadores envolvidos na execução do empreendimento;
- Os órgãos licenciadores envolvidos.

3.15.6 ABRANGÊNCIA

A abrangência para as atividades ligadas ao Programa de Acompanhamento Arqueológico está restrita Área Diretamente Afetada - ADA, onde serão realizadas atividades de movimentação de solo, aberturas e adequação de vias de acesso.

3.15.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

As atividades pormenorizadas relativas às pesquisas acerca do Patrimônio Arqueológico serão descritas durante a elaboração do Projeto de Acompanhamento arqueológico, o qual será protocolado no Iphan para emissão de Portaria que autorizará a realização da pesquisa. A priori, o Projeto de Acompanhamento Arqueológico deverá apresentar a estrutura descrita a seguir.

- Termo de Compromisso do Empreendedor - TCE (Anexo lll - IN IPHAN n.º 001/15);
- Termo de Compromisso do Arqueólogo Coordenador - TCA (Anexo IV - IN IPHAN n.º 001/15);
- Currículo do Arqueólogo Coordenador, dos Arqueólogos Coordenadores de Campo, se houver, e da equipe tecnicamente habilitada;
- Declaração de participação de TODOS os membros da equipe de pesquisa;

Processo Agrupado - Página 888 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Cronograma detalhado de execução de obras que impliquem em revolvimento de solo;
- Metodologia para realização do Acompanhamento Arqueológico compatível com o cronograma detalhado de execução de obras;
- Cronograma de apresentação de Relatórios Parciais e Final do Acompanhamento Arqueológico;
- Poligonal da área abrangida pela proposta de acompanhamento em formato *shapefile;*
- Mapa imagem em escala compatível.

A execução do Projeto de Acompanhamento arqueológico deverá ser descrita nos Relatórios Parciais e Final de Acompanhamento Arqueológico, a ser submetido à aprovação do Iphan.

Esse relatório deverá ser entregue contendo a descrição das áreas acompanhadas em campo com caminhamento na ADA, juntamente de documentação fotográfica georreferenciada comprobatória dos trabalhos realizados em campo pela equipe autorizada.

Identificação dos compartimentos ambientais existentes na ADA com maior potencial arqueológico, a partir da vistoria descrita no inciso I, do cruzamento de dados, do processo histórico de ocupação, com a incidência de sítios cadastrados, indicadores geomorfológicos e demais modelos preditivos de avaliação, de forma a justificar claramente os locais onde deverão ser realizadas as prospecções.

Após a descrição das atividades realizadas em campo, deverão ser apresentados os resultados da avaliação dos potenciais impactos diretos e indiretos do empreendimento no patrimônio arqueológico na ADA. Deverão ser também recomendadas ações necessárias à proteção, à preservação in situ, ao resgate e/ou à mitigação dos impactos ao patrimônio arqueológico que deverão ser observadas na próxima etapa do licenciamento.

O relatório técnico-científico, o qual será estruturado da forma descrita acima, apresentará clara e objetivamente os dados obtidos por meio da avaliação arqueológica, assim como o prognóstico dos impactos que a implantação poderá causar sobre o patrimônio cultural regional, em especial o arqueológico. Este relatório deverá ser protocolado no Iphan juntamente com solicitação de parecer deste órgão quanto à emissão das Licenças cabíveis.

Os estudos desenvolvidos consistirão no acompanhamento arqueológico diário *in loco* das atividades que implicarem em revolvimento do solo durante a execução das obras, visando mitigar qualquer impacto sobre os bens arqueológicos possivelmente presentes na área.

O acompanhamento terá o objetivo de identificar a presença ou ausência de ocorrência, ou sítio arqueológico na área a ser impactada pelo empreendimento, registrando as ocorrências e os vestígios porventura identificados por meio de documentação fotográfica, mapeamentos e descrições físicas da área, que serão realizadas diariamente.

A metodologia apresentada compatibilizará as atividades de campo às atividades que representem impacto à superfície e à subsuperfície do solo da área, de acordo com o cronograma da obra.

Os (as) arqueólogos (as) coordenadores (as) de campo indicados no projeto ficarão responsáveis pelo acompanhamento *in loco* das frentes de obra que realize atividades de movimentação de solo.

No caso de localização de sítios arqueológicos, o Relatório Parcial que será enviado ao Iphan junto à notificação dos achados deverá apresentar as Fichas de Registro de Sítios Arqueológicos em meio físico, assinadas pelo arqueólogo coordenador, e em meio digital, formato ACCESS, com vistas à sua inclusão no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, para análise e posterior homologação pelo Iphan.

Quando forem detectados sítios arqueológicos a seguinte sequência de ações será executada:

- ✓ Determinar a paralisação da obra nos trechos ou áreas onde for identificado patrimônio arqueológico;
- ✓ Comunicar ao Iphan a existência de patrimônio arqueológico na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, recomendando as medidas a serem adotadas;
- ✓ Aguardar deliberação e pronunciamento do Iphan ao órgão ambiental licenciador e ao empreendedor sobre as ações a serem executadas.

Os vestígios eventualmente encontrados durante essa etapa passarão por medidas de registro e preservação para que, após um estudo final adequado, possam constituir um acervo de informações de importância cultural e histórica para divulgação pública.

Em relação às plantas e mapas que comporão o relatório, estes deverão ser apresentados em meio digital no formato *shapefile (shp),* com Datum SIRGAS2000. As plantas e mapas apresentados em meio físico deverão conter: grade de coordenadas, escalas gráfica e numérica e sistema de coordenadas Geográficas (Datum SIRGAS2000) contendo a área de influência do empreendimento, o posicionamento e delimitação de sítios localizados e/ou conhecidos e demais informações relevantes para a avaliação do impacto na área.

Será proposta a divulgação das atividades por apresentação de pôster ou comunicação/apresentação em congresso científico.

Com o objetivo de proporcionar retorno científico, cultural e educacional aos trabalhadores envolvidos na obra, será proposto que durante o monitoramento arqueológico seja desenvolvido um trabalho de conscientização e divulgação junto aos trabalhadores, apresentando-os ao trabalho de Arqueologia e aos materiais que, porventura, possam ser encontrados durante a realização de suas atividades diárias. Com a realização dessas ações espera-se que os trabalhadores sejam sensibilizados, tornando-os parceiros nas atividades de proteção do patrimônio que serão desenvolvidas pelo arqueólogo responsável em campo.

3.15.7.1 Ações de Educação Patrimonial

No caso de localização de materiais arqueológicos, será promovida uma exposição do material regatado de curta duração com o objetivo de informar a população sobre a atividade de pesquisa arqueológica realizada na região. Durante a exposição, serão exibidos *banners* contendo informações sobre o trabalho realizado em campo.

Além disso, será selecionada duas escolas próximas ao empreendimento, onde serão realizadas oficinas, cursos de curta duração (uma para os alunos e outra para os professores) sobre patrimônio cultural, bem como a exposição dos materiais arqueológicos resgatados na área do empreendimento. Essas atividades visam promover a conscientização e o conhecimento sobre o patrimônio cultural, envolvendo tanto os estudantes quanto os educadores.

O acompanhamento arqueológico será descrito em relatórios, assinados pelo arqueólogo coordenador, a serem submetidos pelo empreendedor à avaliação do Iphan, contendo a descrição detalhada das atividades realizadas, acompanhado de consistente documentação fotográfica georreferenciada comprobatória dos trabalhos realizados em campo.

3.15.8 ETAPAS DE EXECUÇÃO

O acompanhamento será realizado da seguindo as etapas a seguir:

1. **Vistoria de superfície antes do início das atividades**: Realizar uma inspeção detalhada da área para identificar possíveis materiais arqueológicos. Caso sejam encontrados, esses materiais serão sinalizados ou coletados antes do início das atividades de obra naquela área específica.
2. **Acompanhamento das atividades de revolvimento de solo:** Acompanhar todas as frentes de obra; coletar informações, fazer registros, medições e observações durante as atividades de escavação ou movimentação de terra.
3. **Sinalização e coleta de ocorrências ou sítios:** Com base nos resultados do acompanhamento, serão implementadas ações mitigadoras, se necessário. Isso pode incluir ajustes no cronograma da obra ou realocação de recursos.
4. **Notificação da localização de sítios:** Caso sejam encontrados sítios arqueológicos durante o acompanhamento, eles serão preservados *in situ* e o Iphan será notificado.
5. **Coleta e armazenamento de materiais:** Todos os materiais arqueológicos encontrados serão coletados e armazenados de acordo com as diretrizes estabelecidas na Portaria Iphan n° 316/2016 e nas orientações das instituições responsáveis. Materiais que constituam áreas de sítios arqueológicos serão preservados *in situ* até a emissão de parecer pelo Iphan sobre as medidas a serem adotadas.

Processo Agrupado - Página 891 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6. **Análise dos materiais coletados:** Analisar os dados coletados de acordo com os objetivos estabelecidos.
7. **Avaliação dos resultados:** Comparar as metas estabelecidas previamente e os resultados obtidos durante o monitoramento.
8. **Elaboração dos relatórios:** Apresentar as principais conclusões e identificar as áreas onde foram encontrados materiais ou sítios arqueológicos.

3.15.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa deverá interagir com o Programa de resgate do patrimônio arqueológico pré-histórico e histórico/cultural, Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Educação Ambiental do Trabalhador (PEAT),Programa Ambiental da Construção e com o Plano de Supressão Vegetal (PSV).

Durante a fase de implantação do empreendimento, as atividades previstas para serem executadas no Plano Ambiental da Construção (PAC) deverão incluir indicações de prevenção de danos ao patrimônio cultural e arqueológico

3.15.10 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVAS

- ✓ Decreto-lei n° 25, de 30 de novembro de 1937 – Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- ✓ Lei n° 3.924, de 26 de julho de 1961 – Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-históricos.
- ✓ Resolução CONAMA n° 001, de 23 de janeiro de 1986 – destaca os sítios e monumentos arqueológicos como elementos a serem considerados nas avaliações de impacto ambiental.
- ✓ Constituição Federal, 1988 (Arts. 215 e 216) - que define os bens de natureza material e imaterial como patrimônio cultural brasileiro, sendo dever do estado garantir a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiar e incentivar a valorização e a difusão das manifestações culturais.
- ✓ Portaria Iphan n° 07, de 1 de dezembro de 1988 – regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas.
- ✓ Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Portaria IPHAN n.º 230/2002 - Compatibilizar as fases das licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia.

Processo Agrupado - Página 892 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Portaria interministerial n° 60, de 24 de março de 2015 - estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama.
- ✓ Instrução Normativa Iphan n° 1, de 25 de março de 2015 – estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- ✓ Portaria Iphan n.º 196/2016 – Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.
- ✓ Portaria Iphan n.º 375/2018 - Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras Providências.
- ✓ Portaria Iphan n.º 317/2019 - Estabelece diretrizes a serem observadas pelo IPHAN para análise da comprovação das atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia mencionadas na Lei n.º 13.653/2018
- ✓ Portaria Iphan n.º 316/2019 – Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo Iphan.

3.15.11 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.15.11.1 Equipe técnica

- ✓ Um arqueólogo coordenador geral;
- ✓ Um arqueólogo coordenador de campo;
- ✓ Um motorista.

3.15.11.2 Materiais/Equipamentos

- ✓ Aparelho GPS;
- ✓ Aparelho de comunicação (rádio, celular);
- ✓ Máquina fotográfica;
- ✓ Trena de 5 metros;
- ✓ Escala fotográfica;
- ✓ Colher de pedreiro;
- ✓ Uniformes e EPIs;

- ✓ Veículos adequados ao transporte das equipes de arqueologia;
- ✓ Material para o acondicionamento de vestígios arqueológicos.

3.15.11.3 Instalações físicas

Não são necessárias instalações físicas para o desenvolvimento do projeto.

3.15.11.4 Mobiliários

Não são necessários mobiliários para o desenvolvimento do projeto.

3.15.12 CRONOGRAMA

Tabela 9 - Cronograma das atividades do Programa de Gestão do Patrimônio Cultural.

Programa de acompanhamento arqueológico e do patrimônio histórico e cultural e de educação patrimonial.	Meses de supressão + terraplanagem				Após finalização das atividades de campo.	
	1	2	3	4	5	6
Acompanhamento da Obra.	■	■	■	■	■	■
Realização das atividades de Educação Patrimonial.		■	■	■	■	
Elaboração do Relatório Parcial.				■		
Curadoria e análise do material arqueológico.					■	■
Relatório Mensal ao DER	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais		■			■	
Elaboração do Relatório Final.						■

3.15.13 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Para monitorar este programa, é essencial elaborar relatórios a cada 3 (três) meses que descrevam as atividades realizadas e o planejamento das próximas ações. Esses relatórios serão enviados tanto ao contratante quanto ao Iphan. A avaliação do programa será baseada nos resultados dos indicadores, no alcance das metas e objetivos estabelecidos.

A avaliação final do programa será conduzida pelo Iphan, que emitirá sua manifestação com base nos relatórios técnicos encaminhados pelo arqueólogo responsável pelo programa.

3.15.14 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

Processo Agrupado - Página 894 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.15.15 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DE GESTÃO DE RISCOS DO PROGRAMA.

No presente programa, foram identificados dois riscos relevantes, conforme descritos abaixo:

1. **Risco de falta de mão de obra disponível para atender às frentes abertas:** O planejamento de abertura de frentes deve considerar a necessidade de notificação prévia, permitindo tempo suficiente para a mobilização de um profissional qualificado para acompanhar as atividades. Dessa forma, é fundamental garantir que haja pessoal adequado disponível para atender às demandas do programa de monitoramento arqueológico.
2. **Risco de paralisação da obra em trecho específico devido à descoberta de sítios arqueológicos:** Caso sejam identificados sítios arqueológicos durante o monitoramento, é necessário preservar essas áreas, impedindo qualquer atividade de obra que prejudique os sítios. Nesse sentido, é fundamental estabelecer um plano de realocação das frentes de obra, permitindo que o trabalho seja redirecionado para outras áreas enquanto as medidas necessárias são tomadas para preservar os sítios descobertos.

O objetivo de identificar esses riscos é poder desenvolver estratégias de mitigação adequadas, garantindo a continuidade das atividades de monitoramento arqueológico de forma eficiente e evitando a ocorrência de impactos negativos na execução do programa.

3.15.16 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Na tabela abaixo estão descritos os responsáveis técnicos.

Tabela 10 – Responsáveis técnicos.

Nome	Formação	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Meios Físico / Biótico / Sócio / Arqueologia			
Sergia Meire da Silva	Arqueologia	—	6.233.563
Kaira Pauline Sampaio Rocha Costa	Arqueologia	—	7.800.839
Daniel Nascimento Rodrigues	Geografia	21.635/D CREA-DF	6.071.442
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Ciências Sociais	238/DF SRTE	7.686.786

3.15.17 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Portaria Iphan n.º 317/2019 - Estabelece diretrizes a serem observadas pelo IPHAN para análise da comprovação das atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia mencionadas na Lei n.º 13.653/2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-317-de-4-de-novembro-de-2019-225612622. Acesso em: 23 de maio de 2023.

Processo Agrupado - Página 895 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

BRASIL. Portaria Iphan n.º 316/2019 – Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo Iphan. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-316-de-4-de-novembro-de-2019-225612769. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria Iphan n.º 375/2018 - Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras Providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/portaria3752018sei_iphan0732090.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria IPHAN n° 196, de 18 de maio de 2016. Dispõe sobre a Conservação de bens arqueológicos, móveis, criando o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de coleções arqueológicas e a Ficha de Cadastro de bem arqueológico móvel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Portaria_Iphan_196_de_18_de_maio_2016.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015a. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece os procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da FUNAI, IPHAN, Fundação Cultural Palmares e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental**. Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2015b. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria IPHAN n° 230, de 17 de dezembro de 2002. Compatibiliza as fases de obtenção de licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002. Disponível em http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_230_de_17_de_dezembro_de_2002.pdf . Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Portaria SPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988. Regulamenta os pedidos de permissão para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas. Diário **Oficial da União**, Brasília, DF, 1988b. Disponível em:

http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_007_de_1_de_dezembro_de_1988.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > . Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Lei n. 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 1961. Disponível em: < http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Lei_3924_de_26_de_julho_de_1961.pdf >. Acesso em: 23 de maio de 2023.

BRASIL. Decreto-Lei n. 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Rio de Janeiro, 30 nov. 1937. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 06 dez. 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm>. Acesso em 23 de maio de 2023.

3.16 PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL

3.16.1 INTRODUÇÃO

O presente programa se faz necessário para realização da coleta de plântulas e sementes de espécies ameaçadas de extinção, bem como epífitas e demais espécies chave que estejam com material reprodutivo na área destinada à supressão para a implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, considerando a importância de se conservar as características genéticas de tais espécies, bem como suas interações ecológicas. Desta forma, estas ações favorecem a preservação do patrimônio genético de espécies pertencentes ao habitat onde haverá intervenção do empreendimento.

3.16.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste programa é minimizar os impactos advindos da atividade de supressão de vegetação nativa na área destinada à implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

3.16.2.1 Objetivos Específicos

- Resgatar recursos genéticos (frutos, sementes e plântulas) de todas as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e imunes ao corte presentes nas áreas sujeitas à supressão de vegetação;
- Resgatar epífitas, ou seja, orquídeas, bromélias, aráceas, cactáceas, na área destinada à implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos;
- Utilizar o material resgatado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e no Programa de Compensação Florestal (PCF);
- Transplantar indivíduos e propágulos para fragmentos vizinhos quando possível, em especial epífitas.
- Elaborar relatório de diversidade dos indivíduos resgatados;
- Enviar material coletado para parceiro dispostos a recebê-lo (Viveiros, ONGs etc.);

3.16.3 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de execução deste Programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.16.4 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente programa as informações listadas a seguir:

Nome	Formação Profissional	Função	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.16.5 ABRANGÊNCIA

O público-alvo deste programa consiste nos profissionais envolvidos com as obras, como a construtoras contratada para a execução do empreendimento, a empresa contratada para execução do presente Plano Básico Ambiental, a contratada para executar a Supressão da Vegetação e a empresa responsável pela Supervisão Ambiental.

3.16.6 MATERIAIS E MÉTODOS

O resgate de germoplasma ocorrerá exclusivamente nas áreas diretamente afetadas pelas obras da Ponte de Guaratuba e seus Acessos. As áreas sujeitas ao resgate do material vegetal são compostas pelas fitofisionomias afetadas, que estarão localizadas dentro da macro Área Diretamente Afetada pelo empreendimento (Tabela 11), conforme planejado para execução das obras.

Tabela 11 – Tabela com as áreas das respectivas fisionomias interceptadas pelo projeto.

Fitofisionomia	Total (ha)
Floresta Ombrófila Densa Submontana	73,09
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha Arbórea	1,86
Total	**74,95**

Segundo seu EIA, de acordo com as parcelas lançadas AID e m-ADA, foram encontradas duas categorias de ameaça (EN e VU), de acordo com a IUCN Tabela 12.

Tabela 12 – Espécies ameaçadas de extinção e raras encontradas em campo de acordo com o EIA.

Nome científico	Nome popular	Fonte	Considerações	AID	m-ADA
Casearia sylvestris	guaçatonga	SEMA/GTZ-PR	Em perigo - EN	x	x
Guatteria australis	cortiça/ pindaúva-preta	SEMA/GTZ-PR	Rara	x	x
Matayba cristae	cubatã-do-crista	IUCN e Portaria MMA	Vulnerável - VU	x	
Myrcia pubipetala	araçá	IUCN	Vulnerável - VU	x	
Rudgea jasminoides	véu-de-noiva/ buque-de-noiva	Portaria MMA	Vulnerável - VU		x
Virola bicuhyba	bicuíba	Portaria MMA	Em perigo - EN	x	x
Xilopia brasiliensis	pindaíba	Portaria MMA	Vulnerável - VU	x	

Nas parcelas alocadas durante os estudos florísticos do EIA, 28 espécies foram catalogadas e caracterizadas como endêmicas do Brasil (Tabela 13).

Tabela 13 – Espécies endêmicas encontradas nas aprcelas alocadas na AID e na m-ADA, utilizadas no EIA.

Nome-científico	Nome-popular	AID	m-ADA
Abarema langsdorffii	pau-gambá	x	x
Citharexylum myrianthum	pau-de-viola/ tucaneiro	x	
Clusia criuva	manga-da-praia	x	x

Processo Agrupado - Página 899 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome-científico	Nome-popular	AID	m-ADA
Coccoloba warmingii	catureiro-vermelho		x
Cordia sellowiana	freijó-branco	x	x
Cupania oblongifolia	camboatá	x	x
Didymopanax angustissimus	caixeta		x
Erythroxylum cuspidifolium	baga-de-pomba		x
Guatteria australis	cortiça/ pindaúva-preta	x	x
Handroanthus albus	ipê	x	
Inga subnuda subsp. luschnathiana	ingá-de-várzea	x	
Matayba cristae	cubatã-de-crita	x	x
Miconia cinnamomifolia	jacatirão	x	x
Miconia formosa	guapeva-açu	x	x
Monteverdia gonoclada	-	x	x
Myrcia lonchophylla	-	x	x
Myrcia pubipetala	araçá	x	x
Myrcia spectabilis	guapixava	x	x
Ormosia arborea	tento-vermelho/ coronheira	x	x
Ouratea parviflora	coração-de-bugre-vermelho	x	
Pleroma sellowianum	manacá-da-serra	x	x
Pouteria beaurepairei	batatá		x
Protium kleinii	almécega	x	x
Pseudobombax grandiflorum	embiruçu	x	x
Psychotria carthagenensis	chacrona	x	x
Psychotria nuda	cafezinho-do-mato		x
Virola bicuhyba	bicuíba	x	x
Xylopia brasiliensis	pindaíba-vermelha	x	x

Destaca-se que as espécies protegidas, ameaçadas de extinção e endêmicas deverão ser prioridade na execução do presente programa.

- AID:

De acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), que publicou o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), com a lista da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de 17 de dezembro de 2014 e posterior atualização (nº 148, de 7 de junho de 2022), as três espécies em estado de vulnerabilidade em risco de extinção são: *Virola bicuhyba*, *Xilopia brasiliensis* e *Matayba cristae.*

No Estado do Paraná, considerando a Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado do Paraná (SEMA/GTZ-PR, 1995) – Grafias atualizadas, apenas 01 das 72 registradas nas parcelas da AID, encontra-se “em perigo – EN”: Casearia sylvestris. (guaçatonga). Destaca-se que uma apresenta status de “rara”: Guatteria australis (cortiça/pindaúva-preta).

Sobre o *status* de ameaça das espécies ocorrentes na AID, no âmbito internacional, nenhuma delas apareceu nos anexos I, II ou II da CITES, entretanto, a lista vermelha da IUCN duas

Processo Agrupado - Página 900 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

espécies que foram encontradas na AID com *status* “vulneráveis – VU”, são elas: *Matayba cristae* (cubatã-do-crista) e *Myrcia pubipetala* (araçá).

- ADA:

No que se refere ao âmbito nacional, considerando a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 148/2022), uma espécie encontra-se com status “em perigo – EN”: *Virola bicuhyba* (bicuíba); e uma como "vulnerável – VU”: *Rudgea jasminoides* (véu-de-noiva; buque-noiva).

No Estado do Paraná, considerando a Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado do Paraná (SEMA, 1995), dentre as espécies registradas na m-ADA, uma espécie encontra-se “em perigo – EN” *Casearia sylvestris* (guaçatonga) e outra encontra-se com status de “rara” *Guatteria australis* (cortiça/pindaúva-preta).

3.16.7 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que institui o novo Código Florestal;
- Resolução CONABIO nº 08 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção;
- Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148, de 07 de junho de 2022;

3.16.8 ETAPAS DE EXECUÇÃO

3.16.8.1 Resgate de germoplasma vegetal

A coleta de material deverá ser iniciada antes das atividades de supressão e de acordo com a oferta de sementes das espécies de interesse. Além dos frutos e sementes será coletado também material vegetativo diverso (plântulas ou mudas, bulbos, epífitas) viável para a propagação ou realocação. Após a coleta, as sementes passarão por triagem e beneficiamento, para eliminação de sementes predadas e mal formadas e limpeza para redução de ataques de fungos.

O esforço da equipe de coleta deverá atingir o maior número de propágulos possível em cada área a ser suprimida e assim que esgotada a coleta o local poderá ser liberado para o desmatamento. Após o início da supressão e de acordo com a necessidade poderá ser coletado material das árvores abatidas.

Todo o material coletado deverá ser armazenado em recipientes apropriados e devidamente identificados com etiquetas contendo o nome da espécie coletada e sua localização, além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente encontrado.

Frutos e sementes: a coleta poderá ser realizada com auxílio de podão extensível, tesoura de poda, facão, ou ainda diretamente no solo. Neste caso recomenda-se que as sementes sejam

Processo Agrupado - Página 901 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

peneiradas para a retirada de sedimento em excesso, em seguida devem ser armazenados em sacos plásticos distintos para cada caso e de acordo com a espécie coletada.

Plântulas e mudas: o transplante se dará com a extração do solo realizada com auxílio de uma pá de jardinagem, sempre com o máximo de cautela para não causar danos às raízes. Depois de retiradas do solo, deverá ser realizado o destorroamento (limpeza) das raízes e sua deposição em baldes ou sacos plásticos devidamente vedados e com água. As plântulas e mudas permanecerão assim até sua realocação para o viveiro, que não poderá ultrapassar 36 horas após sua retirada do solo.

Epífitas: o transplante de epífitas (orquídeas, bromélias, cactos) deve ser realizado na estação chuvosa, com uso de barbante (sisal), acompanhado de fibra de palmeiras capaz de reter água, para a fixação delas. Para epífitas, os indivíduos preferencialmente serão transplantados para fragmentos vizinhos, quando viável em relação às condições climáticas.

Quando a opção for armazenar as plântulas, mudas e estacas em sacos plásticos, o cuidado durante o transporte deverá receber atenção especial. Nesse caso, recomenda-se que os sacos sejam colocados em caixas e que permaneçam abertos para permitir a respiração das plantas, entretanto, devem permanecer com água.

As espécies de maior interesse ao programa são epífitas ocorrentes nos locais de supressão, as classificadas em algum grau de ameaçada de extinção e as protegidas por legislação. Essas deverão ter prioridade no resgate. Espécies em fenofase reprodutiva serão coletadas quando seus frutos/sementes estiverem maduros no momento da supressão.

Deverá ser feito um relatório com diversidade identificada nas coletas de frutos, plântulas e mudas, e registro da significância da coleta realizada.

3.16.8.2 Estabelecimento de parcerias com outras instituições

Preconiza-se o estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa, órgão públicos de extensão agropecuária, viveiros públicos, universidade, preferencialmente com sede na região. Estas parcerias incluem o aceite de vegetais vivos resgatados, para cultivo em áreas adequadas, bem como o recebimento de material para herbário, limitando-se estas ações à vegetação a ser suprimida.

3.16.9 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao programa, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução vistorias mensais (sempre que previsto supressão), com emissão de relatórios bimestrais e um relatório final a cada ano.

3.16.9.1 Metas

- Resgatar todos os indivíduos endêmicos, ameaçados de extinção e protegidos definidos como passíveis de serem transplantados antes do início da supressão;

Processo Agrupado - Página 902 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Transplantar todos os indivíduos endêmicos e protegidos definidos como passíveis de serem transplantados durante a vigência e dentro do limite autorizado na ASV;
- Obter o mínimo de 30% de mudas a serem utilizadas no plantio compensatório e áreas a serem reabilitadas, por meio da multiplicação do material resgatado em viveiro próprio ou viveiro comercial da região, que esteja registrado no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas). Os viveiros podem ser utilizados para a manutenção da espécie resgatada até o plantio definitivo nas áreas de interesse.

3.16.9.2 Indicadores

- Dados quantitativos das espécies resgatadas, transplantadas e suas localizações de resgate e transplante;
- Quantidade de sementes e material vegetativo coletados por espécie;

3.16.10 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.16.11 RECURSOS

3.16.11.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente programa:

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Técnico Florestal;
- 01 (um) Auxiliar;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.16.11.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant/ Drone);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Podão;

Processo Agrupado - Página 903 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Sacos para armazenamento do germoplasma;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.16.12 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 36. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 36 – Cronograma físico anual do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal (SRTGV).

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resgatar recursos genéticos (frutos, sementes, plântulas e epífitas) de todas as espécies ameaçadas de extinção, e espécies imunes ao corte presentes nas áreas sujeitas à supressão de vegetação	■	■	■	■	■								
Elaboração de relatório com diversidade identificada e registro da significância da coleta realizada						■							
Uso desse material no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas			■	■	■	■							
Envio do material coletado para parceiro dispostos a recebê-lo (Viveiros, ONGs, herbários);					■	■	■	■	■				
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais			■		■		■		■		■		
Relatório final													■

3.16.13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial

da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA – Portaria Nº 113, de 29 de dezembro de 1995. Disponível em: < portaria_ibama_113_951.pdf (goias.gov.br)>.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA – Portaria Nº 83, de 26 de dezembro de 1991. Disponível em: < Microsoft Word - PT0083-260991.htm (engeflora.net)>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

3.17 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

3.17.1 INTRODUÇÃO

Em processo de implantação de empreendimentos os efeitos decorrentes da supressão de vegetação, principal aspecto indutor das interferências sobre a fauna, são inevitáveis. Desta forma, torna-se necessário o acompanhamento por profissional habilitado para executar o afugentamento, o resgate e o salvamento da fauna ali ocorrente, sendo uma forma de se evitar a perda da biodiversidade faunística local e a possível extinção local dos *taxa.*

Os procedimentos de acompanhamento, afugentamento e resgate efetuados, sobretudo, ao longo das áreas de influências da Ponte de Guaratuba, são considerados basilares nas propostas de mitigação dos impactos que o empreendimento suscitará à fauna; e dessa maneira, o presente Programa poderá atender de maneira célere e profícua a realocação dos espécimes da fauna silvestre bem como o aproveitamento científico (em instituições conveniadas) dos espécimes que vierem a óbito.

Diferentemente de determinados grupos, as aves e mamíferos de médio e grande porte tendem a se deslocar espontaneamente de forma facilitada devido a perturbação sonora e visual (durante as supressões). Todavia, certos grupos faunísticos, destacando-se neste âmbito, por exemplo, a herpetofauna e pequenos mamíferos não voadores, não se dispersam naturalmente ou ainda possuem baixa capacidade de deslocamento (quer devido ao tamanho ou ecologia etc.), tornando-se imprescindível a necessidade de intervenção por técnicos especializados.

O referido Programa incide em operações e/ou atividades que promovam o acompanhamento, salvamento e a condução ativa de animais que porventura possam sofrer impactos diretos com a instalação e/ou operação do empreendimento, estando comumente atrelados a supressão da vegetação nativa. Tais atividades visam, de forma geral, reduzir os impactos incidentes sobre determinados grupos faunísticos (nesse caso, fauna *vertebrata* terrestre considerando os grupos da anfibiofauna, reptiliofauna, avifauna e mastofauna de pequeno, médio e grande porte) e, consequentemente diminuir a mortalidade dessa fauna. Adjunto, também é previsto o resgate de colônias de abelhas nativas.

3.17.2 OBJETIVO

- Apresentar as diretrizes gerais que deverão ser executadas frente ao acompanhamento, afugentamento, salvamento e destinação da fauna ocorrente na Área Diretamente Afetada do empreendimento.

3.17.2.1 Objetivos Específicos

- Minimizar o impacto direto sobre a fauna durante a supressão;

Processo Agrupado - Página 906 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Propor o estabelecimento da relação de execução do Programa afugentamento e resgate de fauna concomitante com as fases do Programa de supressão da vegetação;
- Promover o afugentamento brando dos animais silvestres (sobretudo os de maior porte, e de mobilidade facilitada, como aves, médios ou grandes mamíferos) das áreas de supressão antes da execução do desmate;
- Promover a execução do resgate dos animais de pequeno porte que não puderem ser afugentados (como pequenos répteis, anfíbios etc.);
- Promover a execução da realocação imediata desses animais resgatados para as áreas adjacentes ou de mesma característica fitofisionômica e que não sofram de perturbações ambientais;
- Promover a execução do resgate dos animais que porventura vierem a ser acidentados;
- Propor o atendimento veterinário aos animais silvestres acidentados;
- Promover a execução da destinação para criatórios conservacionistas, animais resgatados e impossibilitados de soltura;
- Proteger as espécies que estiverem nidificando na ADA, especialmente as que forem ameaçadas;
- Realocar as colmeias de abelhas nativas que forem identificadas na ADA;
- Realizar, em instituições conveniadas, o depósito e o aproveitamento científico dos espécimes que vierem a óbito.

3.17.3 RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A responsabilidade pela implementação deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.17.4 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto N° 3.607, de 21 de setembro de 2000. - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências;
- Decreto n° 97.633, de 10 de abril de 1989. - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF, e dá outras providências;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;

Processo Agrupado - Página 907 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 119/2006 - normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;
- Instrução Normativa IBAMA nº 23, de 31 de dezembro de 2014 - Define as diretrizes e os procedimentos para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados por autoridade competente ou entregues voluntariamente pela população, bem como para o funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA – CETAS;
- Instrução Normativa ICMBIO nº 5, de 22 de setembro de 2017 - Dispõe sobre a disponibilização, acesso e uso dos dados e informações utilizados no processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Complementar Nº 140/2011 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (alterada pelas Leis 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988 e 9.111/1995;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 6.938/1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (alterada pelas Leis 7.804/1989 e 8.028/1990; regulamentada pelos Decretos 89.336/1984, 97.632/1989 e 99.274/1990). Estabelece: que o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou

potencialmente poluidoras são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (art.9º, inciso IV); o prévio licenciamento de atividades poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental (art.10); como competência do IBAMA o licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional (art. 10, § 4º);

- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais);
- Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 - Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Portaria IAP nº 28 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de Autorizações Ambientais para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná;
- Portaria IAP nº 29 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece a metodologia para a classificação do grau de relevância e importância ecológica (GRIE) das comunidades faunísticas, do grau de degradação ambiental da paisagem (GDAP) e da matriz de avaliação de impactos à fauna para o escopo do licenciamento ambiental;
- Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução do CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos.

3.17.5 ABRANGÊNCIA

O objeto deste Programa é a fauna terrestre do entorno do empreendimento, ao passo em que se entende por público-alvo o empreendedor, o órgão ambiental licenciador (*i. e.* IAT), as equipes técnicas especializadas na fauna silvestre, comunidade científica, além de se relacionar com os trabalhadores da obra e outros prestadores de serviços, no sentido de orientá-los para a adoção de comportamentos e práticas conservacionista que evitem a degradação desnecessária de fragmentos de vegetação, e consequentemente, destruição de habitats a fauna silvestre local. Os benefícios gerados pela correta execução do Programa se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental dos recursos florestais/faunísticos compreendidos nas proximidades do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 909 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.17.6 MATERIAIS E MÉTODOS

- Periodicidade e Atividades Preparatórias

O presente Programa será executado concomitantemente ao Programa de Monitoramento e Controle de Supressão Vegetal, durante a fase de implantação do empreendimento. Todos os procedimentos devem ser precedidos da Autorização Ambiental, a ser solicitada junto ao IAT mediante a confecção do Plano de Afugentamento e Resgate da Fauna.

Posteriormente, também deverá ser realizada capacitação e treinamento com os técnicos envolvidos nas atividades de supressão da vegetação e do salvamento da fauna. Assim, todos deverão ser alertados sobre estratégias de conservação e sobre os cuidados para prevenção de acidentes com os *taxa* nativos.

O corte da vegetação propriamente dito abrangerá determinados fragmentos de vegetação presentes na área e será realizado gradualmente, propiciando a migração induzida da fauna silvestre (inicialmente). Assim, as etapas serão:

- ❖ Planejamento (Etapa Pré Afugentamento/Resgate): definição da área; definição da equipe de execução e acompanhamento das frentes de supressão; definição das instituições que receberão os animais resgatados; definição dos possíveis parceiros que poderão receber os animais feridos (clínicas veterinárias e/ou CETAS); definição das instituições científicas que poderão receber os animais mortos para procedimento do aproveitamento científico;
- ❖ Execução (Etapa de Afugentamento/Resgate): treinamento da equipe de apoio; vistorias iniciais das áreas a serem suprimidas; acompanhamento integral das frentes de supressão e enquanto essas durarem.

3.17.6.1 Etapa Pré-Afugentamento/Resgate

Após definição da equipe de execução e acompanhamento das frentes de supressão; definição das instituições que receberão os animais resgatados; definição dos possíveis parceiros que poderão receber os animais feridos (clínicas veterinárias e/ou CETAS); definição das instituições científicas que poderão receber os animais mortos para procedimento do aproveitamento científico, realização de vistoria no entorno da área de estudo para identificar as áreas potenciais à soltura dos animais capturados, e munindo-se da Autorização Ambiental (que conforme mencionado anteriormente, sua emissão deverá ser precedida às essas atividades), adotar-se-á:

- Treinamento da Equipe de Corte

Antes do início da supressão deverá ser realizada a capacitação dos trabalhadores atuantes. Nesta etapa serão realizados encontros diários com cada frente de trabalho, antes do início das atividades, a fim de explicitar os melhores procedimentos a serem adotados em relação à supressão. Os temas propostos deverão abranger as seguintes temáticas: *Direcionamento*

Processo Agrupado - Página 910 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

e Velocidade do Corte, *Identificação de Locais de Refúgio ou Nidificação* e *Procedimentos a Serem Adotados Quando for Localizado Algum Animal*.

- Treinamento da Equipe de Afugentamento/Resgate

Os componentes da equipe deverão ser orientados, na fase de planejamento do afugentamento/resgate, em relação aos seguintes assuntos: *Principais Ecossistemas Regionais e a Fauna de Vertebrados Terrestres Associada a Eles*; orientações *Sobre a Força de Trabalho de Corte; Procedimentos de Acompanhamento e Manejo da Fauna Durante a Supressão*; *Noções sobre Afugentamento e Resgate de Fauna; Objetivos do Afugentamento e Resgate de Fauna e Flora; Definições e Conceitos Ecológicos Aplicados ao Resgate; Legislação Ambiental Aplicada ao Resgate de Fauna; Formas de Contenção Física; Formas de Acondicionamento; Formas de Soltura; Locais de Soltura; Formas de Transporte; Medidas de Biossegurança; Medidas Mitigadoras em Caso de Acidentes com Indivíduos da Fauna; Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos* e *Fluxo de Contato dos Responsáveis e das Instituições Envolvidas*.

3.17.6.2 Etapa Afugentamento/Resgate:

Os procedimentos gerais deverão ser:

3.17.6.2.1 Vistoria das Áreas de Corte e Afugentamento Brando da Fauna

Para a liberação das áreas de corte, uma equipe deverá fazer uma vistoria no local com o intuito de afugentar a fauna e traçar a maneira de ação da equipe de desmatamento. A vistoria tem o objetivo de encontrar locais de nidificação, ocorrência de insetos sociais (abelhas sem ferrão) ou mesmo animais já em fase de reprodução. Os ninhos que forem encontrados deverão ter seu entorno isolado num raio de 20 m, e o corte será liberado somente após a desocupação do ninho pela prole. Para fins de uso e de ocupação da faixa de passagem da linha de transmissão deverão ser consideradas as zonas de segurança conforme especificações da NBR ABNT 5422/85. Para a liberação das áreas de corte a equipe fará vistoria na área da faixa com largura de 40 m com o objetivo de encontrar locais de nidificação ou mesmo animais já em fase de reprodução.

Também serão removidas as estruturas naturais, como troncos caídos e ocos de árvores, que poderão ser remanejados para as áreas que não serão cortadas, a fim de manter locais propícios para abrigar a fauna. Durante esse processo também serão vasculhados locais que possam abrigar espécimes para realização do resgate e posterior soltura.

O método de afugentamento deverá ser executado estimulando o deslocamento brando dos animais para fora das áreas que serão atingidas, possibilitando o estabelecimento e a colonização deles em novos *habitats* próximos.

3.17.6.2.2 Acompanhamento do Desmatamento

Na área da obra poderá haver muitas espécies silvestres que são sensíveis à antropização, reagindo prontamente às atividades antrópicas. Assim, a movimentação das máquinas e de

Processo Agrupado - Página 911 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

pessoas durante o desmatamento tenderá a promover seu deslocamento espontâneo para outras áreas, minimizando, em partes, a necessidade de manejo direto.

Assim que a equipe de corte iniciar o trabalho deverá estar acompanhada da equipe de resgate, para que se possa proceder com a captura da fauna que porventura não consiga se deslocar. Após a seleção da área a ser desmatada, os trabalhadores da supressão de vegetação deverão vasculhar a área a pé, utilizando foices e facões para a retirada de galhos e pequenos arbustos, e ao mesmo tempo verificando a presença ou não de animais, em conjunto com a equipe de resgate da fauna. Somente depois deste procedimento a área poderá ser liberada para o corte.

Caso algum animal seja encontrado ferido deverá ser encaminhado imediatamente às clínicas veterinárias parceiras ou ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – se o Estado dispuser de um em operação), caso houver. Depois do tratamento e da recuperação do animal, cada caso será avaliado pela equipe técnica, para decidir o destino do indivíduo, qual seja: soltura, zoológicos, eutanásia, criadouros e afins.

Caso algum animal necessite de cirurgia e/ou procedimento mais específico este deverá ser realizado nas clínicas veterinárias parceiras ou no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – se houver), por profissional habilitado.

Aqueles indivíduos encontrados em boas condições de saúde serão todos realocados para áreas adjacentes aos limites do desmatamento, por meio de coleta manual com auxílio de apetrechos adequados (tais como redes, puçás, ganchos, pinções) sempre observando a similaridade e a qualidade dos *habitats*.

Em caso de eutanásia, deverá ser elaborado laudo médico-veterinário específico para cada animal silvestre com indicativo do motivo da ação.

3.17.6.2.3 Resgate/Salvamento de Animais em Situação de Perigo

Os animais serão capturados quando estiverem, por condições físicas ou por características do local, impossibilitados de se deslocarem para as áreas adjacentes. A captura e a contenção dos animais poderão implicar em métodos físicos ou a associação de métodos físicos e químicos. Os fatores que definirão a escolha dos métodos são:

- Espécie envolvida (comportamento, nível de estresse, estado de saúde, tamanho, periculosidade);
- Localização desses indivíduos (solo, árvores, abrigos);
- Risco oferecido à equipe.

A contenção física, de acordo com a espécie envolvida, será realizada com uso de puçás, redes, laços (cambão), cordas, ganchos para serpentes. Os métodos de contenção física serão aplicados por membros da equipe, devidamente protegidos por equipamentos de proteção individual.

Será realizado o procedimento de *soltura branda* que se resume em captura do animal e soltura em local seguro, em fragmento florestal adjacente àquele no qual foi capturado, fora da área diretamente afetada pelo empreendimento

Reitera-se que, no caso de ocorrência de animais com o estado de saúde debilitado (machucado), o mesmo deverá ser atendido pelo médico veterinário para um atendimento inicial e caso seja necessária a internação e cuidados específicos, o animal será encaminhado para local apropriado (*e. g.* clínicas veterinárias ou CETAS). Após o reestabelecimento dos animais submetidos a tratamento, cada caso será avaliado no que concerne ao destino do indivíduo, dando prioridade para soltura em locais próximos onde o animal foi resgatado, porém, fora da área de supressão.

Pondera-se que animais que estiverem migrando normalmente não serão alvos de resgate. Somente serão resgatados os animais que estiverem em risco devido às obras e/ou supressões. Por sua vez, carcaças de animais encontrados mortos, em condições de aproveitamento, ou que vierem a óbito durante a captura, serão enviados devidamente conservados para as instituições previamente contatadas.

3.17.6.3 Métodos de Resgate

- Resgate de Anfíbios

Os anfíbios serão resgatados manualmente e soltos imediatamente em área adjacente quando possível ou quando necessitar de transporte para um local de soltura eles deverão ser acondicionados adequadamente (sacos plásticos com vegetação e umidade adequadas, potes de plásticos com algodão umedecido em água, entre outros).

- Resgate de Répteis

Os répteis deverão ser contidos de forma manual (lagartos, anfisbenídeos, quelônios) com uso de luva de raspa de couro ou luva de látex descartável (quando houver necessidade) e transportados em caixas ou sacos de transporte quando não for possível soltura imediata.

As serpentes serão resgatadas com gancho herpetológico, pinção e/ou laço de *Lutz* e transportadas em caixas ou sacos apropriados para tal fim até o local de soltura. As serpentes peçonhentas deverão ser transportadas preferencialmente em caixas e os locais de soltura deverão estar preservados e longe de residências, pastos, estradas, trilhas, dentre outros ambientes antrópicos, para evitar possíveis acidentes. A utilização de perneiras e demais EPI’s é obrigatória a todos os membros da equipe para se evitar acidentes.

- Resgate de Aves

O resgate de aves não é comum pelo fato delas terem ampla mobilidade e serem facilmente afugentadas. No entanto, aves jovens e em aprendizagem de voo poderão necessitar de resgate. Assim, o resgate ocorrerá por meio de puçá ou manualmente. Elas serão avaliadas quanto à integridade física e as que tiverem aptas deverão ser soltas em áreas adjacentes; quando necessário transporte, este será realizado por meio de sacos de pano ou em caixas de transporte.

Processo Agrupado - Página 913 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As aves filhotes ou jovens dependentes serão encaminhadas para centro especializado (cativeiro) até reestabelecimento completo e então serão destinadas de acordo com as condições do indivíduo. Preferencialmente, os animais serão soltos em locais similares ao da coleta e quando não for possível soltura, o animal deverá ser encaminhado para cativeiro.

Também serão realizadas buscas por abrigos e ninhos. Ao ser constatada a presença de ninhos ativos, ou seja, com filhotes e/ou ovos, deverá ser isolada uma pequena mancha de vegetação no seu entorno e solicitado o desvio da supressão pelo maior tempo possível. Esta ação, já comprovada em outros trabalhos, tem se mostrado eficiente, pois em muitos casos a supressão leva um tempo maior do que a maioria das espécies de aves necessita para completar a geração de seus filhotes e cuidado parental. Ninhos vazios deverão ser removidos para evitar que as aves voltem a utilizá-los. Em último caso, quando não for possível a espera, os ninhos deverão ser realocados para áreas de soltura e devidamente monitorados.

- Resgate de Mamíferos

A contenção de mamíferos terrestres de pequeno porte (roedores e marsupiais) será realizado manualmente com uso de luvas de raspa de couro. Eles serão soltos em área adjacente e quando necessitarem de transporte deverão ser acondicionados em sacos de pano ou caixas de transporte.

Mamíferos de médio porte poderão ser resgatados utilizando-se puçás, laços de *Lutz*, cambão e transportados em caixas. No entanto, os animais com integridade física comprovada serão preferencialmente afugentados para áreas com cobertura vegetal natural, evitando-se, assim, a contenção.

- Resgate de Insetos Sociais (Abelhas Nativas)

Por não oferecer risco aos trabalhadores e/ou prestadores de serviço, o resgate das abelhas nativas deverá ser realizado por profissional habilitado e as colmeias realocadas para áreas que comportem as mesmas condições da área anterior. Orienta-se que, sempre que ao ser evidenciada uma colônia, a área deverá ser isolada e ao final do dia (crepúsculo ou noite) a entrada da colmeia deverá ser fechada. No dia seguinte, deverá ser avaliado as dimensões do ninho (para procedimento de corte ou extração, sem afetar a colônia), a colmeia deverá ser removida, evitando-se ao máximo a alteração de sua posição (para que os discos de cria não sejam comprometidos) e transferida para uma outra área semelhante e com distância mínima de 02 km. Quando estiver realocada, o tubo de entrada deverá ser reaberto.

Como adendo, no que tange às abelhas exóticas (*Apis* spp.), devido ao risco que essas oferecem, o manuseio das colmeias deverá ser realizado por outros profissionais capacitados ou especialistas. Deverão ser transferidas para caixa específica de apicultura e doadas a apicultores da região.

3.17.6.4 Destino dos Animais Resgatados

Reitera-se que os animais que porventura vierem a ser capturados e impossibilitados de soltura local, deverão ser encaminhados (após procedimento veterinário inicial – emergência) às clínicas veterinárias parceiras e/ou ao CETAS que receberão cuidados específicos como

Processo Agrupado - Página 914 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

alimentação, tratamento e ambientação dos recintos sob acompanhamento e responsabilidade de profissional qualificado.

A destinação final destes animais poderá ser a soltura ou o aproveitamento científico. Entende-se por aproveitamento científico a preparação para coleções zoológicas (vivas ou não) e preparação para transferência para criadouros ou zoológicos devidamente registrados nos órgãos competentes.

A destinação para soltura significa incorporar o animal a um experimento de soltura em sítio previamente definido. O principal trabalho a ser executado pela equipe é receber os animais, verificar suas condições de saúde, avaliar a necessidade de encaminhamento às clínicas veterinárias parceiras e/ou ao CETAS, proceder com o encaminhamento, caso necessário, e decidir sobre o destino deles (soltura ou aproveitamento científico). A prioridade será sempre a soltura (translocação) dos animais.

3.17.6.5 Orientações Gerais sobre a Eutanásia

Em caso de necessidade de eutanásia, seguir-se-ão os procedimentos embasados no Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados (CFMV, 2012), e reitera-se que, em cada procedimento deverá ser elaborado laudo médico-veterinário específico para cada animal silvestre com indicativo do motivo da ação. Dessa maneira, a metodologia a ser aplicada será a eutanásia através de agentes injetáveis como Barbitúrico (Tiopental).

O procedimento poderá ser iniciado com a aplicação de Cetamina e Xilazina intramuscular antes da aplicação do Tiopental para analgesiar o animal. Logo após, deverá ser ministrada uma dose de Tiopental no mínimo três vezes maior que a indutora de plano anestésico à eutanásia; garantindo que ocorra inicialmente anestesia (de 15 a 30 segundos) e depois, a morte; não manifestando, em nenhuma dessas fases, excitação.

Todos os parâmetros deverão ser acompanhados e monitorados até a certeza do óbito e/ou da necessidade de nova aplicação. Dar-se-ão pela análise cardíaca (contagem dos batimentos cardíacos) e a respiratória (contagem tóraco-abdominal), além das ausências de reflexos (que não comprovam o óbito, mas a analgesia que é necessária para o procedimento). Salienta-se que não tem como pré-definir ou determinar as dosagens de aplicação por serem grupos e espécies distintas, contudo, seguir-se-ão os guias veterinários de doses como o Guia Terapêutico Veterinário – 4ª edição (BRETAS, 2019) e o Exotic Animal Formulary – 5ª edição (CARPENTER, 2017).

Todos os procedimentos e aspectos técnicos da eutanásia estarão sob orientação e supervisão de um profissional veterinário; entretanto, de acordo com o Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais não há a necessidade da presença *in loco* deste no ato da eutanásia, podendo ser realizado por uma pessoa habilitada para o procedimento tais como: outros profissionais da área de saúde, pesquisadores (biólogos), professores, e instituições, que utilizam animais em suas atividades, e a sociedade em geral.

Processo Agrupado - Página 915 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.17.6.6 Destino Pretendido Para o Material Biológico a Ser Coletado

Deverá ser tratado um convênio com uma instituição de ensino ou de pesquisa oficializado por meio de uma *Carta de Aceite*, apresentando a intenção da instituição de receber os espécimes coletados, em caso de óbito. A cada espécime recebido pela instituição, será gerado um número para tombamento do indivíduo que deverá ser apresentado nos relatórios.

3.17.6.7 Outros Procedimentos para Ocorrências Envolvendo a Fauna Silvestre

Considera-se que, além do acompanhamento e resgate durante as atividades de supressão da vegetação, este programa também abrange o afugentamento e o resgate dos indivíduos silvestres que eventualmente vierem a ser encontrados nas vias de acesso, frentes de obra, canteiros ou quaisquer locais que abranjam as localidades do empreendimento e que apresentem riscos à fauna. A equipe de gestão ambiental deverá atender a esses casos.

3.17.6.8 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao Programa, na fase de implantação/operação do empreendimento, estão configuradas para execução em consonância com os cronogramas do Programa de Supressão de Vegetação, com emissão de relatórios parciais (trimestrais) e um relatório acumulado a cada 12 (doze) meses.

Com efeito, se as obras do empreendimento, por qualquer motivo, forem paralisadas o referido Programa deverá ser suspenso e suas atividades deverão ser reinicializadas mediante a retomada das obras.

3.17.7 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O acompanhamento das ações do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna e a avaliação de sua efetividade junto ao público-alvo constará em relatório de atividade, que deverá ser apresentado ao longo da fase de implantação do empreendimento, com atenção às metas e aos indicadores socioambientais.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação geral do programa se dará por meio da apuração dos indicadores previstos. Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas indicadas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

Propõe-se a revisão do Programa quando não alcançada uma das metas estabelecidas ou quando determinada pelo órgão ambiental licenciador, devidamente fundamentada, com período, mínimo, de 01 (um) ano de execução.

Processo Agrupado - Página 916 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.17.7.1 Metas

- Realizar o acompanhamento técnico especializado em todas as frentes de supressão (100%) da vegetação durante a implantação do empreendimento propiciando a fuga da fauna que possui mobilidade facilitada (aves e médios e grandes mamíferos);
- Realizar semanalmente o treinamento com a equipe de supressão;
- Resgatar 100% dos animais que não consigam se deslocar;
- Prontamente soltar 100% dos animais resgatados que estejam aptos à soltura;
- Prestar atendimento e correta destinação para todos os animais de mobilidade reduzida (ex.: anfíbios, répteis, pequenos mamíferos etc.), que forem capturados durante as etapas de supressão; preferencialmente para áreas pré-determinadas e/ou adjacentes e de fisionomia similar;
- Identificar 100% das espécies observadas durante o cronograma de execução estabelecido pela ASV;
- Proteger 100% dos locais com indícios reprodutivos (ninhais, tocas etc.) durante a execução da supressão (ou realocá-los);
- Realocar 100% das abelhas nativas.

3.17.7.2 Indicadores

No que tange aos indicadores ambientais, designa-se: a) afugentamento dos *taxa* de mobilidade facilitada; b) resgate e destinação de animais de pouca mobilidade; c) treinamento com a equipe de supressão vegetal.

a) Para Avaliar o Afugentamento:

- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados afugentados;
- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados afugentados e que se enquadrem em alguma categoria de particularidade (endêmica, rara, recentemente descrita, exótica, ameaçada etc.).

b) Para Avaliar o Resgate:

- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) detectados durante o acompanhamento nas frentes de supressão;
- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) que se encontrem em alguma particularidade (endêmica, rara, recentemente descrita, exótica, ameaçada etc.);
- Quantidade de espécies e espécimes que receberam atendimento veterinário;
- Quantidade de espécies e espécimes que foram realocados;

Processo Agrupado - Página 917 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Quantidade de colmeias e/ou ninhos realocados.

c) Para o Treinamento com a Equipe de Supressão Vegetal:

- Quantidade de treinamentos realizados;
- Quantidade de pessoas participantes.

3.17.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.17.9 RECURSOS

3.17.9.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Programa:

- 02 (dois) Biólogos Sêniores;
- 01 (um) Médico Veterinário;
- 02 (dois) Técnicos Ambientais;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.17.9.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos, devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 02 (dois) tablets;
- 02 (dois) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 02 (dois) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Equipamento para a unidades móveis de atendimento emergencial e transporte de animais (caixa de primeiros socorros, medicamentos/insumos veterinários, puçás, gancho herpetológico, laço cambão, caixas de transportes etc.);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Processo Agrupado - Página 918 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.17.10 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 37. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 37 – Cronograma de execução do Programa de Monitoramento de Afugentamento e Resgate da Fauna.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plano de Trabalho	■												
Obtenção da Autorização Ambiental	■												
Convênios com clínicas veterinárias, instituições de ensino ou de pesquisa, CETAS, entre outras	■												
Treinamento dos Trabalhadores e Integração das Equipes de trabalho	■												
Demarcação das Áreas de Supressão		■			■			■			■		
Afugentamento da Fauna		■			■			■			■		
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Parciais			■			■			■			■	
Relatório Acumulado													■

3.17.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRETAS, F.A. 2009. Guia Terapêutico Veterinário – 4ª. Edição. Editora: Cem. ISBN: 9788589634076

CARPENTER, J. W. Exotic Animal Formulary, 5th Ed. Saunders. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados - Brasília, 2012.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP, 2007. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Organizadores: M. de G. P. Tossulino, D. N. M. Patrocínio, J. B. Campos. 272p.

INTERNATIONAL UNION CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2022. In:The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2022. Portaria Nº.300 de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília/DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. [MMA/ICMBio] 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1. ed. -- Brasília, DF.

3.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA E FLORA

3.18.1 SUBPROGRAMA DE FLORA

3.18.1.1 Introdução

A fim de realizar o monitoramento trimestral da flora terrestre e aquática para avaliar os efeitos cumulativos da construção da Ponte de Guaratuba e seus Acessos sobre a biodiversidade e o tamanho das populações remanescentes, incluindo o monitoramento de macrófitas, fitoplâncton e perifíton, faz-se necessário implementar esse Subprograma. Esse monitoramento permitirá a avaliação contínua dos impactos do empreendimento, identificando as mudanças ao longo do tempo e compreendendo a saúde dos ecossistemas terrestres e aquáticos afetados.

Além disso, possibilitará a identificação de impactos na biodiversidade e nas populações-chave, possibilitando a implementação de medidas de mitigação e conservação apropriadas para proteção destes. Assim, esse Subprograma de Monitoramento da Flora é crucial para uma abordagem responsável, fornecendo dados concretos e periódicos para tomadas de decisão, focadas na preservação dos espécimes envolvidos.

3.18.1.2 Objetivos

Minimizar os impactos advindos das atividades de supressão de vegetação nativa na área destinada à implantação Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

3.18.1.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar as áreas de vegetação remanescente;
- Avaliar a dinâmica estrutural e florística da vegetação nativa e exótica remanescentes da Área de Influência Direta (AID) e áreas de recomposição florestal (plantio compensatório);
- Avaliar a dinâmica da estrutura da paisagem da Área de Influência Indireta (AII), no decorrer do período deste Subprograma.

3.18.1.3 Responsáveis Técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Subprograma as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.18.1.4 Responsável pela Implementação do Subprograma

A responsabilidade pela implementação e execução deste subprograma é o Consórcio executor.

3.18.1.5 Abrangência

O Subprograma se relaciona com os trabalhadores da obra e outros prestadores de serviços, no sentido de orientá-los para a adoção de práticas que evitem a degradação desnecessária de fragmentos de vegetação nativa. Os benefícios gerados pela correta execução do Subprograma se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental dos recursos florestais compreendidos no empreendimento.

3.18.1.6 Legislação e/ou Outros Requisitos

- Resolução CONABIO nº 08 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção;
- Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148, de 07 de junho de 2022, Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção;
- Portaria n.º 113, de 29 de dezembro de 1995;
- Portaria n.º 83-N, de 26 de setembro de 1991;
- Decreto n° 5.975/2006, regulamenta o Código Florestal, trata da reposição florestal, da licença para o transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, e dá outras providências;
- Decreto nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno).

3.18.1.7 Materiais e Métodos

O Monitoramento da Flora deverá ser iniciado e desenvolvido na fase de instalação e por 01 ano na fase de operação. Os trabalhos serão divididos em duas frentes de análise:

- ✓ Estudo da dinâmica estrutural e florística da vegetação remanescente da Área de Influência Direta (AID) e nas áreas de recomposição florestal;
- ✓ Estudo da dinâmica da estrutura da paisagem da AII;
- ✓ Cálculo do estoque de carbono.

3.18.1.7.1 Etapas de Execução

3.18.1.7.1.1 Amostragem – Vegetação Remanescente

A metodologia de instalação e medição das parcelas permanentes destinadas ao inventário florestal contínuo será definida com base no Termo de Referência para Elaboração de Inventário Florestal (IF) do IAT/PR.

Processo Agrupado - Página 921 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

As unidades amostrais terão 400 m² (20x20 m). Os quatro vértices serão demarcados com estacas de madeira, pintadas em cor vermelha. Todos os indivíduos mensurados serão georreferenciados e plaqueteados com lacre numerado.

O limite mínimo adotado para inclusão dos espécimes arbóreos seguiu as determinações estabelecidas pela "Portaria nº 300, de 30 de agosto de 2022" do IAT, identificando e mensurando os indivíduos com a circunferência medida a 130 centímetros do solo (CAP) superior aos 15,7 centímetros (DAP ≥ 5 cm).

As variáveis coletadas foram:

- Identificação taxonômica ao nível de espécie, salvo exceções;
- Circunferência medida a 1,30 m do solo (CAP), com fita métrica, em cada fuste mensurável das árvores adultas (CAP≥31,4 cm ou DAP≥10 cm);
- Altura Total (HT), obtida pelo método de sobreposição de ângulos e definida pela distância vertical entre o solo e o ápice do fuste, medida individualmente em cada fuste mensurável das árvores adultas (CAP≥31,4 cm ou DAP≥10 cm);
- Altura Comercial (HC), obtida pelo método de sobreposição de ângulos e definida pelo comprimento entre a base e a primeira bifurcação do fuste ou a altura máxima de aproveitamento da tora, medida individualmente em cada fuste;
- Qualidade do fuste;
- Os indivíduos mortos dentro das parcelas foram incluídos no estudo.

Todos os fustes de uma mesma árvore que bifurcavam em altura inferior aos 130 centímetros do solo deverão ser mensurados, mas considerados componentes do mesmo indivíduo associado.

A identificação botânica será realizada por intermédio das características morfológicas. As espécies não identificadas pela equipe em campo terão as fotografias registradas e posteriormente, comparadas com literatura específica e herbários virtuais. A sinonímia, a grafia e a autoria dos nomes das espécies serão revisadas e atualizadas por meio da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, de acordo com o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group* IV (2016), dezembro de 2020.

As espécies foram classificadas quanto à ameaça de extinção, segundo as 8 categorias utilizadas pela lista da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443 de, de 17 de dezembro de 2014 (atualizada pela Portaria MMA nº 148/2022).

Para avaliar a regeneração natural, será demarcada subparcela de 5 x 5 m, na qual serão identificados e contabilizados os indivíduos com altura igual ou superior à 1,3 m e DAP < 5 cm (IFN, adaptado).

Na campanha de instalação das unidades amostrais será avaliado o quantitativo de parcelas a serem alocadas, inclusive nas áreas que receberem as plantas resgatadas no Programa de Resgate de Germoplasma. A análise da representatividade das amostras, em relação à

Processo Agrupado - Página 922 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

comunidade vegetal em estudo, será realizada com discussão acerca de três métodos: curva do coletor, rarefação e estimadores *Jackknife* de 1ª e 2ª ordem.

Os resultados e discussão em conjunto destes três métodos indicarão se a composição florística e a densidade de árvores por espécie estão adequadamente amostradas.

3.18.1.7.1.2 Amostragem – Áreas de Recomposição Florestal (Plantio Compensatório)

As áreas aqui amostradas serão aquelas que tiveram compensação florestal executadas conforme Programa de Monitoramento da Supressão da Cobertura Vegetal.

As parcelas de amostragem terão dimensões de 25 x 4 m (100 m²). Para montar a parcela, estica-se uma trena de 25 m no centro, presa por estacas nas duas extremidades, em seguida mais 3 trenas são esticadas para delimitação da largura (4 m) (Figura 5).

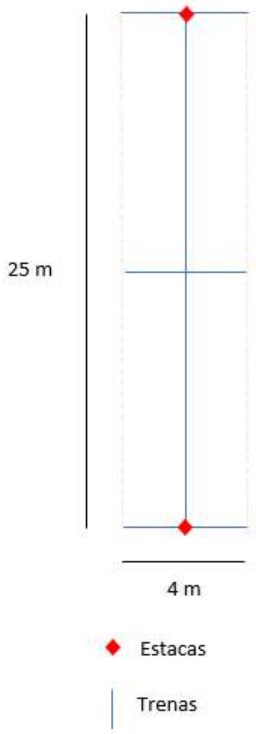


Figura 5 – Parcela amostral com respectivas dimensões.

O número de parcelas será definido de acordo com a área dos polígonos em recuperação e a depender das intervenções realizadas. Inicialmente, sugere-se para áreas entre 0,5 e 1 hectare, deverão ser amostradas cinco (05) parcelas. Em áreas superiores a um hectare, serão estabelecidas quatro parcela, adicionada uma unidade amostral conforme o número de hectares da área, até o limite máximo de 50 parcelas na área de recuperação (Tabela 14). Áreas menores que 0,5 hectares não serão amostradas em parcelas, devendo ser realizado censo, com mensuração de todas as mudas presentes e estabelecimento de 5 linhas para avaliação da cobertura do solo (Figura 6).

Processo Agrupado - Página 923 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Tabela 14 – Cálculo do número de parcelas por unidade de monitoramento.

Área (ha)	Nº de parcelas
Área < 0,5	Censo + 5 linhas de cobertura
0,5 ≤ A ≤ 1	5
A > 1	Nº de hectares + 4

A parcelas serão distribuídas aleatoriamente dentro das unidades de monitoramento, de forma que fiquem posicionadas na diagonal em relação às linhas de plantio, evitando a amostragem ao longo das linhas ou das entrelinhas.

Para avaliação da cobertura do solo serão utilizados dois métodos distintos: vetorização de imagens capturadas com drone; e porcentagem de cobertura do solo interceptada pela linha de cobertura (Figura 6).

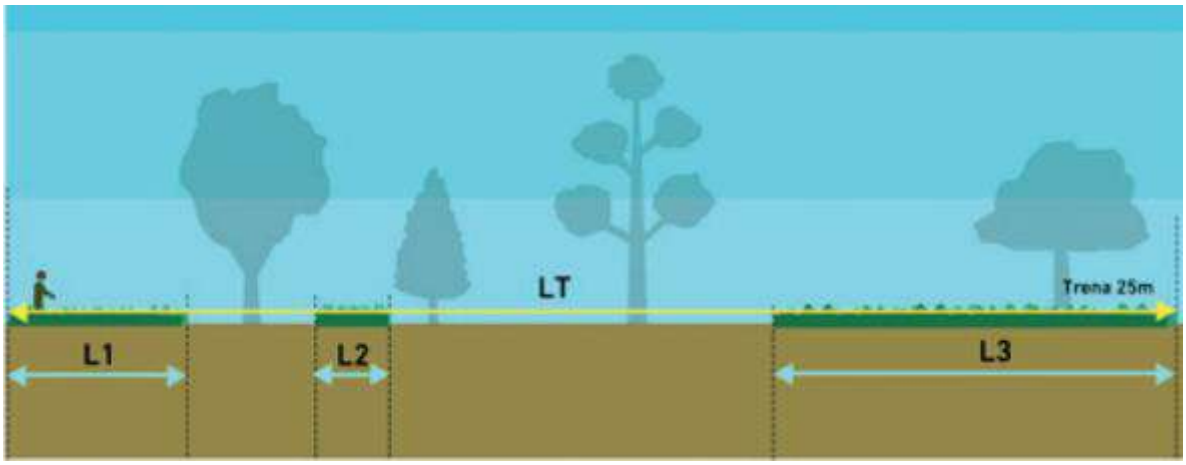


Figura 6 - Medição da porcentagme de cobertura do solo.
Fonte: MOURA, 2019.

A porcentagem será calculada da seguinte forma:

$$Gramíneasexóticas(\%) = (L1 + L2 + L3 + \cdots ln)x\ 100/$$

$$Gramíneasnativas(\%) = (L1 + L2 + L3 + \cdots ln)x\ 100/$$

$$Soloexposto(\%) = (L1 + L2 + L3 + \cdots ln)x\ 100/$$

Para cada área de monitoramento serão avaliados e coletados dados qualitativos de descrição do ambiente, em formulário específico (Anexo V da Portaria nº 170, de 01 de junho de 2020), tais como os parâmetros gerais sobre a localidade, como existência de isolamento da área, execução de manutenção, replantio, relevo, dentre outros. Neste formulário ainda serão averiguados indicadores ambientais como a presença de fauna nas áreas, evidência de presença de vegetação exótica e presença de formigas cortadeiras.

Além da avaliação supracitada, serão coletados dados para cada muda presente nas parcelas, ou em área total. Todos os indivíduos terão sua espécie anotada e altura total medidas, com o auxílio de uma régua de 2 m. Os indivíduos mortos serão contabilizados para estimar a taxa de mortalidade dos plantios.

Processo Agrupado - Página 924 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Análise Florística e Fitossociológica

A caracterização da flora arbórea será realizada por meio da composição, riqueza e diversidade florística, listando as espécies com informações das suas respectivas famílias, nome comum, hábito e nome científico.

A avaliação da diversidade florística será realizada por meio de índices que expressam em conjunto a riqueza e permite representar a uniformidade de distribuição dos indivíduos entre todas as espécies existentes. Os índices de diversidade utilizados nesse estudo serão Shannon-Weaver (H') conforme Magurran (1988) e índice de equabilidade de Pielou (J') conforme Kent e Coker (1992).

$$H' =$$

Em que:

H´= Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

pi = Estimativa da proporção de indivíduos (i) encontrados em cada espécie, pi = ni/N;

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos amostrados;

ln = logaritmo neperiano.

$$J = H'/ln\,(S)$$

Em que:

J = Índice de Pielou;

H' = Índice de Shannon-Weaver;

S = N° de espécies presentes.

Aspectos relacionados à sanidade das mudas serão coletados de acordo com a seguinte escala:

3. Muda sadia, sem ataque de patógenos aparente ou deficiência nutricional;
4. Muda em estágio inicial de deteriozização, seja por ataque patógenos ou deciciência nutricional;
5. Muda em estágio avançado de deteriorização, seja por ataque de patógenos ou deficiência nutricional.

Para a análise fitossociológica serão empregados os parâmetros densidade, frequência e altura total dos indivíduos para o cálculo de um Índice de Valor de Importância adaptado (IBRAM, 2012). Abaixo é apresentado cada parâmetro separadamente:

Densidade: Medida que expressa o número de indivíduos, de uma dada espécie, por unidade de área (em geral hectare).

- Densidade Absoluta (DA): expressa o número de indivíduos de uma determinada espécie na área.

Processo Agrupado - Página 925 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

$$DAi = \quad /área$$

Onde:

n = n° de indivíduos da espécie i;

i = 1, 2, 3, ..., n espécies.

- Densidade Relativa (DR): é a relação entre o número de indivíduos de uma espécie e a soma do número de indivíduos de todas as espécies. É expresso em porcentagem.

$$DRi = (\quad /N) * 100$$

Onde:

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

Frequência: Considera o número de parcelas em que determinada espécie ocorre. Indica a dispersão média de cada espécie e é expresso em porcentagem. É dada pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado. Indica o número de vezes que uma espécie ocorre, num dado número de amostras.

- Frequência Absoluta (FA): é a relação entre o número de parcelas em que uma determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas.

$$FAi = (Pi/P) * 100$$

Onde:

Pi = número de parcelas com ocorrência da espécie i;

P = número total de parcelas amostradas;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

- Frequência Relativa (FR): é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FRi = (FAi/\Sigma\, FAi) * 100$$

Onde:

FAi = frequência absoluta da espécie i;

Σ FAi = somatória das frequências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

Altura total: Será considerado como o somatório das alturas por espécie presente no levantamento.

- Altura absoluta (AA) – expressa a altura total de uma espécie i na área:

$$AAi = DAi * (Hi/\quad)$$

Processo Agrupado - Página 926 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

AA = altura absoluta da espécie i;

DAi = densidade absoluta da espécie i;

Hi = altura total da espécie i, em metros;

Ni = número de indivíduos da espécie i.

- Altura relativa (AR) – É a relação, em percentagem, da altura total de uma espécie i pela altura total de todas as espécies amostradas.

$$ARi = (AAi/AT) * 100$$

AT = altura total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

Índice de Valo de Importância adaptado: Reflete o grau de importância ecológica da espécie em determinado local. Revela a posição sociológica de uma espécie na comunidade analisada, e é dado pelo somatório dos parâmetros densidade relativa (DR), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DoR) de uma determinada espécie.

$$IVI = (DRi + ARi + FRi)/3$$

Onde:

IVI = índice de valor de importância da espécie i em porcentagem;

DRi = densidade relativa da espécie i;

ARi = Altura relativa da espécie i;

FRi = frequência relativa da espécie i.

3.18.1.7.2 Estudo da dinâmica da estrutura da paisagem da AII.

O estudo da dinâmica da estrutura da paisagem será aprofundado por meio de análises anuais, com referência ao último ano do estudo. A área de estudo selecionada será a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, considerando sua escala macro.

A dinâmica periódica será avaliada com base nos dados anuais de uso e cobertura do solo fornecidos pelo MapBiomas, considerando pelo menos duas classes principais: cobertura de vegetação nativa remanescente e matriz antropogênica.

Esses dados serão utilizados para enriquecer a compreensão das mudanças ocorridas na paisagem ao longo do tempo, permitindo uma análise mais abrangente e precisa da evolução da estrutura da paisagem na AII do empreendimento.

A análise comparativa entre os anos levará em conta índices estruturais da paisagem, tanto em nível de paisagem quanto em nível de fragmentos (manchas). Serão comparados no mínimo três índices estruturais básicos:

- ✓ Área Total;
- ✓ Índice de Forma;

Processo Agrupado - Página 927 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- ✓ Grau de Isolamento.

Esses índices serão comparados entre os anos estudados, possibilitando a identificação de mudanças na estrutura da paisagem ao longo do tempo. A análise comparativa será realizada por meio de técnicas estatísticas e de geoprocessamento, com o objetivo de identificar tendências, padrões e áreas com maior dinamismo.

Em resumo, o estudo envolverá o processamento de imagens, a classificação do solo, o cálculo de índices estruturais e a análise comparativa entre os anos. Essa abordagem multidisciplinar e detalhada proporcionará uma compreensão mais completa da dinâmica da estrutura da paisagem na AII do empreendimento, permitindo avaliar os efeitos cumulativos da construção do empreendimento sobre a biodiversidade.

O estoque de carbono remanescente na AII será estimado com base nos dados secundários em cada fitofisionomia mapeada, utilizando-se de base de dados disponibilizada pelo MapBiomas, IBGE e SNIF.

3.18.1.8 Avaliação e Monitoramento

3.18.1.8.1 Metas

- Realizar uma campanha de monitoramento a cada 3 anos, do inventário contínuo, em áreas de vegetação remanescente;
- Avaliação do plantio compensatório, comparando a composição e a estrutura das áreas reflorestadas com as áreas nativas remanescentes;
- Avaliar a dinâmica e a mudança da estrutura da paisagem na Área de Influência Indireta (AII) a cada ano.

3.18.1.8.2 Indicadores

- Número total de espécies exóticas e nativas identificadas;
- Densidade da vegetação (número de árvores por hectare), nativas e exóticas;
- Taxa de sobrevivência da regeneração ao longo do tempo;
- Taxa de mudança de composição e estrutura da vegetação em diferentes estágios de sucessão;
- Número total de fragmentos de vegetação presentes na Área de Influência Indireta (AII);
- Conectividade entre fragmentos (índice de conectividade).

3.18.1.8.3 Inter-relação com outros programas

Processo Agrupado - Página 928 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.18.1.8.4 Recursos

3.18.1.8.5 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Subprograma:

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Auxiliar;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.18.1.8.6 Materiais/ Equipamentos

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) *Global Positioning System* (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Fitas zebradas;
- Placa de alumínio para identificação de indivíduos arbóreos;
- Tinta spray para marcação de indivíduos;
- Fichas de acompanhamento e avaliações;
- Estaca para sinalização da parcela;
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.18.1.9 Cronograma

O cronograma do Plano de monitoramento da flora pode ser visualizado no Quadro 38. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades ao longo de um ano, a serem repetidas durante todos os anos de execução. O período total de execução é de 20 anos, conforme Portaria nº 170, de 01 de junho de 2020.

Quadro 38 – Cronograma físico do Plano de monitoramento da flora.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalação das unidades amostrais e medição dos indivíduos nativos e exóticos nas parcelas permanentes	■												
Avaliação/ Monitoramento dos plantios compensatórios	■			■			■			■			■

Processo Agrupado - Página 929 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Avaliação/ Monitoramento das epífitas e xaxins realocados							■						■
Remedição das parcelas permanentes*													■
Relatório de monitoramento da paisagem na Área Indiretamente Afetada*	■												■
Relatório Mensal entregue ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Parcial							■						■
Relatório Acumulado													■

***Remedição das parcelas permanentes de monitoramento da flora remanescente: deverá ser executada de 3 em 3 anos, conforme Alder (1980) e De Souza et al. (2013).**

***Relatório de monitoramento da paisagem na Área Indiretamente Afetada: o primeiro monitoramento deverá ser executado com os dados do ano anterior, e assim sucessivamente.**

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

3.18.1.10 Referências Bibliográficas

ALDER D. Forest volume estimation and yield prediction. Vol. 1. Food and agriculture Organization of the United Nations, 1980.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, v.161, p.105-121, 2016.

BRASIL, Decreto Federal nº 6.472, de 5 de junho de 2008, altera o art. 3o do Decreto no 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie Swietenia Macrophylla King (mogno). Diário Oficial da União 06 de junho de 2006. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6472.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.472%2C%20DE%205,Swietenia%20Macrophylla%20King%20(mogno)>.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 2, de 18 de março de 1994. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, nº 59, Seção 1, páginas 4513 – 4514, 28 mar. 1994.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das resoluçõesquedefinem avegetação primária e secundárianos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para finsdodispostonoart. 4 o § 1º daLeinº11.428, de 22 de dezembro de 2006. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, nº 38, Seção 1, páginas 63, 26 fev. 1994.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 423 de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária

e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ouabrangidos pela Mata Atlântica. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, nº 69, páginas 55-57, 13 fev. 1994.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 10 de 01 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de MataAtlântica. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, nº 209, páginas 16497-16498, 3 nov. 1993.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei n º 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm>.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF,24 nov. 2008.

BRASIL. Lei Federal N.º 11.428/2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 26 dezembro. 2006. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei Federal N.º 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 28 maio. 2012. Seção 1, p. 1-8.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443 de 17 de dezembro de 2014. Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, Seção 1, nº 245, 18 de dezembro de 2014.

DE SOUZA, Agostinho Lopes; SOARES, Carlos Pedro Boechat; SOARES, Carlos Pedro Boechat. Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo. 2013.

FIGUEIREDO FILHO, A.; MORAES, G. F.; SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO, D. J. Avaliação estacional da deposição de serapilheira em uma floresta ombrófila mista localizada no sul do Estado do Paraná. Ciência Florestal, Santa Maria – RS. v. 13, n. 1, p. 11-18. 2003.

KENT, M.; COKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. London, Belhaven Press. 363 p.

LOPES, M. I. S.; DOMINGOS, M.; STRUFFALDIDE-VUONO, Y.; Ciclagem de nutrientes minerais. In: SYSLVESTRE, L. S.; ROSA M. M. T. Manual metodológico para estudos botânicos na mata atlântica. Seropédica: EDUR- UFRRJ, 2002. p.72- 102.

MOURA, C. J. R. Manual de procedimentos para o monitoramento e avaliação de áreas em recomposição florestal no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente (INEA), 2019. 56 p.

3.18.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA E DE FAUNA TERRESTRE

3.18.2.1 Introdução

As atividades antrópicas vêm gerando alterações e perdas de ecossistemas (PEREIRA e SERRA, 2012) no mundo e, consequentemente, acelerando o ritmo e a extensão da perda de biodiversidade (LEAL & CÂMARA, 2005). Estudos que avaliam a dinâmica da fauna e de uma determinada porção de um ecossistema são o primeiro passo para sua conservação e uso racional. Sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem neste local, e sobre quantas espécies podem ser encontradas nele, é virtualmente impossível desenvolver qualquer projeto de preservação (SANTOS, 2003).

A perda e a fragmentação de *habitat* tem sido uma das principais causas do avanço das extinções das espécies, sobretudo das que são especialistas, crípticas, endêmicas e indicadoras de boa qualidade ambiental. No que se refere aos intensos desmatamentos ocorridos em todo o território nacional, replica-se que as espécies têm significativamente sofrido com os impactos oriundos dessas atividades antrópicas ao longo dos seus corredores de migração, forrageio, dispersão e reprodução.

O uso da biodiversidade como ferramenta para avaliar a estrutura, a transformação e a destruição da paisagem é um componente importante das estratégias aplicadas às áreas rurais, manejadas, industriais e urbanizadas, para reduzir o impacto humano (WILSON, 1996).

Todavia, empreendimentos lineares são também amplamente necessários à manutenção e o desenvolvimento das regiões rurais e dos centros urbanos. Sendo assim, seus impactos inevitáveis à biota local devem ser mitigados e/ou compensados, bem como o inventariamento e o monitoramento da flora e da fauna silvestre devem ser efetuados durante todas as fases do empreendimento.

O monitoramento da fauna consiste atualmente na ferramenta mais poderosa para avaliar os impactos nas populações naturais (SILVEIRA et al., 2010), além de propiciar a avaliação da evolução dos impactos e a aferição da eficiência das medidas mitigadoras implementadas (CUREAU et al., 2010). Diversas técnicas podem avaliar mudanças no meio ambiente, sendo que algumas incluem organismos vivos, os bioindicadores. Estes podem responder fisiológico, metabólico e/ou etimologicamente as mudanças no meio ambiente, sendo, pois, espécies que indicam a ocorrência de modificações dos parâmetros ambientais.

Sendo assim, esse Subprograma sugere o monitoramento da biota aquática e terrestre, considerando os grupos de fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, carcinofauna e ictiofauna, bem como vertebrados aquáticos e marinhos, entomofauna indicadora (Lepidoptera e Hymenoptera), herpetofauna, avifauna e mastofauna de pequeno (voadora e não-voadora) médio e grande porte.

Itera-se que empreendimentos que realizem supressões para sua expansão precisam estabelecer amostragens, distribuídas em um gradiente temporal, de monitoramento da fauna (tanto na fase de instalação quanto de operação) para que se possa conhecer as flutuações

Processo Agrupado - Página 933 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

populacionais (antes, durante e depois do empreendimento instalado e dos possíveis impactos oriundos destes) frente ao estabelecimento de estratégias de controle e/ou reparação; vindicando uma forma de mitigação dos impactos advindos sobre a comunidade faunística.

3.18.2.2 Objetivo

- O referido Subprograma objetiva minimizar ao máximo a interferência da implantação e posterior operação do empreendimento na fauna nativa, apresentando as diretrizes gerais para o monitoramento da biota aquática e terrestre ocorrente nas áreas de influência da Ponte de Guaratuba.

3.18.2.2.1 Objetivos Específicos

- Realizar campanhas trimestrais de monitoramento da biota aquática e fauna terrestre durante as fases de pré-obra e instalação e semestrais na fase de operação (distribuídas em um gradiente temporal e sazonal);
- Propor que o monitoramento seja tanto à biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, carcinofauna e ictiofauna, bem como vertebrados aquáticos e marinhos) quanto à fauna terrestre considerando os grupos da entomofauna indicadora (Lepidoptera e Hymenoptera), herpetofauna, avifauna e mastofauna de pequeno (voadora e não-voadora) médio e grande porte;
- Promover a verificação das flutuabilidades populacionais da fauna mediante os impactos a serem incididos pelo empreendimento; tendo por intuito o estabelecimento de outras estratégias de mitigação e controle, caso os dados obtidos considerem que o empreendimento esteja apresentando potencial negatividade às classes monitoradas;
- Produzir relatórios consolidando os resultados e análises realizadas.

3.18.2.3 Responsabilidade pela implementação do plano

A responsabilidade pela implementação deste Subprograma é do empreendedor.

3.18.2.4 Legislação e/ou outros requisitos

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto N° 3.607, de 21 de setembro de 2000. - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências;
- Decreto n° 97.633, de 10 de abril de 1989. - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF, e dá outras providências;

- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 119/2006 - normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;
- Instrução Normativa IBAMA nº 23, de 31 de dezembro de 2014 - Define as diretrizes e os procedimentos para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados por autoridade competente ou entregues voluntariamente pela população, bem como para o funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA – CETAS;
- Instrução Normativa ICMBIO nº 5, de 22 de setembro de 2017 - Dispõe sobre a disponibilização, acesso e uso dos dados e informações utilizados no processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Complementar Nº 140/2011 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (alterada pelas Leis 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988 e 9.111/1995;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 6.938/1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (alterada pelas Leis 7.804/1989 e

8.028/1990; regulamentada pelos Decretos 89.336/1984, 97.632/1989 e 99.274/1990). Estabelece: que o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (art.9º, inciso IV); o prévio licenciamento de atividades poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental (art.10); como competência do IBAMA o licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional (art. 10, § 4º);

- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais);
- Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 - Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Portaria IAP nº 28 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de Autorizações Ambientais para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná;
- Portaria IAP nº 29 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece a metodologia para a classificação do grau de relevância e importância ecológica (GRIE) das comunidades faunísticas, do grau de degradação ambiental da paisagem (GDAP) e da matriz de avaliação de impactos à fauna para o escopo do licenciamento ambiental;
- Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução do CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos.

3.18.2.5 Abrangência

O objeto deste Subprograma é a fauna do entorno do empreendimento, ao passo em que se entende por público-alvo o empreendedor, o órgão ambiental licenciador (*i. e.* IAT), as equipes técnicas especializadas na fauna silvestre, as comunidades científicas, locais, dentre outros.

3.18.2.6 Materiais e métodos

Salienta-se que todos os procedimentos devem ser precedidos da Autorização Ambiental, a ser solicitada junto ao IAT mediante a confecção do Plano de Monitoramento de Biota Aquática e de Fauna Terrestre. Assim sendo, cada campanha da fauna deverá executar métodos específicos a cada grupo faunístico (*e.g.:* armadilhas de interceptação e queda,

Processo Agrupado - Página 936 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

armadilhas de contenção viva, redes de neblina, censos etc.) e requerer o tratamento estatístico contendo minimamente a Riqueza, Abundância, Equitabilidade, Diversidade de Shannon e Similaridade, geral e por áreas ou pontos amostrais.

3.18.2.6.1 Periodicidade

Propõem-se que as campanhas de monitoramento da fauna sejam de execução trimestrais nas fases de pré-obra e instalação e, semestrais na fase de operação do empreendimento.

Ainda, as campanhas de amostragem da fauna terrestre deverão ter 05 dias efetivos de execução em cada uma das áreas amostrais propostas, especialmente ao grupo da herpetofauna e mastofauna geral (exceto mamíferos voadores).

Quanto às aves e aos mamíferos voadores, indica-se a execução por 02 dias consecutivos nessas mesmas áreas amostrais, para não incorrer em viés amostral; desconsiderando o tempo gasto para a mobilização e desmobilização da equipe e equipamentos/armadilhamentos.

À entomofauna considerar-se-á 01 par de armadilhas X 01 dia ou 48 horas em cada uma das áreas de amostragem e esse esforço mostra-se em conformidade com os protocolos consagrados para o grupo, como também para com os preceitos técnicos e científicos/acadêmicos (FURTADO et al, 2016; GARLET, 2010), sem o risco de introdução de viés amostral e com esforço suficiente para o monitoramento adequado e robusto da comunidade entomológica.

3.18.2.6.2 Grupos Faunísticos Objeto de Amostragem

Em atendimento ao Termo de Referência (TR) (Seção VII do Edital SP 004/2020 – CR 020/2020 bem como os preceitos estabelecidos na Instrução Normativa Conjunta nº. 8 de setembro de 2019, a CONAMA nº. 428 de 17 de dezembro de 2010, Portaria 28 e 29 do IAT de janeiro de 2023, Portaria IAT nº 051/2023, Instrução Normativa IAT nº 02/2023 e Parecer Técnico SOALA SEI nº 1/2023-NGI – ICMBio Matinhos e Parecer Técnico Final nº. 018/2023-DILIO/GELI/DLE – IAT, itera-se que serão objeto de amostragem os seguintes grupos faunísticos (Quadro 39) em suas especificações:

Quadro 39 – Fauna Objeto de Amostragem

Grupo		Subgrupo de Amostragem
Biota Aquática	Fitoplâncton	Geral
	Zooplâncton	Geral
	Macroinvertebrados Bentônicos	Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado
		Comunidade Bentônica de Fundo Consolidado
		Comunidade Bentônica de Praia Arenosa
		Comunidade Bentônica de Praia Arenosa
		Infauna
		Epifauna
		Carcinofauna
	Ictiofauna	Geral

Processo Agrupado - Página 937 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Grupo		Subgrupo de Amostragem
	Grandes Vertebrados Marinhos e/ou Aquáticos	Avifauna
		Quelônios
		Mastofauna
Fauna Terrestre	Entomofauna Indicadora	Lepidoptera
		Hymenoptera
	Herpetofauna	Anfíbios
		Répteis
	Avifauna	Terrestre
		Limícola
	Mastofauna	Pequeno Porte Não Voadora
		Médio e Grande Porte
		Quiropterofauna

3.18.2.6.3 Áreas de Amostragem

São indicadas as áreas conforme as apresentações do Quadro 40 e Quadro 41 que contêm as coordenadas geográficas centrais como referência para cada um dos pontos escolhidos quer à biota aquática quer a fauna terrestre, bem como uma descrição parcial dessas localidades e dos métodos aplicados aos *taxa* alvo. Dessa maneira, informa-se que houve contemplação de um total de 06 áreas de estudo, denominados pontos amostrais para a biota aquática conforme as apresentações do Quadro 40.

Quadro 40 – Coordenadas Geográficas Centrais dos Pontos Amostrais de Biota Aquática

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
FAQ-01	Matinhos/PR	22J	746098	7138723	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
						Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície
						Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
						Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado

Processo Agrupado - Página 938 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)		Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
FAQ-02	Guaratuba/PR	743822	7135333	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
					Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície
					Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
					Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
					Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
					Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
					Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
					Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
FAQ-03	Guaratuba/PR	743538	7138128	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
					Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície
					Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
					Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
					Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
					Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
					Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
					Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
FAQ-04	Guaratuba/PR	743324	7136972	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
					Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície

Processo Agrupado - Página 939 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
						Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
						Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
FAQ-05	Guaratuba/PR		742989	7137774	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
						Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície
						Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
						Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
FAQ-06	Guaratuba/PR		736262	7137279	Floresta Ombrófila Densa	Fitoplâncton	Arrastos Superficiais; Van Dorn
						Zooplâncton	Arrastos horizontais de superfície
						Macroinvertebrados Bentônicos	Surber (0,3 m², malha de 500 µm); Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)

Processo Agrupado - Página 940 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
						Carcinofauna	Busca ativa (baixa-mar) com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
						Ictiofauna	Redes de Emalhar; Redes de Arrasto; Tarrafas; Peneiras e Puçás
						Herpetofauna (Quelônios e Crocodilianos)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Avifauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado
						Mastofauna (Aquática)	Censo em Ponto Fixo (Visual-Auditivo); Censo Embarcado

Em se tratando da fauna terrestre, houve contemplação de um total de 04 áreas de estudo, conforme apresentado no Quadro 41. Igualmente, o referido quadro contém as coordenadas geográficas centrais como referência para cada um dos pontos escolhidos, bem como uma descrição parcial dessas localidades e dos métodos aplicados aos *taxa* alvo.

Quadro 41 – Coordenadas Geográficas Centrais dos Pontos Amostrais de Fauna Terrestre

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
FT-01	Guaratuba/PR	22 J	744565	7138979	Floresta Ombrófila Densa	Entomofauna Indicadora	*Malaise Trap;* Isca Aromática; Coleta Livre com Puçá Entomológico
						Herpetofauna	*Pitfalls trap*; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo
						Avifauna (Terrestre)	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
						Mastofauna	*Live traps*; Censo; Câmeras *traps*; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
FT-02	Guaratuba/PR		743239	7136356	Floresta Ombrófila Densa	Entomofauna Indicadora	*Malaise Trap;* Isca Aromática; Coleta Livre com Puçá Entomológico
						Herpetofauna	*Pitfalls trap*; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo
						Avifauna (Terrestre)	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
						Mastofauna	*Live traps*; Censo; Câmeras *traps*; Redes de Neblina; Rotas por Veículo

Processo Agrupado - Página 941 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Ponto Amostral	Município | Estado	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Fitofisionomia Predominante	Grupos Amostrados	Resumo dos Métodos
FT-03	Guaratuba/PR		743841	7136447	Floresta Ombrófila Densa	Entomofauna Indicadora	*Malaise Trap;* Isca Aromática; Coleta Livre com Puçá Entomológico
						Herpetofauna	*Pitfalls trap*; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo
						Avifauna (Terrestre)	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
						Mastofauna	*Live traps*; Censo; Câmeras *traps*; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
FT-04	Guaratuba/PR		741909	7137645	Floresta Ombrófila Densa	Entomofauna Indicadora	*Malaise Trap;* Isca Aromática; Coleta Livre com Puçá Entomológico
						Herpetofauna	*Pitfalls trap*; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo
						Avifauna (Terrestre)	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo
						Mastofauna	*Live traps*; Censo; Câmeras *traps*; Redes de Neblina; Rotas por Veículo

Em campo, a determinação dos pontos individuais (para cada grupo da fauna terrestre) poderá sofrer alterações em até 500 m da coordenada tomada como referência central designada no Quadro 41 acima. Ademais, tais ajustes são potencialmente relevantes, uma vez que o profissional de cada área indicará o que lhe for mais promissor baseado em sua *expertise* de campo.

3.18.2.6.4 Métodos de Amostragem

Destaca-se que os procedimentos de coleta e amostragem seguirão as diretrizes preconizadas na IN IBAMA nº 146/2007 (que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre [levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação] em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental), bem como das Portarias do IAT sob nº 28 e 29/2023 (que dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de licenciamento ambiental), ressalvadas algumas adequações e/ou adaptações a serem apresentadas abaixo.

3.18.2.6.4.1 Biota Aquática

Processo Agrupado - Página 942 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Fitoplâncton

Para amostragem do fitoplâncton, devem ser realizadas coletas de amostras qualitativas por meio de arrastos superficiais com rede de plâncton (malha de 25 µm de abertura) nos pontos amostrais, com enchimento de frascos de 500 ml na porção compreendida entre 10 e 20 cm da superfície da água e fixadas em solução formol ou lugol de concentração 4%. Em cada um dos pontos amostrais serão coletadas amostras compostas, ou seja, estas devem ser coletadas tanto na maré baixa quanto na maré alta; totalizando-se 02 amostras por ponto e por campanha.

Por sua vez, para amostrar a comunidade fitoplanctônica no que tange às análises quantitativas, devem ser coletadas em duplicatas com o auxílio de garrafas hidrográficas ou oceanográficas do tipo *Van Dorn* (volume de 05 litros) com amostras obtidas na subsuperfície e acondicionadas em frascos do tipo âmbar, identificadas e fixadas com solução Lugol.

Para a determinação da densidade fitoplanctônica (número de céls.L-1) as amostras devem ser homogeneizadas e deixadas em câmaras de sedimentação de 10 ml por um período de 24h. As contagens devem ser realizadas em invertoscópio segundo o método de UtermöhI, após a contagem será utilizada a fórmula de Villafañe e Reid (1995) para definição de densidade fitoplanctônica: $D=N/V$, onde: D = densidade celular (cels.L-1); N = número de células contadas nos campos (transectos); V = volume contado no transecto $V= (At*Vc)/Ac$ onde: $\boldsymbol{At}$= área de transecção da cubeta (mm²); $\boldsymbol{Vc}$= volume da câmara (ml); $\boldsymbol{Ac}$= área da câmara (mm²).

A riqueza específica refere-se ao número de táxons presentes em cada amostra. Os táxons fitoplanctônicos considerados como abundantes serão aqueles que ocorrerem acima do valor médio obtido ao dividir-se a densidade total da sub-amostra pelo número de táxons. Os táxons considerados como dominantes serão aqueles que ocorrerem em densidades acima de 50% da densidade total (LOBO; LEIGHTON, 1986).

Zooplâncton

Para coleta do zooplâncton devem ser realizados arrastos horizontais de superfície com o uso de rede cilindro-cônica de 200µm de tamanho de malha de 0,30m de diâmetro de boca e (RESGALLA, 2001; DIAS & BONECKER, 2006; VEADO, 2008), durante 03 a 05 minutos em cada um dos pontos amostrais (LOPES, 1981; GONÇALVES *et al.*, 2004; BONECKER *et al.*, 2007). Os arrastos devem ser realizados duas vezes por campanha, no pico da maré alta ou preamar, e no pico da maré baixa ou baixa-mar (preferencialmente na sizígia), totalizando 02 amostras de zooplâncton por ponto amostral e por campanha.

As amostras coletadas devem ser imediatamente fixadas em solução formol 4%, para posterior triagem em laboratório com auxílio de microscópio óptico e identificadas até o menor nível taxonômico possível, seguindo as seguintes bibliografias: LOPES, 1981; MONTÚ; RESGALLA, 1999; MONTÚ, 1999; TAVARES; BOND-BUCKUP, 1999; MELO, 1999; CAVALCANTI; LARRAZÁBAL, 2004; GONÇALVES et al., 2004; BRUSCA; BRUSCA, 2007; VEGA-PÉREZ et al*.,* 2011, dentre outras.

Processo Agrupado - Página 943 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Macroinvertebrados Bentônicos

- *Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado*

Devem ser realizadas coletas por meio um amostrador busca-fundo do tipo *Van-Veen* para 03 kg (ROLEMBERG *et al.*, 2008). Dessa maneira, as amostragens serão efetuadas a partir de coletas do substrato em 04 réplicas em cada um dos pontos amostrais, sendo os mesmos pontos amostrais dos estudos de sedimentos, conforme solicitação do TR.

As porções de amostras devem ser lavadas em campo, em peneira com malha de 250 µm, formando uma amostra única, acondicionada em recipientes plásticos e fixada em solução salina de formaldeído a 4%, neutralizado com bórax.

As amostras devem ser triadas com auxílio de microscópio estereoscópico, separadas em grandes grupos, quantificadas e transferidas para potes com solução de álcool a 70%. Destaca-se que a identificação terá como base a bibliografia especializada (AMARAL *et al.*, 2005; AMARAL *et al.*, 2010; LANA *et al.*, 1996; SANTOS *et al.* 2007). Os representantes Crustacea segundo Ruppert *et al.* (2005); os Polychaeta segundo Amaral & Nonato (1996); enquanto Molusca, de acordo com Rios (1994).

Além disso, em todos os pontos será realizada amostragens qualitativas e quantitativas da carcinofauna e/ou outros grandes organismos da macrofauna bentônica. Os métodos empregados serão a busca ativa, com puçá, e adicionalmente poderão ser utilizados armadilhas do tipo covo, ou captura à mão livre. Essa busca dar-se-á durante o período de baixa-mar. A identificação advirá da proposição de Melo (1996).

- *Comunidade Bentônica de Fundo Consolidado*

A amostragem de fundo consolidado deverá ser realizada por meio de mergulhos autônomos para monitoramento dos organismos incrustantes, sejam no quebra-mar, substratos costeiros rochosos, fundo marinho, recifes etc.; e as atividades deverão ter duração média de 40 minutos, na qual o mergulhador realizará varreduras visuais horizontalmente a partir de cada ponto amostral referencial, percorrendo um traçado de cerca de 300 m a partir de cada ponto. As espécies visualizadas deverão ter seu nome anotado em prancheta PVC, e fotografadas ou filmadas, para que se necessário, seja realizada a identificação posterior ao mergulho.

Será realizado de forma complementar, um procedimento específico denominado PIT (*Point Intercept Transect*), também nos alusivos pontos. O *Point Intercept Transect* consiste na amostragem em um transecto previamente definido, em conjunto a uma trena graduada que fará a avaliação vertical da estrutura incrustada. A trena deverá ser estendida de 01 a 06 metros de profundidade, junto às estruturas a serem identificadas *in loco*, neste intervalo delineado deverão ser anotados em placas de PVC os organismos incrustantes que ocorrem a cada 20 cm, e estes deverão ser identificados e fotografados/filmados para posterior análise.

Salienta-se que tal metodologia deverá ocorrer excepcionalmente em um único ponto a ser definida *in loco* pelo pesquisador dentro da área de estudo. E tal metodologia só deverá ser executada levando em consideração as necessidades observadas *in loco*, no que concerne

Processo Agrupado - Página 944 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

às variações ambientais ou outras variáveis (mudança no tempo ou impedimento da coleta por algum tipo de intempérie, alteração da visibilidade ou aumento da intensidade de vento) bem como a segurança dos profissionais envolvidos nas coletas.

- *Comunidade Bentônica de Praia Arenosa*

A bentofauna ocorrente na praia arenosa pode ser definida como infauna (que são os organismos bentônicos adaptados a viverem abaixo dos sedimentos das praias, formando tubos, galerias, buracos etc.) e epifauna (que são os organismos bentônicos que habitam as superfícies dos substratos) conforme indicações representativas na Figura 7. Desse modo, são estabelecidas metodologias diferentes de amostragens a esses subgrupos, conforme se apresenta a seguir:

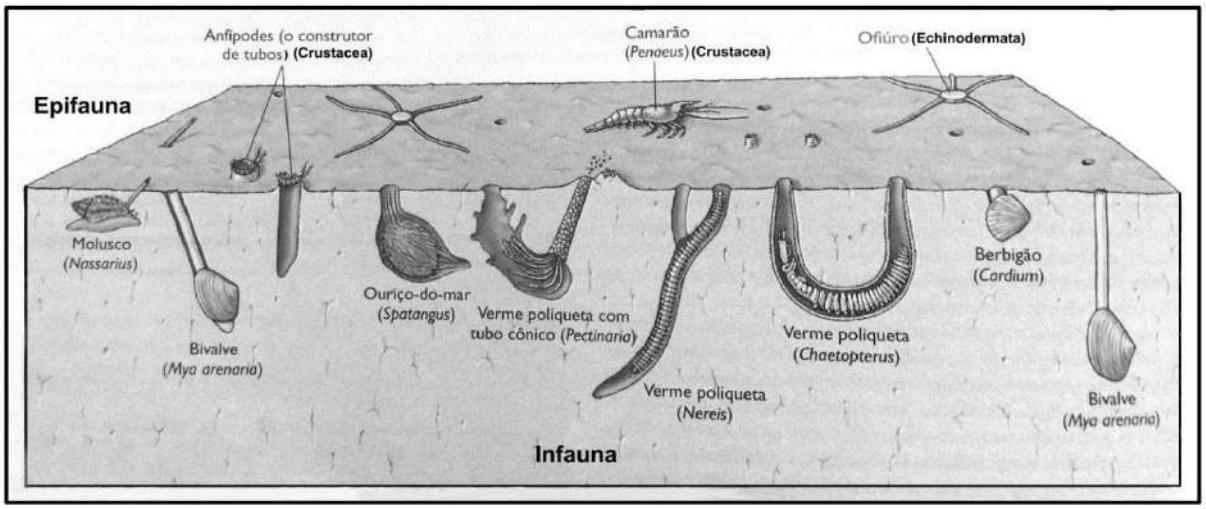


Figura 7 – Desenho Esquemático Sobre Representação da Infauna e Epifauna – Fonte: Modificado de Castro & Huber (2012)

- *Infauna*

Nos respectivos pontos amostrais deverá ser utilizado um testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm de diâmetro e 15 cm de altura) que coletará amostras em profundidade de até 20 cm. Em cada ponto serão realizadas amostragens em triplicatas, e além disto, deverão ocorrer coleta nas zonas *Supra*, *Meso* e *Infralitoral* determinado a partir de cada ponto, sendo esse zoneamento escolhido no momento da amostragem (*in situ*), uma vez que as zonas de supra, meso e infralitoral são áreas de transição que apresentam distintas posições de acordo com a variação da maré. Posterior as coletas, as amostras deverão ser lavadas, preferencialmente no local em peneira com malha de 0,5 mm de abertura, e acondicionadas em potes plásticos etiquetados e fixadas em solução de formol a 4%.

A triagem em laboratório deverá ocorrer com auxílio de estereomicroscópio, sendo os organismos contabilizados e identificados até seu menor nível taxonômico possível (BRAUKO, 2008).

- *Epifauna*

Processo Agrupado - Página 945 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para amostragem da epifauna, deverão ser adotados *quadrats* (100 cm^2) para contagem dos organismos em cada um dos pontos amostrais pré-definidos. Essas amostragens deverão ser feitas em triplicatas nas zonas praiais.

Conforme já referido, os representantes da epifauna são aqueles caracterizados por ficarem externamente aderidos em costões rochosos, recifes expostos e nos *beach rocks* (que são arenitos de praia, ou seja, rochas sedimentares cimentadas por carbonato de cálcio, que se apresentam de forma alongada e estreita e que se dispõem em linhas paralelas à costa). Posto isto, ao longo destas estruturas presentes em cada um dos pontos amostrais, deverão ser feitas contagens aleatórias, com o uso dos *quadrats,* a fim de evitar uma amostragem destrutiva que possa comprometer estes ambientes.

Os resultados bióticos devem ser correlacionados com parâmetros morfológicos, hidrodinâmicos e com a granulometria praial.

- *Carcinofauna*

Assim como já inferido à bentofauna geral, em todos os pontos serão realizadas amostragens quantitativas e qualitativas da carcinofauna e/ou outros grandes organismos da macrofauna bentônica. Os métodos empregados serão a busca ativa, com puçá e adicionalmente poderão ser utilizados armadilhas do tipo covo, ou captura à mão livre. Essa busca dar-se-á durante o período de baixa-mar. A identificação advirá da proposição de Melo (1996).

Ictiofauna

A amostragem de ictiofauna será realizada a partir de uma combinação de métodos de captura de petrechos de pesca, que serão alocados de acordo com a especificidade de amostragem considerando profundidade, correnteza e substrato de cada ponto.

Assim sendo, são propostos 03 métodos de amostragem distintos para realizar uma amostragem mais completa e funcional, que colete peixes de diversos tamanhos e hábitos distintos (bentônicos e pelágicos). Para isto, será utilizado uma combinação de Rede de Espera para igarapé, Rede de Arrasto com malhas de 0,3, 0,5, e/ou 0,7mm entre nós e área de 4m^2 e puçás.

- Rede de Espera (aparelhos de pesca fixos de com aproximadamente 20 metros comprimento, medindo até 1,5 metros de altura e com tamanho de entrenós adjacentes de 15 a 40 mm): permanecerá exposta nos respectivos pontos de amostragem em áreas de igarapé, localizadas próximo a desembocadura de rios, por um período de 12 horas, durante 02 dias;
- Redes de Arrasto (06 m de comprimento x 1,60 m de altura, 03 e/ou 04 mm de malha), conduzidas em um período de 30 minutos, devendo ser executadas por 02 dias em cada ponto;
- Peneiras ou Puçás: serão utilizadas, de modo padronizado para explorar ambientes muito rasos, inacessíveis aos outros tipos de equipamentos. Realizar-se-á peneiradas por 30 minutos por 02 dias em cada ponto;

- Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro: como fonte adicional de dados, o técnico responsável pela amostragem da ictiofauna acompanhará o desembarque pesqueiro e contabilizará a abundância e a riqueza de peixes oriundos da pesca local nas proximidades dos pontos amostrais previamente escolhidos. Os peixes serão devidamente identificados *in loco*, fotografados e devolvidos aos pescadores.

Todos os indivíduos coletados em campo deverão ser identificados, cada espécie deverá ser fotografada e todos deverão ser soltos imediatamente no local de captura. Quando não for possível realizar a identificação dos espécimes estes serão acondicionados em sacos plásticos etiquetados com informações do tipo: local de amostragem, data e horário de captura e transportados para o laboratório específico para posterior identificação, estando limitado a 02 morfoespécies. A identificação das espécies será baseada em Cervigon (1966), Cervigon *et al.* (1992), Figueiredo & Meneses (1980, 2000) e Fisher (1978), além de FishBase (FROESE; PAULY, 2017).

Ademais, destaca-se que se prezará pela menor interação possível com o animal para evitar seu estresse e consequentemente a sua mortandade, sobretudo, das ameaçadas, endêmicas e migratórias.

3.18.2.6.4.2 Vertebrados Aquáticos e Marinhos

Principia-se destacando algumas espécies residentes prioritárias ao monitoramento, sendo elas: a *Lontra longicaudis* (lontra), a *Sotalia guianensis* (boto-cinza), a *Pontoporia blainvillei* (toninha), a *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), a *Sula leucogaster* (atobá-pardo) e a *Eudocimus ruber* (guará); assim como espécies migratórias como a *Puffinu spuffinus* (pardela-sombria) e a *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo), incluindo registros de encalhes como indicadores de ocorrência de fauna na região.

A amostragem para o monitoramento dos Vertebrados Aquáticos e Marinhos ocorrentes nas águas internas da Baía de Guaratuba e próximo à Barra de Guaratuba abarcará a Herpetofauna (tartarugas marinhas, cágados e crocodilianos), a Avifauna (marinha e limnícola) e Mastofauna aquática (baleias, botos, golfinhos, lobos-marinhos, leões-marinhos, entre outros), sendo feito por meio de Censo em Ponto Fixo ou Embarcado. O detalhamento das metodologias será apresentado a seguir.

Ponto Fixo

O monitoramento por ponto fixo consiste no registro direto de animais marinhos, devendo as amostragens serem realizadas em 03 pontos fixos a serem determinados *in loco,* levando em consideração a *expertise* do profissional e o local mais promissor para execução do monitoramento. Tais pontos deverão ser distantes em pelo menos 500 metros entre si e deverão ser amostrados por 02 horas durante 02 dias, havendo alternância dos pontos em cada dia.

Relativo aos horários das avistagens, estas deverão ser realizadas, preferencialmente, entre 07h00 e 11h00, pois é um horário funcional para avistagem de todos os grupos monitorados

(mamíferos, aves e quelônios). O pesquisador/executor distribuirá cada hora específica a cada ponto, com alternação desses horários entre os dias de amostragem.

Menciona-se também que o estudo do comportamento animal, de modo geral, pode funcionar como indicador de impactos ambientais oriundos de atividades antrópicas. De acordo com Snowdon (1999), o comportamento pode indicar os primeiros indícios de degradação ambiental, porque animais podem alterar seus comportamentos sexuais e outros comportamentos perante até mesmo a pequenos distúrbios no ambiente. Desta forma, os estudos de comportamento são relevantes para criação de bases de dados com relação a presença e padrões comportamentais das espécies, e assim em futuros monitoramentos estes dados seriam o *baseline* podendo indicar se está havendo qualquer alteração na vida dos animais que utilizam estas áreas.

O uso de plataformas de observação (ponto fixo) é amplamente utilizado por diversos pesquisadores por se tratar de um método confiável e não interferir no comportamento dos animais, além disto, especificamente para cetáceos é um método amplamente adotado e aceito devido à eficiência dos resultados (AZEVEDO *et al.*, 2009).

O método de análise comportamental escolhido para integrar o monitoramento de ponto fixo consistirá no determinado por Altmann (1974) como sendo uma amostragem contínua, e que permite observar a interação entre grupos distintos de animais. Tal método é amplamente utilizado e funciona eficientemente, e com este serão efetuados registros instantâneos/contínuos do comportamento em intervalos regulares de cinco minutos (FLACH *et al.*, 2008), que serão anotados em planilha adaptada (ANEXO V). Tais anotações no ponto fixo permitirão que posteriormente sejam determinados os padrões comportamentais predominantes para o entorno do futuro empreendimento.

Esta informação será importante para auxiliar no entendimento do uso de área de aves marinhas, cetáceos, sirênios e quelônios e possibilitará a criação de um banco de dados que poderá ser utilizado como referência para a fase de operação.

Censo Embarcado

Consistirá em um monitoramento embarcado para avistagem dessa fauna presente na Baía de Guaratuba e próximo à Barra de Guaratuba e segue as indicações propostas por Lodi (2002). Durante todo o percurso, 02 observadores permanecerão na proa da embarcação cobrindo um ângulo de 180°, para realização dos registros. A amostragem quali-quantitativa será executada por 02 dias consecutivos e seguirá o desenho amostral de transecções lineares (navegando a bordo de pequenas embarcações por aproximadamente 1000m de distância a partir do ponto de amostragem, em direção a ponte, nas proximidades da área de instalação do empreendimento), no qual a cada dia a equipe permanecerá por cerca de 02 horas realizando a busca direta de espécimes. Para cada amostragem serão registradas as condições ambientais e estado de mar, no período de realização da atividade.

Para cada registro de ocorrência de espécimes serão anotadas informações sobre a espécie, número de espécimes, comportamento, posição do grupo/indivíduo com relação à embarcação, coordenada geográfica, distância da costa, estado de mar (Beaufort) no

Processo Agrupado - Página 948 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

momento do avistamento, maré (tábua de maré DHN), além da presença/ausência de embarcações nas proximidades e interação com outros grupos faunísticos. Sempre que possível o registro fotográfico será realizado. As nadadeiras dorsais dos indivíduos deverão ser fotografadas para foto-identificação.

A área definida para amostragem compreenderá o entorno do empreendimento até a área mais profunda em frente ao empreendimento, onde geralmente há maior probabilidade de ocorrência desses animais, como o eixo central da baía.

Monitoramento Acústico (Cetáceos)

Em geral, os cetáceos emitem sons que têm por finalidade a interação social (incluindo reprodução), a percepção do espaço e a localização e captura de presas. A comunicação social é beneficiada no ambiente aquático, pois o som se propaga 05 vezes mais rápido na água do que no ar. Portanto, as emissões podem ser captadas a centenas de metros de distância.

Destarte, deverá ser realizado concomitantemente ao censo embarcado, através da utilização de hidrofones (microfone subaquático) para se registrar os sons embaixo da água. Recomenda-se o monitoramento acústico passivo, haja vista que o instrumento não produz nenhum som e somente captura sons ao redor (BARLOW; GINISER, 2006; MELLINGER *et al.*, 2007) não interferindo no comportamento dos animais se for feito de forma adequada, sendo também um dos únicos métodos que permitem o estudo das espécies quando submersos (HENEEHAN *et al.*, 2016; ZIMMER, 2011).

Mapeamento de tocas e ninhos de espécies listadas em PAN's

Em se tratando das espécies residentes prioritárias ao monitoramento, durante a execução dos métodos de Ponto Fixo e Censo Embarcado, será foco do estudo a busca por quaisquer vestígios de presença de evento reprodutivo, como tocas, ninhos entre outros. Para cada registro de ocorrência de evento reprodutivo serão anotadas informações sobre a espécie, caracterização do local, coordenada geográfica, entre outros. Itera-se que tais atividades visam, avaliar e acompanhar a presença dos animais nas áreas de estudo, bem como características comportamentais apresentada por eles.

Busca por Carcaças

Para complementar os registros de ocorrência de mamíferos e quelônios marinhos/aquáticas, durante as campanhas será dada atenção as áreas de praia bem como as de transição entre o mangue e o mar, para verificar possível ocorrência de carcaças desses animais.

Sendo encontradas, carcaças ou qualquer vestígio destes animais (pele, osso, fezes, carapaça, dentes, entre outros), serão realizados registros fotográficos que posteriormente serão anexados em relatório.

3.18.2.6.4.3 Fauna Terrestre

Entomofauna Indicadora (Lepidoptera e Hymenoptera)

- *Armadilhas do tipo Van Someren – Rydon*

As coletas de Lepidoptera devem ser conduzidas utilizando armadilhas tipo *Van Someren – Rydon* modificadas de acordo com Uehara-Prado *et al.* (2007). Serão instaladas 02 armadilhas por ponto amostral, distantes 30m uma da outra que deverão permanecer ativas por 24h em cada ponto amostral. Como atrativo serão utilizadas iscas de banana, açúcar mascavo e água, fermentados por 48h, segundo Silva *et al.* (2013).

- *Armadilhas do tipo Malaise Trap*

A amostragem dos himenópteros (constituídos pelas vespas, abelhas e formigas) será realizada através da armadilha do tipo *Malaise Trap* que é um tipo de tenda com cores escuras e claras, que intercepta os insetos em voo. Quando interceptados, os insetos são guiados para um pote com álcool. Será instalado um par dessas armadilhas em cada ponto de amostragem e essas armadilhas deverão permanecer em operação por 48h em cada um deles. Ao término das amostragens, o material coletado será levado ao laboratório para triagem e identificação microscópica em nível de família, utilizando-se das seguintes chaves de identificação: Borror & DeLong (1988), Grissel & Schauff (1990), Goulet & Huber (1993) e Fernández & Sharkey (2006).

- *Armadilhas de Isca Aromática*

Esse método é direcionado à captura de abelhas (Apidae), cuja atração ocorre de forma passiva pela utilização de substâncias aromáticas. Em cada um dos pontos amostrais serão utilizadas 10 armadilhas, instaladas aos pares a cada 50 m, perfazendo um transecto de 200 m. Elas permanecerão em campo por 48 horas, em cada módulo.

Cada armadilha será composta por uma garrafa tipo “PET” com aberturas providas de funis invertidos, que permitem a entrada dos insetos, mas impedem sua saída. No interior de cada armadilha, alinhado às aberturas, foi fixado um suporte com algodão, onde colocar-se-á o algodão embebido com a fragrância da isca aromática (modificado de RAMALHO *et al*., 2009).

Para a efetivação da amostragem serão utilizados os seguintes odores atrativos aos apídeos silvestres ou exóticos: eugenol, eucaliptol, cinamato de metila, salicilato de metila e vanilina.

- *Observação de Florações e Captura Livre com Puçá*

Como método complementar também será feito um vasculhamento aleatorizado em cada módulo amostral na procura de inflorescências nativas. Nessas inflorescências será buscada a ocorrência de abelhas nativas e/ou introduzidas. Para compor melhor o estudo, alguns dos apídeos deverão ser coletados através de puçá entomológico e fotografados, adentrando assim à listagem específica da família Apidae.

Anfíbios

Para a execução do monitoramento da anfibiofauna devem ser utilizadas as metodologias de Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfalls trap*), da Busca Ativa Auditiva ou por *Zoofonia*, da Busca Ativa Visual e Amostragem em Sítios Reprodutivos; com amostragens diurnas e noturnas, conforme detalhamento que segue.

- *Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfalls trap)*

Esse método consiste na instalação de armadilhas de queda, enterradas ao nível do solo, funcionando como barreiras físicas a fim de adquirir o esforço total das espécies a serem observadas. Em cada ponto amostral, deve ser montado 01 estação de *pitfall*, cada uma composta por 04 baldes de 60 litros enterrados até ao nível do solo e arranjados em forma de Y, equidistantes em 10 m entre si e unidos por uma lona plástica com 50 cm de altura, enterrada aproximadamente a 05 cm no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira.

As armadilhas devem ficar abertas durante 05 dias em cada área e/ou ponto e vistoriadas diariamente (ao mínimo, 02 vezes por dia, sendo pela manhã e no meio da tarde). Os espécimes capturados devem ser identificados, fotografados e em caso de imprecisão na diagnose deve ser feita a aferição de seus dados biométricos (embora se deva evitar a manipulação excessiva); posteriormente devem ser soltos na mesma área de registro.

- *Busca Ativa Visual e Auditiva*

Versa na realização de caminhadas aleatórias em um determinado transecto (transecto único de 01 km de extensão) e durante os 05 dias consecutivos, sendo de 01 hora pela manhã e outras 01 hora à noite, nos fragmentos existentes nas áreas amostrais a fim de registrar e contabilizar as vocalizações e os contatos visuais de anfíbios e répteis em atividade ou em repouso. Com este método permitir-se abarcar importantes extensões e com grande diversidade de microambientes, aos quais se podem encontrar diversos representantes da herpetofauna em locais propícios ao abrigo desses, tais como sendo: troncos caídos, cupinzeiros, áreas úmidas, serrapilheira, corpos d'água, interior de bromélias, ocos de árvores e frestas de rochas dentre outros (CRUMP & SCOTT, 1994). Sugere-se um transecto de 01 km.

- *Amostragem em Sítios Reprodutivos*

Como um método complementar a ser executado nos períodos diurno e noturno e de forma aleatória, tem-se a amostragem em possíveis sítios reprodutivos, que visa especificamente o registro de anuros através da vocalização dos machos em atividade reprodutiva ou em acasalamento (por se reunirem em seus prováveis ambientes de reprodução [brejos, poças d'água, lagos, rios] vocalizando para atração de fêmeas e para aviso de seu território a outros machos). Além disso, também deve ser realizada a procura por vestígios de desovas, procura de girinos e procura de imagos dentro desses potenciais sítios reprodutivos, contudo, não deve haver captura nem coleta de girinos e/ou imagos nos sítios reprodutivos encontrados.

Processo Agrupado - Página 951 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Répteis

Do mesmo modo como preconizado aos anfíbios, e concomitantemente, também devem ser empregadas as metodologias de Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfall traps*) e da Busca Ativa Visual.

Aves

Diferentemente dos demais grupos vertebrados, dadas às suas funções ecológicas, territorialidade e conspicuidade, solicita-se que as aves possam ser inventariadas por 02 dias em cada um dos pontos amostrais destinados ao seu monitoramento, sendo tempo suficiente para se caracterizar o respectivo grupo e não incorrer em amostragens sub ou superdimensionadas.

Assim sendo, são propostas as Redes de Neblina e o Pontos de Escuta. Excetuando-se as redes, para os censos podem ser utilizados binóculos e gravador digital com microfone direcional. Devido suas peculiaridades, tais métodos são mais recomendados em estudos de longo prazo, quando o objetivo é monitorar a avifauna local (VON MATTER et al., 2010).

- *Redes de Neblina*

Serão implantadas zonas de redes de neblina em cada um dos pontos amostrais. Assim, em cada um deles deve ser estabelecida uma bateria contendo 06 redes de neblina (12 x 2,5m), que permanecerá ativa por 04 horas diárias das 5h30 ou 6h00 às 09:30h ou 10h [manhã] – sendo estes os horários de maior conspicuidade da avifauna [POULSEN & KRABBE, 1998; ANJOS, 2007]) e durante 02 dias consecutivos por ponto amostral. Caso se perceba necessidade, o esforço amostral das redes poderá ser readaptado e o horário poderá ser ajustado (devido condições climáticas ou outras variáveis) conquanto seja o mesmo para todas as áreas e que se estabeleça esse mínimo diário para os respectivos 02 dias.

A revisão das redes dar-se-á de 20 em 20 minutos, ou em intervalos inferiores a esse, para evitar o estresse dos indivíduos capturados ou sua longa exposição ao sol ou a outras variáveis climáticas (ROOS, 2010). Os indivíduos capturados serão removidos das redes, poderão ser fotografados e deverão ser devolvidos, logo em sequência, na mesma área proximal de captura. Medidas morfométricas deverão ser realizadas apenas em caso de imprecisão na diagnose.

- *Pontos de Escuta*

Fica estabelecido 05 pontos fixos (equidistantes de 200 m em 200 m) no transecto ao longo de cada uma das áreas amostrais e em cada um desses pontos o observador permanecerá por 10 minutos registrando as visualizações e vocalizações por 02 dias, considerando a amostragem na parte da manhã e da tarde, além de uma incursão noturna para se registrar espécies de hábito noturno. Na aplicação desse método podem ser utilizados binóculos, teleobjetivas e gravador digital (quando necessário) assim como *playbacks* para confirmação

Processo Agrupado - Página 952 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

das vocalizações. Também deverá ser dado enfoque às aves limícolas, visto que os sítios de amostragem também estão associados aos *habitats* aquáticos em suas imediações.

Mamíferos (Pequeno [Voadora e Não Voadora], Médio e Grande Porte)

Aos pequenos mamíferos salienta-se a utilização das metodologias de Armadilha de Contenção Viva ou *Live Traps*, bem como os *Pitfall Traps*. Aos mamíferos voadores, reporta-se a utilização de Redes de Neblina e Buscas Aleatórias em Abrigos Potenciais. Quanto aos mamíferos de médio e grande porte indica-se a realização de Censos nos transectos estabelecidos em cada área e Câmeras *Traps* ou Armadilhas Fotográficas. Cada uma dessas metodologias segue apresentadas a seguir:

- *Armadilhas de Contenção Viva (Live Traps)*

De igual modo, em cada ponto amostral da fauna terrestre, deverá ser estabelecida uma zona contendo 14 *live-traps,* sendo 07 do tipo *Sherman* e outras 07 do tipo *Tomahawk*. Nessa zona será disposta uma linha de armadilhas equidistantes em 10 ou 15 m entre si; onde cada linha conterá armadilhas do tipo *Sherman* (15 cm x 25 cm x 10 cm ou maiores) e/ou *Tomahawk* (25 cm x 30 cm x 20 cm ou maiores), instaladas alternadamente tanto no solo quanto no sub-bosque (1,5 m a 2,0 m de altura). Por sua vez, para atração devem utilizadas iscas compostas por mistura de frutas frescas, castanhas, tubérculos e derivados cárneos e/ou embutidos. Essas armadilhas devem ser checadas diariamente, com no mínimo 02 vistorias diárias (início da manhã e meio da tarde) e permanecer ativas por 05 dias sucessivos. Itera-se que os exemplares capturados devem ser identificados, fotografados e soltos na mesma área de captura. Assim como aos demais grupos faunísticos, os dados biométricos só devem ser tomados em caso de imprecisão do epíteto ou extrema necessidade.

- *Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall traps)*

Aos pequenos mamíferos também deve ser seguido mesma metodologia já disposta ao grupo da herpetofauna no que se refere aos *Pitfall Traps*.

- *Censo por Transecção (Busca Ativa)*

Devem ser percorridos transectos lineares (e não lineares aleatorizados para complementação) ao longo dos pontos amostrais, sendo uma vez ao amanhecer e a outra ao entardecer crepúsculo/noturno); correspondente aos horários de temperaturas mais amenas e consequentemente de maior atividade dos mamíferos silvestres terrestres, buscando por registros diretos (através da observação direta por visualização ou vocalização) e indiretos (através de pegadas, fezes, carcaças, pelos, marcações, tocas etc.).

Esse método deverá ser executado durante os 05 dias consecutivos, por 02 horas (sendo de 01 hora pela manhã e 01 hora no crepúsculo/noite). O caminhamento ocorrerá em transecto único de 01 km de extensão. De acordo com alguns autores (CULLEN *et al*., 2000; CHIARELLO, 1999), a metodologia de censos visuais por transectos está entre os mais utilizados para a pesquisa e inventários de mamíferos na região da Mata Atlântica.

Processo Agrupado - Página 953 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- *Armadilhas Fotográficas ou Câmeras Traps*

Deve ser instalado 01 de armadilha em cada ponto amostral, devendo o local de instalação ser ajustado em campo, buscando trilheiros e/ou carreiros da fauna (para se aumentar a eficiência). As armadilhas poderão ser iscadas com frutas frescas, sal, embutidos e derivados cárneos, na busca de um grupo algo para facilitar a eficiência. Considera-se ainda que serão programadas para registrar a data e horário, analisando o período de atividade das espécies. Por sua vez, reporta-se que cada armadilha permanecerá ativa por 05 dias consecutivos e initerruptamente (ou seja, por 24h/dia) em cada um desses pontos.

- *Redes de Neblina*

Destarte, fica estabelecido a utilização de 04 redes de neblina (12 x 2,5m) que devem permanecer ativas por até 04 horas diárias (sendo abertas às 18h e fechadas às 22h, revisadas em intervalos de 20 minutos [BERGALLO *et al.*, 2003]), durante 02 noites em cada ponto amostral. Como reportado às aves, os mamíferos voadores também deverão ser monitorados por 02 dias/ponto amostral, sendo um tempo suficiente para se caracterizar o respectivo grupo e não incorrer em amostragens sub ou superdimensionadas, haja vista as suas funções ecológicas, seus hábitos gregários e conspicuidade.

Infere-se que as redes devem ser instaladas em pontos estratégicos, como trilhas naturais ao longo da mata (ou conhecidas como corredores de voo), pontos de transição e proximidade de mananciais, os quais interceptarão os morcegos em voo quando estes se deslocarem para suas atividades, de forma a aumentar o conhecimento das espécies presentes na paisagem (PERACCHI & NOGUEIRA 2010). Particularmente no caso dos quirópteros, as redes mostram-se fundamentais em inventários permitindo uma amostragem abundante, ainda que seletiva (PEDRO & TADDEI, 1997).

De igual modo, os indivíduos capturados devem ser removidos das redes, fotografados e devolvidos na mesma área de captura.

Métodos a Serem Executados para Todos os Grupos Faunísticos Terrestres

- *Buscas Aleatórias em Abrigos Potenciais*

No que tange aos esforços adicionais extras, como complementação poderão ser realizadas buscas aleatórias em abrigos potenciais, tais como ocos de árvores ou construções humanas abandonadas; sendo esse um procedimento eficaz no registro de algumas espécies, como serpentes, mamíferos alados etc.

Durante o período diurno serão feitas caminhadas de busca ativa para prospecção de abrigos, poleiros de alimentação, identificação de rotas de voo e locais de forrageio e verificar as áreas indicadas pelos moradores da região, como de atividade intensa desses animais. Na caracterização dos abrigos diurnos, será usada a definição de agrupamentos ou colônias, onde se considera colônia um conjunto de morcegos da mesma espécie que vivem em um

Processo Agrupado - Página 954 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

mesmo abrigo diurno e que contêm indivíduos de ambos os sexos, em diferentes estágios de desenvolvimento e reprodutivo.

- *Track Source/Road Surveys (Rotas por Veículo) e Registros Aleatórios*

Adicionalmente, e de acordo com a metodologia proposta por Granzionolli & Motta-Junior, 2010, durante os dias de amostragem será percorrido (o trecho das áreas de monitoramento) em velocidade baixa, para detectar e abarcar as espécies ocorrentes na área, através de encontros ocasionais nos períodos do alvorecer, vespertino crepuscular e noturno (ANDERSON et al., 1983; VOSS & EMMONS, 1996).

Este método complementar é capaz de estimar a riqueza e abundância de espécies generalistas e/ou conspícuas ou ainda aquelas de hábitos periantrópicos. Tal método complementar não deverá ter seu tempo contabilizado. Porém, reitera-se de sua importância para registrar diversos *taxa* (sobretudo os de hábitos gregários) e as ocorrências observadas deverão ser relatadas à área mais próxima. Os registros observados durante os deslocamentos entre a base de apoio e as áreas de monitoramento também poderão ser contabilizados.

- *Entrevista com os Moradores Locais*

Ainda de forma complementar à amostragem primária, serão realizadas entrevistas aleatórias direcionadas com moradores locais, sem o uso de questionários específicos. No entanto, os dados obtidos a partir deste método somente serão utilizados para compor as referências sobre as considerações etnozoológicas (espécies cinegéticas ou espécies que contenham algum outro tipo de interesse humano agregado).

3.18.2.6.4.4 Esforço Amostral

Segue apresentado nos Quadro 42, Quadro 43 e Quadro 44 o esforço amostral para cada um dos grupos da fauna a ser monitorada.

Quadro 42 – Esforço Amostral Utilizado Para a Amostragem da Biota Aquática Ocorrente nas Áreas de Influência da Ponte Guaratuba e seus Acessos na PR-412.

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
Fitoplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (25 µm)	FAQ-01	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos
		FAQ-02	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos
		FAQ-03	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos
		FAQ-04	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
		FAQ-05	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos
		FAQ-06	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou menor) x 15 Min x 02 Períodos
	Garrafas do tipo *Van Dorn*	FAQ-01	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		FAQ-02	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		FAQ-03	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		FAQ-04	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		FAQ-05	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		FAQ-06	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
Zooplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm)	FAQ-01	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
		FAQ-02	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
		FAQ-03	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
		FAQ-04	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
		FAQ-05	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
		FAQ-06	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Períodos
Macroinvertebrados Bentônicos	Draga Tipo *Van-Veen* (03 Kg)	FAQ-01	0,42 M² x 04 Réplicas
		FAQ-02	0,42 M² x 04 Réplicas
		FAQ-03	0,42 M² x 04 Réplicas
		FAQ-04	0,42 M² x 04 Réplicas
		FAQ-05	0,42 M² x 04 Réplicas
		FAQ-06	0,42 M² x 04 Réplicas
Carcinofauna	Puçá	FAQ-01	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
		FAQ-02	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
		FAQ-03	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
		FAQ-04	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
		FAQ-05	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
		FAQ-06	Busca ativa em baixa-mar com Puçá (30 cm X 30 cm, malha de 250 µm)
Ictiofauna	Redes de Eespera	FAQ-01	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
		FAQ-02	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias
		FAQ-03	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias
		FAQ-04	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias
		FAQ-05	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias
		FAQ-06	20 m x 1,5 m x 12 Horas x 02 Dias
	Redes de Arrasto	FAQ-01	06 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
		FAQ-02	06 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
		FAQ-03	6 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
		FAQ-04	6 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
		FAQ-05	6 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
		FAQ-06	6 m x 1,60 m x 30 Min x 02 Dias
	Peneiras ou Puçás	FAQ-01	30 Min x 02 Períodos
		FAQ-02	30 Min x 02 Períodos
		FAQ-03	30 Min x 02 Períodos
		FAQ-04	30 Min x 02 Períodos
		FAQ-05	30 Min x 02 Períodos
		FAQ-06	30 Min x 02 Períodos
	Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro	FAQ-01	01 Dia
		FAQ-02	01 Dia
		FAQ-03	01 Dia
		FAQ-04	01 Dia
		FAQ-05	01 Dia
		FAQ-06	01 Dia

Quadro 43 – Esforço Amostral a Ser Utilizado Para a Amostragem dos Mamíferos, Quelônios, Crocodilianos e Aves Aquáticas Ocorrentes nas Áreas de Influência da Ponte Guaratuba e seus Acessos na PR-412.

Grupo	Método	Esforço	Total Por Campanha
Mamíferos, Quelônios, Crocodilianos e Aves Aquáticas	Ponto Fixo	03 Pontos Fixos x 02 Horas x 02 Dias	06 Pontos Fixos -24 Horas
	Censo Embarcado	02 Horas x 02 Dias	04 Horas
Cetáceos	Monitoramento Acústico	03 Pontos Fixos x 01 Hora x 02 Dias	06 Horas

Quadro 44 – Esforço Amostral Utilizado Para a Amostragem da Fauna Terrestre Ocorrente nas Áreas de Influência da Ponte Guaratuba e seus Acessos na PR-412.

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço	Total Por Campanha
Entomofauna Indicadora	Armadilha *Malaise*	FT-01	01 Par x 24h = 48 Armadilhas-Hora	144 Armadilhas-Hora
		FT-02	01 Par x 24h = 48 Armadilhas-Hora	
		FT-03	01 Par x 24h = 48 Armadilhas-Hora	
		FT-04	01 Par x 24h = 48	

Processo Agrupado - Página 957 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço	Total Por Campanha
			Armadilhas-Hora	
	Armadilha *Van Someren – Rydon*	FT-01	02 armadilhas x 24h = 48 Armadilhas-Hora	1192 Armadilhas-Hora
		FT-02	02 armadilhas x 24h = 48 Armadilhas-Hora	
		FT-03	02 armadilhas x 24h = 48 Armadilhas-Hora	
		FT-04	02 armadilhas x 24h = 48 Armadilhas-Hora	
	Armadilha de Isca Aromática	FT-01	10 armadilhas x 02 Dias = 20 Armadilhas-Hora	80 Armadilhas-Hora
		FT-02	10 armadilhas x 02 Dias = 20 Armadilhas-Hora	
		FT-03	10 armadilhas x 02 Dias = 20 Armadilhas-Hora	
		FT-04	10 armadilhas x 02 Dias = 20 Armadilhas-Hora	
Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)	*Pitfall Trap*	FT-01	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	80 Armadilhas-Dia
		FT-02	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		FT-03	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		FT-04	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
	Busca Ativa Visual e Auditiva	FT-01	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	40 Horas
		FT-02	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
		FT-03	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
		FT-04	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
Avifauna	Pontos de Escuta	FT-01	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos – 1,6 H	40 Pontos Fixos = 6,4 H
		FT-02	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos – 1,6 H	
		FT-03	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos – 1,6 H	
		FT-04	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos – 1,6 H	
	Redes de Neblina	FT-01	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	192 Horas-Rede
		FT-02	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	
		FT-03	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	
		FT-04	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	
Mamíferos de Pequeno Porte Não Voadores	*Pitfall Trap*	FT-01	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	80 Armadilhas-Dia
		FT-02	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		FT-03	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		FT-04	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	

Processo Agrupado - Página 958 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço	Total Por Campanha
	Armadilhas *Live Trap*: *Sherman* e *Tomahawk*	FT-01	14 Armadilhas x 05 Dias = 70 Armadilhas Noite	280 Armadilhas-Noite
		FT-02	14 Armadilhas x 05 Dias = 70 Armadilhas Noite	
		FT-03	14 Armadilhas x 05 Dias = 70 Armadilhas Noite	
		FT-04	14 Armadilhas x 05 Dias = 70 Armadilhas Noite	
Mamíferos Voadores	Redes de Neblina	FT-01	04 Redes x 03 Noites x 04 Horas = 48 Horas Rede	192 Horas-Rede
		FT-02	04 Redes x 03 Noites x 04 Horas = 48 Horas Rede	
		FT-03	04 Redes x 03 Noites x 04 Horas = 48 Horas Rede	
		FT-04	04 Redes x 03 Noites x 04 Horas = 48 Horas Rede	
Mamíferos de Médio e Grande Porte	Censo	FT-01	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	40 Horas
		FT-02	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
		FT-03	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
		FT-04	02 Horas x 05 Dias =10 Horas	
	Armadilhas Fotográficas	FT-01	01 *Trap* x 05 Dias = 05 T*raps* Dia	20 *Traps* Dia
		FT-02	01 *Trap* x 05 Dias = 05 T*raps* Dia	
		FT-03	01 *Trap* x 05 Dias = 05 T*raps* Dia	
		FT-04	01 *Trap* x 05 Dias = 05 T*raps* Dia	

3.18.2.6.4.5 Protocolo de Marcação e Biometria

Concernente aos procedimentos a serem adotados na fase de campo, reporta-se que, em caso de dúvidas taxonômicas, serão tomadas as medidas morfométricas dos indivíduos capturados, buscando-se identificar até o menor nível taxonômico possível. Após a coleta dos dados biométricos (quando necessários), do registro fotográfico, das coordenadas geográficas e/ou da relação do espécime capturado/ponto amostral, todos os animais capturados serão liberados na mesma localidade da captura.

Ainda no que tange aos procedimentos a serem adotados, muito embora seja um monitoramento, não é sugerida a aplicação de métodos de marcação para os grupos faunísticos a serem monitorados, tendo em vista e, conforme fora destacado, que evitar-se-á a menor interação possível com o animal para impedir seu estresse e, portanto, sua mortandade.

3.18.2.6.4.6 Análise Descritiva e Estatística

Os dados coletados em campo serão apresentados de forma descritiva, com apoio de mapas, figuras, fotos, gráficos e tabelas. A apresentação das listas da fauna monitorada deve conter minimamente a classificação taxonômica seguindo a literatura específica para cada grupo

Processo Agrupado - Página 959 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

faunístico (*e. g.* GUEDES, ENTIAUSPE-NETO & COSTA [2023]; SEGALLA *et al*. [2021]; FROST [2023]; PACHECO *et al.* [2021]; GARBINO *et al.* [2020] e ABREU *et al* [2021]), nome científico e popular, *status* de conservação, e demais atributos de interesse ecológico (tais como *habitat*, grupo trófico, etc.) bem como os resultados da área amostral do registro, descrição do *habitat* e o destaque para espécies ameaçadas, endêmicas, raras, bioindicadoras, recentemente descritas, migratórias e de interesse médico-sanitário.

Os dados brutos dos espécimes de fauna monitorados em campo serão apresentados na forma de anexo digital, constando no mínimo identificação individual, classificação taxonômica, com descrição do local de registro da ocorrência e as coordenadas geográficas. Também deverão ser citados o equipamento de captura, o tipo de marcação (quando houver), o motivo da coleta e/ou eutanásia (quando houver), o nome do coletor, local e número de tombamento (quando houver).

Após a tabulação dos dados primários, deverão ser realizadas diversas apurações ecológicas e estatísticas a todos os grupos faunísticos alvos do presente documento. Os programas de livre estatística utilizados consistirão no STIMATES (COLWELL, 2013) e/ou PAST 3.0 (HAMMER *et al*., 2001).

Os parâmetros analisados serão o *Curvas de Rarefação e Acumulação de Espécies*, *Riqueza Geral e Média*, *Abundância Geral e Média*, *Equitabilidade de Pielou* (J), índice de *Diversidade de Shannon-Werne*r (H') e *Similaridade de Jaccard* (à fauna terrestre) e *Dissimilaridade de Bray-Curtis* (à biota aquática). Também será descrita a *Abundância Relativa* e *Absoluta* de cada grupo e por campanha; ao passo em que a composição e as particularidades de cada área e de cada ponto e de cada campanha também serão destacadas. Pontua-se que algumas análises podem ser isentas para alguns grupos, conforme relevância e justificativa a ser apresentada nos relatórios.

Analisar-se-á também sobre os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante o monitoramento indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies (tomando como referência uma listagem internacional [IUCN, 2022] duas nacionais [ICMBio/MMA, 2018; MMA, 2022] e a estadual [IAP, 2007]); endemismos, exotismos, espécies que sejam raras, bioindicadoras, sensíveis, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos (quistas às criações em cativeiro e/ou biopirataria), quistas à aquarofilia ou de interesse na pesca amadora ou esportiva, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes às considerações assim como às análises dos impactos ambientais.

3.18.2.6.4.7 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao Subprograma, na fase de pré-obra e implantação estão configuradas para execução trimestrais e semestrais na fase de operação do empreendimento, com emissão de relatórios parciais ao final de cada campanha e um relatório consolidado a cada 12 meses.

Com efeito, se as obras do empreendimento, por qualquer motivo, forem paralisadas o referido Programa deverá ser suspenso e suas atividades deverão ser reinicializadas mediante a retomada das obras.

3.18.2.7 Avaliação e monitoramento

O acompanhamento das ações do Subprograma de Monitoramento de Biota Aquática e Fauna Terrestre e a avaliação de sua efetividade constará em relatório de atividade, que deverá ser apresentado ao longo da fase de implantação do empreendimento e posterior fase de operação.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

Propõe-se a revisão do Subprograma quando não alcançada uma das metas estabelecidas ou quando determinada pelo órgão ambiental licenciador Instituto Água e Terra (IAT), devidamente fundamentada, após o ciclo de 01 (um) ano de execução.

3.18.2.7.1 Metas

- Comparar todos os resultados a serem obtidos nas próximas etapas (*i. e.* monitoramento) com as campanhas anteriores (etapa diagnóstico no âmbito do EIA);
- Avaliar a maior *Riqueza*, *Abundância*, *Distribuição*, *Composição*, *Diversidade* e *Similaridade* possível das espécies que compõem as comunidades e classes monitoradas;
- Mensurar todos os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante o monitoramento; indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies tomando como referência uma listagem internacional (IUCN, 2022), duas nacionais (ICMbio/MMA, 2018; MMA, 2022) e a estadual (IAP, 2007); endemismos, espécies que sejam raras, bioindicadoras, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes.
- Fazer uma avaliação anualmente do respectivo programa e na constatação de problemas ambientais que estejam advindo do empreendimento, estabelecer novas ou outras medidas de mitigação e/ou compensação frente à proteção dos *taxa* nativos alvo.

3.18.2.7.2 Indicadores

Processo Agrupado - Página 961 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quanto aos indicadores ambientais pontua-se: a) avaliação dos resultados das campanhas; b) avaliação da composição das comunidades faunísticas nas proximidades do empreendimento.

a) Para Avaliar os Resultados das Campanhas:

- Número de Campanhas de Amostragem realizadas em cada etapa do licenciamento ambiental.
- Número de problemas ambientais identificados (e advindos do empreendimento) no decorrer das campanhas de monitoramento.
- Número de revisões anuais ao programa e sua condução.

b) Para Avaliar a Composição das Comunidades Faunísticas nas proximidades do Empreendimento:

- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados em cada campanha e método;
- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados e que se enquadrem em alguma categoria de particularidade (endêmica, rara, recentemente descrita, exótica, migratória, ameaçada etc.);
- Tipo da estrutura dessas comunidades monitoradas.

3.18.2.8 Inter-relação com outros programas

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.18.2.9 Recursos

3.18.2.9.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Programa:

- 08 (oito) Biólogos Sêniores;
- 04 (quatro) Técnicos Ambientais;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.18.2.9.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos, devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 08 (oito) tablet;
- 08 (oito) câmeras fotográficas para registrar o trabalho de campo;

Processo Agrupado - Página 962 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 02 (dois) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) barco ou canoa motorizada;
- 01 (uma) rede de Plâncton (25 µm ou menor);
- 01 (uma) rede de Plâncton (200 µm);
- 01 (uma) Draga Tipo Van-Veen (03 Kg);
- 01 (uma) Garrafa do tipo Van Dorn;
- 04 (quatro) câmeras trap;
- 40 (quarenta) armadilhas tipo Sherman;
- 40 (quarenta) armadilhas tipo Tomahawk;
- 50 (cinquenta) redes de neblina;
- 16 (dezesseis) baldes para compor as armadilhas de interceptação e queda;
- Apetrechos de Pesca (redes de espera de diferentes malhas, redes de arrasto, puçás, peneiras etc.);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.18.2.10 Cronograma

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 45. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 45 – Cronograma de execução do Subprograma de Monitoramento de Biota Aquática e Fauna Terrestre.

Atividades	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento e Produção e Protocolo do Plano de Monitoramento de Fauna	■												
Emissão da Autorização Ambiental	■	■											
Execução das Campanhas			■			■			■			■	
Relatório Mensal entregue ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatório Parcial				■			■			■			■
Entrega de Relatório Anual Consolidado													■

Processo Agrupado - Página 963 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.18.2.11 Referências bibliográficas

ABREU, E.F., CASALI, D.M., GARBINO, G.S.T., LIBARDI, G.S., LORETTO, D., LOSS, A.C., MARMONTEL, M., NASCIMENTO, M.C., OLIVEIRA, M.L., PAVAN, S.E., TIRELLI, F.P. 2021. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-1 (Abril). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil.

ACCORDI, I.A. 2010. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas, p. 47-60. *In:* Von MATTER, S.V., F.C. STRAUBE, I.A. ACCORDI, V.Q. PIACENTINI, J.F. CÂNDIDO JR. (eds.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books.

ALMEIDA, F.A.; ALEMIDA. A. 2008. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. Cap 8 in Memória do 2º Workshop sobre o Monitoramento Ambiental em Áreas Florestadas. Série Técnica IPEF. n. 12, v. 31, p. 85-92.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour 49:227-267.

AMARAL, A.C.Z., DENADAI, M.R.; TURRA, A.; RIZZO, A.E. 2003. Intertidal macrofauna in brazilian subtropical tide-dominated sandy beaches. J. of Coastal Research, v. 35, p. 446-455

AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKY, S. 2005. Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 625-631.

AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2010. Araçá: biodiversity, impacts and threats. Biota Neotrop., v. 10, n. 1, p. 219-264.

AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F. 1996. Annelida Polychaeta - Características, Glossário e Chaves para Famílias e Gêneros da Costa Brasileira. Campinas, SP: Ed. UNICAMP. 124p.

ANDERSON, D.; BURNHAM, K.; WHITE, G. 1983. Density estimation of small-mammal populations using a trapping web and distance sampling methods. Ecology, v. 64, p. 674–680.

ANJOS, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. Revista Brasileira de Ornitologia, São Paulo, n. 15, v. 2, p. 239 243, 2007.

AQUINO, F.G. & MIRANDA, H.B.M. Consequências ambientais da fragmentação de habitats no Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora. (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, p.385-398. 2008.

ARAÚJO, A. P.; NOGUEIRA, E. M. S. Zooplâncton como bioindicador das águas do reservatório natural do povoado Olhos D'água do Souza, Glória, Bahia, Brasil. Revista Ouricuri, Paulo Afonso, Bahia, v. 6, n. 2, p. 1-16. 2016.

AZEVEDO, H. L.; JÚNIOR, F. N. M.; SANTOS, T. P.; CARLOS, J. G.; TANCREDO, B. N. O uso do experimento no ensino da Física: tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil, 2009.

BECKER, M., DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: Um guia de campo. Editora Universidade de Brasília, 1991 -180 p.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P.F.; GOERCK, J.M. (ORGS.). 2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil.

BERGALLO, H. G.; ESBÉRARD, C. E. L.; MELLO, M. A. R.; LINS, V.; MANGOLIN, R.; MELO, G. G. S. & BAPTISTA, M. 2003. Bat Sampling in Atlantic Forest: How much should the minimum effort be? Biotropica, 35(2):278-288.

BONECKER, C.C.; NAGAE, M.; BLETTER, M.C.M.; VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A. 2007. Zooplankton biomass in tropical reservoirs in Southern Brazil. Hydrobiologia, v. 579, p. 115-123.

BORDIGNON, M.O. 2006. Padrão de atividade e comportamento de forrageamento do morcego pescador Noctilio leporinus (Linnaeus) (Chiroptera, Noctilionidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 1, p. 50-57.

BOYCE, M. S.; HANEY, A. 1997. Ecosystem management: applications for sustainable forest and wildlife resources. Yale University, 361 p.

BRETAS, F.A. 2009. Guia Terapêutico Veterinário – 4ª. Edição. Editora: Cem. ISBN: 9788589634076.

BRUSCA, C.R.; BRUSCA, J.G. 2007. Invertebrados. Tradução Fábio Lang da Silveira. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 968 p.

CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques 1'01' herpetotàunal community analysis, p. 193-200./11: N.J. SCOTT JR. (Ed.). Herpetological com munities. Washington, U.S. Fish Wild. Servo Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p.

CARPENTER, J. W. 2017. Exotic Animal Formulary, 5th Ed. Saunders.

CAVALCANTI, E.A.H.; LARRAZÁBAL, M.E.L. 2004. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica – REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 467-476.

CAVALLET, I.C.R.; MARIOTTO, P.B.; SELENKO, A.R.; BORTOLI, M.D. 2017. Mortality Rate of wild animals in the highways PR-407 and PR-508, coast of Paraná, p.115-116. *In:* BAGER, Al. (Org.). Anais do I Congresso Ibero-americano de biodiversidade e infraestrutura viária & IV Congresso de ecologia de estradas. Lavras: UFLA.

CHAVES, P.T.C. 1995. Atividade reprodutiva de Bairdiella ronchus (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 12, n. 4, p. 759-766.

CHAVES, P.T.C.; CORRÊA, M.F.M. 1998. Composição ictiofanística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 15, n. 1, p. 195 – 202.

CHAVES, P.T.C.; VENDEL, A.L. 1997. Reprodução de Stelllfer rastrifer (Jordan) (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 14, n. 1, p. 81 – 89.

CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammals communities in south-eastern Brazil. Biological Conservation, 89: 71-82.

CHRISTO, S.W. 2006. Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero Crassostrea Sacco, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 147f.

COLWELL, R.K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Freeware for Windows and Mac OS.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - CFMV. 2012. Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados - Brasília.

CONSÓRCIO MAIA MELO/ENESCIL. 2022. Elaboração de Estudos Ambientais (Estudos de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA), e Estudos Preliminares de Engenharia, para implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira. v. 8, n. 1, p. 11-57.

CRUMP, M.L. & SCOTT-Jr., N.J. 1994. Visual encounter surveys. In Measuring and Monitoring Biological Diversity -Standard Methods for Amphibians (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92.

CULLEN JR, L.; BODMER, R.E.; PADUA, C.V. 2000. Effects ofhunting in habitat fragments of the Atlantic forests,Brazil. Biological Conservation 95: 49-56.

CUREAU, S.; GISI, M.J.; ARAÚJO, L.M. Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência. Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão, Escola Superior do Ministério Público da União, 38p., 2010.

DIAS, C.O.; BONECKER, S.L.C. 2007. Study of Monstrilloida distribution (Crustacea, Copepoda) in the Southwest Atlantic. Panamjas, v. 2, n. 3, p. 270-278.

DIAS, C.O.; BONECKER, S.L.C. 2007. Study of Monstrilloida distribution (Crustacea, Copepoda) in the Southwest Atlantic. Panamjas, v. 2, n. 3, p. 270-278.

EISENBERG, J.F.; THORINGTON, J.R. 1973. A preliminary analysis ofaneotropical mammal fauna. Biotropica, v. 5, p. 150-161.

EITEN, G. 1994. Vegetação. In Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas, 2 ed. (M.N. Pinto, org.). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.17-74.

ETEROVICK, P.C.; SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó - Minas Gerais, Brasil - Amphibians from the Serra do Cipó. Ed. PUC Minas, Belo Horizonte.

FLACH L, FLACH PA, CHIARELLO AG (2008) Aspects of behavioral ecology of Sotalia guianensis in Sepetiba Bay, southeast Brazil. Mar Mam Sci 24:503–515.

FROESE, R. AND PAULY, D. (2017) Fish Base. World Wide Web Electronic Publication. www.fishbase.org.

FROST, DARREL R. 2023. Espécies anfíbias do mundo: uma referência online. Versão 6.2. Banco de dados eletrônico acessível em https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php . Museu Americano de História Natural, Nova York, EUA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

FURTADO, N.V.R.; GALARDO, A.K.R.; GALARDO, C.D.; FIRMINO, V.C.; SANTOS, T.V. 2016. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a Hidroeletric System affected área from Northern Amazonian Brazil: Futher insights into the effects of environmental changes on vector ecology. Journal of Tropical Medicine. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2016/9819723>. Acesso em: 20 mai. 2023.

FURTADO, N.V.R.; GALARDO, A.K.R.; GALARDO, C.D.; FIRMINO, V.C.; SANTOS, T.V. 2016. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a Hidroeletric System affected área from Northern Amazonian Brazil: Futher insights into the effects of environmental changes on vector ecology. Journal of Tropical Medicine. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2016/9819723>. Acesso em: 20 mai. 2023.

GARBINO, G.S.T.; GREGORIN, R.; LIMA, I.P.; LOUREIRO, L.; MORAS, L.M.; MORATELLI, R.; NOGUEIRA, M.R.; PAVAN, A.C.; TAVARES, V.C. & PERACCHI, A.L. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil (CLMB). Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq).

GARBINO, G.S.T.; GREGORIN, R.; LIMA, I.P.; LOUREIRO, L.; MORAS, L.M.; MORATELLI, R.; NOGUEIRA, M.R.; PAVAN, A.C.; TAVARES, V.C.; PERACCHI, A.L. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil (CLMB). Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq).

GARLET, J. 2010. Levantamento Populacional da enotmofauna em plantiol de Eucalyptus spp. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciência Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

GARLET, J. 2010. Levantamento Populacional da enotmofauna em plantiol de Eucalyptus spp. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciência Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

GONÇALVES, E.G.R.; LEAL, N.C.; HOFER, E. 2004. Estudo molecular de Vibrio cholerae não-01 isolado de zooplâncton da Baía de São Marcos / São Luís – MA, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v. 37, p. 324-328.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. 2001. Quantifying Biodiversity: Procedures and Pitfalls in the Measurement and Comparison of Species Richness. Ecology Letters, v. 4, p. 379-391.

GRANZINOLLI, M.A.M.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2010. Aves de rapina: levantamento, seleção de habitat e dieta. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, PIACENTINI, V. Q.; CANDIDO-Jr, J. F. Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books Editora, p. 169-187.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. & RIAN, P. D. 2001. Past: Palaeonthological statistics software package for education and data analysis. Version. 1.37. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>.EDUEM, Maringá. 460p.

HERRMANN, S.M. and Hutchinson, C.F. *The changing contexts of the desertification debate*. Journal of Arid Environments – in press. 2005.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP, 2007. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Organizadores: M. de G. P. Tossulino, D. N. M. Patrocínio, J. B. Campos. 272p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP, 2007. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Organizadores: M. de G. P. Tossulino, D. N. M. Patrocínio, J. B. Campos. 272p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS [IBAMA] 2007. Instrução Normativa nº 146, 10 de janeiro de 2007.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. [ICMBio/MMA] 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1. ed. -- Brasília, DF.

INTERNATIONAL UNION CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2022. In:The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>.

KASPER, C.B.; MAZIM, F.D.; SOARES, J.B.G.; OLIVEIRA, T.G.; FABIÁN, M.E. 2007. Composição e abundância relativa dos mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 24 (4): 1087-1100.

LEAL, G.C.; CÂMARA, I.G. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 472 p., 2005.

LEHMKUHL, E.A.; TREMARIN, P.I., MOREIRA-FILHO, H.; LUDWIG, T.A.V. 2010. Thalassiosirales (Diatomeae) from Guaratuba bay, Paraná state, Brazil. Biota Neotropica, v. 10, n. 2, p. 314-324.

LEME ENGENHARIA. 2014. Projeto Básico Ambiental – UHE São Manoel. Programa de Monitoramento de Entomofauna Vetora.

LOBO, E. A.; LEIGHTON, G.1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Revista de Biologia Marinha, Valparaiso, v. 22, n. 1, p. 1-29.

LODI, L. Uso do hábitat e preferências do boto-cinza, Sotalia fluviatilis (Cetácea, Delphinidae), na Baía de Paraty. 2002. 156p. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LOPES, M.J.S. 1981. Zooplâncton do estuário do Rio Anil, São Luis, MA. Bol. Lab. Hidrobiol., v. 4, n. 1, p. 77-96.

LYRA-JORGE, M.C., G. CIOCHETI, V.R. PIVELLO and S.T. MEIRELLES 2008. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. European Journal of Wildlife Research, 54: 739-744.

MAFRA, T.V. 2007. Caracterização da atividade de ostreicultura no município de Guaratuba – Paraná – Brasil. Universidade federal do Paraná.

MARONE, E.; NOERNBERG, M.A.; SANTOS, I.; LAUTERT, L.F.; ANDREOLI, O.R.; BUBA, H.; FILL, H.D. 2004. Hydrodynamic of Guaratuba Bay, PR, Brazil. Journal of Coastal Research SI, v. 39, p. 1879-1883.

MARTINS, M. 1994. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas

MASUNARI, S. 2006. Distribuição e abundância dos caranguejos Uca Leach (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 4, p. 901-914.

MAZOLLI, M.; HAMMER, M.L.A. 2008. Qualidade de ambiente para a onça-pintada, puma e jaguatirica na Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, utilizando os aplicativos Capture e Presence. Biotemas, v. 21, n. 2, p. 105-117.

MAZZOLLI, M. 2006. Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no planalto meridional brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018. 2ª Atualização para Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira. Disponível em: http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2022. Portaria Nº.300 de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília/DF.

MIZERKOWSKI, B.D.; MACHADO, E.C.; BRANDINI, N.; NAZARIO, M.G.; BONFIM, K.V. 2012. Environmental Water Quality Assessment in Guaratuba Bay, State of Paraná, Southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 60, p. 109-115.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; BONIN, C.A.; RAUTENBERG, M. 1999. Interações interespecíficas dos mamíferos marinhos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. Biotemas, v. 12, n. 1, p. 119-132.

MONTÚ, M. & RESGALLA, Jr. C. 1999. Ordem Cladocera. In: BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. Os Crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, p. 14-23.

MONTÚ, M. 1999. Subclasse Copepoda. In: BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. Os Crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, p. 54-91.

NETTO JR., J. P. B.; KRUG, L. A. 2004. Remote Sensing and GIS Integration for Modelling the Paranaguá Estuarine Complex - Brazil. Journal of Coastal Research SI, 39.

NICOLA, P.A. 2009. Comunidades de pequenos mamíferos como indicadores de qualidade ambiental no Planalto Norte Catarinense. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Setor de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NOERNBERG, M. A.; ANGELOTTI, R.; CALDEIRA, G. A.; RIBEIRO DE SOUSA, A.F. 2008. Determinação da Sensibilidade do Litoral Paranaense à Contaminação por Óleo. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 12, p. 49-59.

NOERNBERG, M. A.; LAUTERT, L. F. C.; ARAÚJO, A. D.; MARONE, E.; ANGELOTTI, R.;

OLIVEIRA, A.; VIEIRA, V. 2009. Semi-detailed Geomorphological Map of Northeastern Santa Catarina State, Brazil - the Garuva Sheet. Journal of Maps, 5, 66–74.

OLIVEIRA, A.; VIEIRA, V. 2017. Soil loss estimate in the Cubatão do Norte river hydrographic basin, northeast of Santa Catarina, Brazil, International Journal of Development Research 7, 13887-13895.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S. R.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. 2021. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. Zenodo.

PAIFER, B.M. 2013. Comunidade de pescadores artesanais da ponta oeste Ilha do Mel – PR: Conflitos e condicionantes. Universidade Federal do Paraná.

PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, N. Sér., Santa Teresa, 6: 3-21.

PERACCHI, A. L. & NOGUEIRA, M. R. 2010. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Chiroptera Neotropical 16: 508-519.

PEREIRA, A.C.; SERRA, J.C.V. Dispositivos e Equipamentos de Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna utilizados em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHS) no Estado do Tocantins. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 3, p. 249-263, 2012.

POULSEN, B.O.; KRABBE, N. 1998. Avifaunal diversidade de cinco florestas nubladas de alta altitude no Encosta oeste andina do Equador: testando uma rápida Método de avaliação. J. Biogeogr., 25: 83–93.

PRZBYLSKI, C.B. 1999. Interação entre pescadores e mamíferos marinhos no litoral do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 27f.

RESGALLA-JUNIOR. C. 2001. Estudo de Impacto ambiental sobre a comunidade do zooplancton na enseada do saco dos limões, Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica, v. 23, p. 5-16.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. Revista Ciência e Ambiente, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 42-75. 2002.

RODRIGUES, W.C., 2005. DivEs – Diversidade de Espécies. Versão 2.0, Software e Guia do usuário;

ROLEMBERG, K.F.; ROCHA-BARREIRA, C.A.; ARZABE, C. 2008. Caracterização do macrozoobentos nas áreas sob a influência da carcinicultura no entorno do estuário do Rio Camurupim, Piauí, Brasil. Arq. Ciên. Mar, v. 41, p. 36-47.

ROLEMBERG, K.F.; ROCHA-BARREIRA, C.A.; ARZABE, C. 2008. Caracterização do macrozoobentos nas áreas sob a influência da carcinicultura no entorno do estuário do Rio Camurupim, Piauí, Brasil. Arq. Ciên. Mar, v. 41, p. 36-47.

ROOS, A.L. 2010. Capturando Aves. *In:* MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I; PIACENTIN, V.; CÂNDIDO-JR., J.F. (Orgs.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

SAMPAIO, S.R. 2009. Distribuição dos siris e biologia reprodutiva de Callinectes danae Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) na baía de Guaratuba e área costeira adjacente, Paraná, Brasil. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 83f.

SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre (L. Cullen Junior, R. Rudran & C. Valladares-Pádua, org.). Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza,Curitiba.

SANTOS, T.V. 2016. Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a Hidroeletric System affected área from Northern Amazonian Brazil: Futher insights into the effects of environmental changes on vector ecology. Journal of Tropical Medicine.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. S.; VALE, C. C.; CINTRÓN, G. 2015. Monitoramento do Ecossistema Manguezal: Estrutura e Características Funcionais. In: Alexander Turra; Marcia Denadai. (Org.). Protocolos de campo para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos. 1ª Ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, v. 1, p. 59-76.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIMA, R.R. 1990. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuaries and Coasts, v. 13, p. 204-218.

SCOTT, N.J.; WOODWARD, B.D. 1994. Inventory and monitoring. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity – Standard methods for amphibians. Washington, Smithsonian Institution, p. 118-125.

SEGALLA M.V., CARAMASCHI U., CRUZ C.A.G., GARCIA P.C.A., GRANT T., HADDAD C.F.B., LANGONE J. A. 2021. Brazilian amphibians: list of species. vol. 10 nº 01: 121-216.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. D. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? Estudos Avançados, v. 24, n° 68, p. 173-207, 2010.

SNOWDON, C. T. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. Estudos em Psicologia. 4(2): 365-373, 1999.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, n. 21, v. 1, p. 121-125.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER, T.A.; MOSKOVITZ, D.K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.

STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, v. 8, n. 1-2, p. 150-152.

TAVARES, L.M.G.; BOND-BUCKUP, G. 1999. Ordem Misidacea. In: BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. Os Crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, p. 165-176.

THOMAS, D. W., AND WEST, S. D. 1989. Sampling methods for bats. In: Carey, A. B., and Ruggiero, L. F. (eds.). Wildlife-habitat relationships: sampling procedures for Pacific Northwest vertebrates. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Portland, OR. General Technical Report PNW-GTR-243.

VEADO, L. 2008. Variação space-temporal do zooplâncton do baixo estuário do rio Itajaí-açu, SC. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí.

VEGA-PÉREZ *et al.* 2011. Checklist da classe appendicularia (Chordata: Tunicata) do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, 11(suppl 1), p.761-769.

VETTORAZZO, V. 2010. Vulnerabilidade natural à extinção em serpentes da Serra do Mar, sudeste do Brasil. 2010. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (org.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 61-76.

VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. B. Am. Mus. Nat. Hist. 230.

WILLIAMS, O.F.; BRAUN, S.E. 1983. Comparison of pitfall and conventional traps tor sampling small populations. Jour. Wildl. Managc, v. 47, p. 841-845.

WILSON, D.E. 1996. Neotropical bats: A Checklist with Conservation status, p. 167-177. In: Gibson, A. C. (ed.). Neotropical Biodiversity and Conservation. University of California, Los Angeles, California, 202 p.

WILSON, D.E. *et al.* 1996. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Washington: Smithsonian Press, 409 p.

WREGE, M.S.; GARRASTAZU, M.C.; SOARES M.T.; FRITZSONS, E.; SOUSA, V.A.; AGUIAR, A.V. 2017. Principais fitofisionomias existentes no estado do Paraná e os novos cenários definidos pelas mudanças climáticas globais Plant vegetation types in the state of Paraná and the new scenarios defined by global climate change. Ambiência Guarapuava (PR), v.13, n. 3, p. 600-615.

3.19 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS DE FAUNA E FLORA E DE ESPÉCIES DA FAUNA SINANTRÓPICA

3.19.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS E SINANTRÓPICAS DE FLORA

3.19.1.1 Introdução

As espécies exóticas invasoras (EEIs) possuem uma notável habilidade de sobrevivência e adaptação, o que lhes confere uma vantagem competitiva sobre a diversidade biológica nativa. Essa dominância as leva à alteração das características fundamentais do ambiente e dos processos ecológicos interativos, resultando no comprometimento da integridade dos ecossistemas e na diminuição da diversidade biológica.

A manutenção da diversidade biológica é de extrema importância para a estabilidade ecológica, pois cada espécie desempenha um papel específico em seu ecossistema, contribuindo para a regulação dos ciclos biogeoquímicos, polinização, controle de pragas e outros ciclos biológicos. A presença de EEIs pode interromper esses processos, causando impactos negativos na fauna, na flora nativa e comprometendo os recursos naturais disponíveis.

Além disso, as EEIs podem ocasionar danos econômicos significativos, afetando setores como agricultura, pesca, turismo e saúde pública. A erradicação dessas espécies requer a implementação de ações estratégicas baseadas em um monitoramento contínuo, principalmente em áreas onde a intervenção humana é mais intensa, como no caso de áreas limítrofes à instalação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos.

Dessa forma, o Programa de Monitoramento de Espécies Invasoras de Flora e de Espécies da Fauna Sinantrópica justifica sua existência ao propor medidas de controle eficazes, permitindo a implementação de ações ágeis e eficientes para reduzir os efeitos negativos sobre a biodiversidade e os ecossistemas.

3.19.1.2 Objetivos

Esse Subprograma tem como objetivo principal mitigar os impactos negativos causados por espécies invasoras, garantindo a preservação da flora nativa e a conservação dos ecossistemas, preservando a integridade dos ecossistemas e protegendo a diversidade biológica, além de garantir a sustentabilidade ambiental.

3.19.1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar e mapear as espécies invasoras de flora presentes na área de estudo;
- Desenvolver estratégias de erradicação das espécies invasoras de flora, priorizando a minimização dos impactos negativos;

Processo Agrupado - Página 973 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Monitorar continuamente a presença e a distribuição das espécies invasoras de flora, a fim de detectar mudanças e implementar medidas corretivas quando necessário;
- Fornecer orientações e capacitação técnica para profissionais envolvidos na identificação, manejo e controle de espécies invasoras.

3.19.1.3 Responsável pela Implementação do Subprograma

A responsabilidade pela implementação e execução deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.19.1.4 Responsáveis Técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Subprograma as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

3.19.1.5 Abrangência

O Subprograma se relaciona com os trabalhadores da obra e outros prestadores de serviços, no sentido de orientá-los para a adoção de práticas que evitem a propagação de EEIs e a preservação da flora nativa. Os benefícios gerados pela correta execução do Subprograma se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental dos recursos florestais compreendidos nas áreas limítrofes ao empreendimento.

3.19.1.6 Legislação e/ou Outros Requisitos

- Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015: reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná;
- A Portaria IAT nº 257, de 23 de maio de 2023, estabelece procedimentos para o cultivo de Pinus spp. enquadrados na Categoria II da Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015, que define a lista de espécies exóticas invasoras do Estado;
- A Portaria IAT nº 258, de 23 de maio de 2023, estabelece novos procedimentos para o cultivo para fins comerciais de gramíneas, todas consideradas plantas exóticas invasoras no Paraná;
- A Portaria IAT nº 259, de 23 de maio de 2023, estabelece novos procedimentos para o cultivo para fins comerciais de pinus, gramíneas, árvores frutíferas, plantas ornamentais e para sombreamento e acácia-negra, todas consideradas plantas exóticas invasoras no Paraná;
- Resolução CONABIO no 07, de 29/05/2018 – Dispõe sobre a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras.

3.19.1.7 Materiais e Métodos

- Controle/erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora
  - ✓ Caminhamento e demarcação das áreas com potencial presença de EEIs;
  - ✓ Aplicação de técnicas de retirada dos indivíduos e regenerantes de espécies exóticas invasoras;
  - ✓ Manutenção para efetiva eliminação de espécimes de EEIs;

3.19.1.7.1 Etapas de Execução

3.19.1.7.1.1 Controle/erradicação de Espécies exóticas Invasoras da flora

Como forma de restauração ecológica e compensação florestal, serão adotadas medidas de controle/erradicação das EEIs em áreas limítrofes ao empreendimento. A eliminação dos indivíduos exóticos poderá ser realizada com diferentes técnicas, sendo definida conforme a espécie que se tem interesse em retirar do fragmento.

Anterior às ações corretivas, deve-se fazer busca de dados secundários em materiais disponíveis em toda a Área Indiretamente Afetada pelo empreendimento, a fim de se encontrar ocorrências registradas de espécies exóticas invasoras. Isso facilitará, inclusive, a tomada de decisão de pontos com potencial existência de EEIs.

São definidas como espécies exóticas invasoras, todas as constantes na Tabela 15, conforme definido pela Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015. Ressalta-se que:

> "Artigo 3º - As espécies exóticas invasoras constantes no Anexos 1, 2 e 3 encontram-se enquadradas em uma das seguintes categorias:
>
> I – Categoria 1: Espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma.
>
> II – Categoria 2- Espécies que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica."

Tabela 15 - Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, segundo Prtaria IAP 59/2015.

Nome científico	Categoria	Nome científico	Categoria
Acacia mearnsii	II	*Melinis repens*	I
Acacia podalyriifolia	II	*Mimosa pigra*	I
Adenanthera pavonina	I	*Morus nigra*	II
Bambusa vulgaris	II	*Murraya paniculata*	I
Casuarina equisetifolia	II	*Musa balbisiana*	II
Centella asiatica	II	*Musa ornata*	I
Cirsium vulgare	I	*Nephrolepis cordifolia*	II
Citrus limon	II	*Nephrolepis exaltata*	II
Colocasia esculenta	II	*Oeceoclades maculata*	I
Cortaderia selloana	I	*Cenchrus purpureus*	II
Cotoneaster franchetii	I	*Phyllostachys aurea*	I
Crocosmia crocosmiiflora	I	*Pilea cadierei*	I

Processo Agrupado - Página 975 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Nome científico	Categoria	Nome científico	Categoria
Cynodon dactylon	II	*Pinus spp.*	II
Deparia petersenii	I	*Pittosporum undulatum*	I
Dracaena fragrans	II	*Psidium guajava*	II
Eragrostis plana	I	*Pteris ensiformis*	II
Eriobotrya japonica	II	*Pteris vittata*	I
Grevillea robusta	II	*Ricinus communis*	II
Hedychium coccineum	I	*Robinia pseudoacacia*	I
Hedychium coronarium	I	*Rubus niveus*	I
Hedychium gardnerianum	I	*Heptapleurum arboricola*	II
Hippobroma longiflora	I	*Sicyos edulis*	II
Hovenia dulcis	I	*Senecio madagascariensis*	I
Hyparrhenia rufa	II	*Furcraea foetida*	I
Impatiens walleriana	I	*Senna macranthera*	II
Iris domestica	II	*Spathodea campanulata*	I
Kalanchoe pinnata	I	*Syzygium cumini*	II
Leucaena leucocephala	I	*Syzygium jambos*	I
Ligustrum spp.	I	*Tecoma stans*	I
Lonicera japonica	I	*Terminalia catappa*	II
Macrothelypteris torresiana	I	*Tetrapanax papyrifer*	I
Magnolia champaca	II	*Christella dentata*	I
Mangifera indica	II	*Thunbergia alata*	I
Megathyrsus maximus	II	*Tradescantia zebrina*	I
Melia azedarach	I	*Ulex europaeus*	I
Melinis minutiflora	II	*Urochloa spp.*	II

Propõe-se que nas ações do referido programa seja realizado o mapeamento das áreas com maior potencial de infestação de espécies exóticas, como áreas próximas a pastos e/ou com vegetações em estágio sucessional inicial, em proximidade aos locais de maior movimentação antrópica, observando-se os dados previamente encontrados em busca secundária. Nestas áreas deverá ser realizado monitoramento, com maior atenção ao crescimento de espécies destacadas na Tabela 15. Deverão ser realizados controles periódicos, e seguindo as ações de controle e erradicação, conforme indicado no Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais (MMA, 2019).

Para o controle de espécies exóticas, como arbustos e bambus, deverá ser feito arrancando manualmente plantas isoladas ou pequenas populações, desde que o arranquio inclua o sistema radicular. Como alternativas, é possível realizar o corte na base do tronco com aplicação de herbicida no toco ou a aspersão foliar com herbicida. Para árvores e palmeiras, além do já especificado, sugere-se o anelamento que pode ser utilizado para eliminar árvores em pé. Com a aplicação de herbicida na base do anel há a aceleração da secagem do tronco/ estirpe e, ainda, evita-se a produção de sementes.

No caso de gramíneas e ervas, em geral, o controle e erradicação podem ser feitos por capina ou arranquio manual em pequenas infestações. Para gramíneas que quebram facilmente, a aspersão foliar com herbicida é eficiente. Em áreas sensíveis, a vassoura química reduz o

Processo Agrupado - Página 976 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

risco de contaminação. Em populações maiores, recomenda-se o controle químico por aspersão foliar de herbicida, combinado ao manejo por gado em pastagens abandonadas.

É importante ressaltar que a aplicação de herbicidas está sujeita à solicitação e autorização do órgão ambiental competente. Essa autorização é condicionada ao tipo de herbicida a ser utilizado, levando em consideração os potenciais impactos negativos que possam ser causados à fauna e flora nativa circundante.

A escolha do herbicida adequado deve considerar critérios como seletividade, toxicidade e persistência, buscando minimizar os efeitos adversos sobre o meio ambiente. É fundamental garantir que a aplicação do herbicida seja feita de forma criteriosa, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental, a fim de evitar danos à flora nativa e à fauna que depende desse ambiente.

Destaca-se, ainda que, é fundamental que, além dos critérios mencionados anteriormente, a aplicação do herbicida deve ter como objetivo um efeito pontual. Isso significa que o herbicida, se utilizado, deve ser aplicado de maneira direcionada e específica, visando atingir exclusivamente as EEIs, sem causar danos aos arredores.

3.19.1.8 Avaliação e Monitoramento

3.19.1.8.1 Metas

- Definição de principais pontos de ocorrência das EEIs da flora terrestre;
- Determinação de malha amostral para campanhas contínuas;
- Mapear a distribuição das espécies invasoras de flora, identificando as áreas mais afetadas e as rotas de dispersão;
- Estabelecer programas de capacitação e treinamento para profissionais envolvidos no monitoramento e controle de espécies invasoras

3.19.1.8.2 Indicadores

- Número de espécies invasoras de flora identificadas e catalogadas.
- Área de distribuição das espécies invasoras de flora mapeada.
- Taxa de crescimento ou redução das populações das espécies invasoras de flora.
- Taxa de sucesso na implementação das medidas de controle das espécies invasoras;
- Número de ações de controle realizadas nos pontos de controle.

3.19.1.9 Inter-relação com outros programas

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

Processo Agrupado - Página 977 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.19.1.10 Recursos

3.19.1.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Subprograma:

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Auxiliar;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.19.1.10.2 Materiais/ Equipamentos

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) *Global Positioning System* (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Fichas de acompanhamento e avaliações;
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.19.1.11 Cronograma

A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 46 – Cronograma físico anual do Programa de Monitoramento de Espécies Invasoras de Fauna e Flora e de Espécies da Fauna Sinantrópica.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Caminhamento e demarcação das áreas com potencial presença de EEIs	■												
Aplicação de técnicas de retirada dos indivíduos e regenerantes	■						■						■
Manutenção para efetiva eliminação de espécimes de EEIs		■						■					
Relatório Mensal ao DER		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emissão de relatórios de andamento das atividades								■					■
Emissão de relatório consolidado das atividades													■

Processo Agrupado - Página 978 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.19.1.12 Referências Bibliográficas

BRASIL, Resolução CONABIO no 07, de 29/05/2018 – Dispõe sobre a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras. DOU: 13/06/2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/especies-exoticas-invasoras/resconabio072018estratgianacionalparaespciesexticasinvasoras.pdf>.

MMA, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação da Biodiversidade. Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/EEI/Guia_de_Manejo_de_EEI_em_UC_v3.pdf>.

PARANÁ, Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015: reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. DOE – PR: 07/05/2015. Disponível em: < https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2921>.

PARANÁ, Portaria IAT nº 257, de 23 de maio de 2023, estabelece procedimentos para o cultivo de Pinus spp. enquadrados na Categoria II da Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015, que define a lista de espécies exóticas invasoras do Estado. DOE – PR: 24/05/2023. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-05/2605pinus257.pdf>.

PARANÁ, Portaria IAT nº 258, de 23 de maio de 2023, estabelece novos procedimentos para o cultivo para fins comerciais de gramíneas, todas consideradas plantas exóticas invasoras no Paraná. DOE – PR: 24/05/2023. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-05/2605gramineas258.pdf>.

PARANÁ, Portaria IAT nº 259, de 23 de maio de 2023, estabelece novos procedimentos para o cultivo para fins comerciais de pinus, gramíneas, árvores frutíferas, plantas ornamentais e para sombreamento e acácia-negra, todas consideradas plantas exóticas invasoras no Paraná. DOE – PR: 24/05/2023. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-05/2605_arvoresfrutiferas.pdf>.

3.19.2 SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESPÉCIES INVASORAS E SINANTRÓPICAS DE FAUNA

3.19.2.1 Introdução

Entende-se que pragas e vetores são animais e/ou insetos atraídos por recursos presentes em áreas antrópicas, que são capazes de carrear e transmitir agentes infectantes que podem causar danos à saúde pública, de forma que o controle e prevenção destes em locais de aglomerações urbanas, como, por exemplo, áreas de canteiro de obras, áreas administrativas da Ponte de Guaratuba (quando da fase de operação), são de extrema importância e necessidade. Nisso, a infestação de animais e insetos nessas áreas oferece risco ao aparecimento de diversas enfermidades entre trabalhadores e prestadores de serviços. Buscando a prevenção de doenças e a manutenção da boa saúde dos trabalhadores e visando ao atendimento de legislações específicas torna-se necessária a implantação de Subprograma de Controle e Monitoramento de Espécies Invasoras e Sinantrópicas de Fauna. Dito isso, salienta-se que o referido Subprograma deverá seguir impreterivelmente a Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA.

De acordo com a supracitada IN, fauna sinantrópica refere-se "*às populações animais de espécies silvestres, nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antropizadas, de forma transitória (deslocamento, via de passagem ou local de descanso) ou de forma permanente, utilizando-as como áreas de vida. Essas espécies são consideradas nocivas quando interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que representem riscos à saúde pública"*.

Sendo assim, o controle destas espécies tem como finalidade manter as instalações nos canteiros de obras e áreas administrativas livres de quaisquer animais potencialmente transmissores de doenças. Este Subprograma tem a característica preventiva e suas ações, quando desempenhadas conforme a descrição e cronograma proposto, possibilitarão a gradual diminuição da prevalência de agravos de saúde transmitidos por vetores entre a comunidade trabalhadora bem como da comunidade do entorno do empreendimento.

Neste sentido, o presente Subprograma busca sistematizar as ações de controle das diferentes de fauna sinantrópica e/ou invasora no futuro empreendimento devendo-se priorizar ações de manejo que consistem na eliminação ou alteração de recursos utilizados pelos animais, com intenção de alterar sua estrutura e composição, evitando o manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes.

3.19.2.2 Objetivo

- O objetivo geral é o de apresentar as diretrizes para o referido subprograma bem como incorporar ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de pragas urbanas e vetores que comprometam a saúde ocupacional e segurança dos trabalhadores, usuários e comunidade do entorno da área do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 980 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.19.2.2.1 Objetivos Específicos

- Propor o controle e prevenção em toda área do respectivo empreendimento da provável fauna sinantrópica e/ou invasora;
- Propor as medidas preventivas bem como os critérios de manejo e controle da fauna sinantrópica e/ou invasora;
- Identificar as áreas críticas e pontos estratégicos de controle e se necessário implantar medidas preventivas e/ou corretivas;
- Monitorar semanalmente essas áreas críticas e pontos estratégicos de controle;
- Realizar treinamentos teóricos e práticos com prestadores de serviços e colaboradores;
- Realizar campanhas educativas e informativas com prestadores de serviços e colaboradores e;
- Contratar empresas especializadas (em caso de necessidade) em controle e monitoramento de vetores e pragas urbanas.

3.19.2.3 Responsabilidade pela implementação do plano

A responsabilidade pela implementação deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.19.2.4 Legislação e/ou outros requisitos

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto N° 3.607, de 21 de setembro de 2000. - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências;
- Decreto n° 97.633, de 10 de abril de 1989. - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF, e dá outras providências;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 119/2006 - normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente

Processo Agrupado - Página 981 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;

- Instrução Normativa IBAMA nº 23, de 31 de dezembro de 2014 - Define as diretrizes e os procedimentos para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados por autoridade competente ou entregues voluntariamente pela população, bem como para o funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA – CETAS;
- Instrução Normativa IBAMA nº 141, de 19 de dezembro de 2006 - Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Complementar Nº 140/2011 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (alterada pelas Leis 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988 e 9.111/1995;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 6.938/1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (alterada pelas Leis 7.804/1989 e 8.028/1990; regulamentada pelos Decretos 89.336/1984, 97.632/1989 e 99.274/1990). Estabelece: que o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (art.9º, inciso IV); o prévio licenciamento de atividades poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental (art.10); como competência do IBAMA o licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional (art. 10, § 4º);
- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais);
- Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 - Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;

- Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução do CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) nº 1000 de 11 de maio de 2012 – Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências;
- Resolução Conselho Federal de Biologia (CFB) nº 301 de 08 de dezembro 2012 – Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências.

3.19.2.5 Abrangência

Serão considerados como público-alvo desse programa a equipe técnica especializada na fauna sinantrópica, órgão ambiental licenciador, os prestadores de serviços, trabalhadores e/ou colaboradores das construtoras envolvidos na condução de veículos dentro da faixa de domínio, os usuários da Ponte de Guaratuba e seus acessos e a comunidade lindeira à área do empreendimento.

3.19.2.6 Materiais e métodos

Conforme preconizado pela legislação vigente, antes de quaisquer atividades de controle e manejo da fauna sinantrópica deverá ser requerido junto ao órgão ambiental, especificamente à Divisão de Licenciamento de Fauna e Flora (DLF), uma autorização de manejo de fauna sinantrópica (apresentação do Plano de Trabalho ou Projeto de Manejo).

3.19.2.6.1 Métodos de Amostragem

O referido Subprograma de Controle e Monitoramento de Espécies Invasoras e Sinantrópicas de Fauna é embasado no controle preventivo e monitoramento constante das pragas urbanas nos ambientes de trabalho, tais como: pombos, roedores, insetos rasteiros e voadores, dentre outros.

Reitera-se que, deve-se priorizar as ações de manejo que consistem na eliminação ou alteração de recursos utilizados pelos animais, com intenção de alterar sua estrutura e composição, evitando o manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes, sendo que essa última opção deverá ser efetuada somente quando esgotadas as medidas de manejo ambiental. Destarte, podem ser necessárias modificações ambientais (permanente ou em longo prazo), manipulação ambiental (repetitivas ou em curto prazo), e redução do contato

Processo Agrupado - Página 983 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

homem-vetor (criação de barreiras físicas como telas e medidas de proteção pessoal como uso de repelentes).

Adjunto a isso, devem ser efetuadas, rotineiramente, as seguintes ações:

- Inspeções e aponte de possíveis criadouros de vetores e pragas;
- Eliminação das fontes de alimentação e dessedentação que poderão ser utilizadas pelos animais;
- Eliminação do acesso aos possíveis locais de nidificação, como estruturas internas de telhados, calhas e demais estruturas elevadas bem como de frestas nas edificações que possam servir de abrigo;
- Limpeza frequente e rotineira das áreas externas e internas, especialmente refeitórios e/ou áreas de recreação;
- Acondicionamento, disposição e descarte adequados dos resíduos gerados, mantendo sempre os coletores e lixeiras tampados;
- Implantação de coleta seletiva;
- Vistoria e manutenção de depósitos de água, vazamentos e água parada;
- Fechamento de grelhas e ralos com telas metálicas;
- Fechamento de caixas de inspeção de esgoto, águas pluviais e de fiação elétrica que possam estar abertas ou quebradas;
- Aplicação de produtos específicos e certificados em possíveis criadouros (controle de criadouros);
- Modificação ambiental de soluções propícias ao desenvolvimento de vetores;
- Afugentamento de pombos;
- Desratização;
- Desinsetização;
- Realização de estudos de diagnóstico de vetores;
- Capacitação e treinamento de pessoal que ficará envolvido no combate de vetores e pragas;
- Desenvolvimento de ações educacionais para adoção de práticas sustentáveis pelos trabalhadores, colaboradores e prestadores de serviços.

Cabe salientar que essas ações possuem características preventivas quando exercidas conforme a descrição e cronograma propostos, possibilitando a gradual diminuição da prevalência de agravos de saúde transmitidos por vetores entre a comunidade trabalhadora. Desse modo, explana-se a seguir 03 frentes principais para aplicação mensais e contínuas de ações.

3.19.2.6.1.1 Controle de Pombos

Para dimensionamento das ações a serem tomadas por esse plano de controle, inicialmente deverá ser feito um censo populacional e mapeamento das possíveis e efetivas áreas de abrigo e nidificação de pombos, a fim de subsidiar as etapas seguintes e avaliar a eficácia subsequente das atividades realizadas.

De maneira contínua, permanente e como forma de controle e redução destes animais nas áreas e/ou instalações administrativas da Ponte de Guaratuba, seguir-se-ão as seguintes ações:

- Rotinas de limpeza nas respectivas áreas da ponte, com equipe própria capacitada e/ou terceirizada e com equipamentos apropriados;
- Redução da oferta de alimentos, água e abrigo, com atividades de limpeza e conservação realizadas diariamente pela equipe de Limpeza e Conservação,
- Em caso de necessidade, devem ser aplicadas técnicas de controle de pombos com a instalação de barreiras físicas (*e.g.:* telas, redes e fio tensor) e químicas (tinta e gel repelente) visando dificultar o pouso, o acesso e a nidificação das aves nas instalações administrativas;
- Manutenção dos possíveis equipamentos instalados e avaliação periódica de sua eficácia.

Além dessas medidas e para ampliar a eficiência no controle, em caso de localização de ninhos, ovos e carcaças deverão ser retirados por profissionais habilitados. Em caso de pombos recém-nascidos ou pombos enfermos, estes deverão ser eutanasiados por Médico Veterinário devidamente habilitado e deverá seguir estritamente as normas do Conselho Federal de Medicina Veterinária que trata do tema.

3.19.2.6.1.2 Controle de Roedores

Preventivamente deverá ser feito um mapeamento dos locais potenciais de atração e abrigo de roedores, como por exemplo, depósitos de armazenagem, locais de disposição de entulho e lixo e no entorno de refeitórios, de maneira a contemplar a efetividade das ações de controle de roedores.

Replica-se as medidas de controle já mencionadas que deverão ser adotadas também ao controle de roedores e adiciona-se outras específicas ao grupo:

- Rotinas de limpeza nas respectivas áreas da ponte, com equipe própria capacitada e/ou terceirizada e com equipamentos apropriados;
- Redução da oferta de alimentos, água e abrigo, com atividades de limpeza e conservação realizadas diariamente pela equipe de Limpeza e Conservação;
- Fechamento de frestas e manutenção das iscas de roedores nas áreas críticas estabelecidas;
- Instalação de borrachas vedantes sob as portas de refeitórios e/ou áreas recreativas para evitar o acesso por roedores e outras pragas provenientes de áreas externas;
- Realização de fiscalizações e monitoramento periódicos para verificar as condições que permitem a proliferação de roedores nas instalações e/ou áreas;

- Em caso de necessidade, devem ser aplicadas técnicas corretivas como instalação de ratoeiras, manutenção de iscas de roedores pelas áreas e instalações administrativas; instalação de armadilhas específicas de captura, uso de iscas parafinadas, granuladas e pó de contato;
  Manutenção dos possíveis equipamentos instalados e avaliação periódica de sua eficácia.

Em caso de infestação, deverá ser contratada empresa especializada e certificada para realizar os serviços de controle de roedores nas instalações e/ou áreas afetadas.

3.19.2.6.1.3 Controle de Culicídeos

Preliminarmente, deverão ser mapeados e verificados locais para potenciais criadouros do mosquito, a exemplo: armazenamento de água artificiais, estruturas que possam acumular água, jardins etc.; a fim de que as ações sejam voltadas para eliminação das condições favoráveis para disposição das larvas nestes pontos.

Adjunto às medidas comuns aos demais controles já explanados as seguintes medidas rotineiras deverão ser implementadas:

- Implementação de um programa de mutirão periódico contra a dengue;
- Regularizar ou desobstruir calhas pluviais ou redes de drenagem;
- Regularizar locais propícios a formação de poças bem como o acúmulo de água;
- Campanha informativa com conteúdo de prevenção e controle das doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, através de folhetos impressos ou site, WhastApp, dentre outros;
- Disponibilização de canal de comunicação para informes e denúncias sobre possíveis focos de disposição de larvas do mosquito *Aedes aegypti* dentro das áreas administrativas e/ou recreativas;
- Instalação e manutenção de armadilhas luminosas nas áreas de maior concentração de trabalhadores, colaboradores e prestadores de serviços;
- Disponibilização e manutenção de repelentes nas áreas de maior concentração de trabalhadores, colaboradores e prestadores de serviços.
- Em caso de necessidade, deverá ser feita a contratação de empresa especializada em controle e monitoramento de vetores para intensificar as ações de combate.

Ainda, poderá ser feito uma parceria com órgãos públicos (*e.g.:* prefeitura municipal) que já desenvolvem atividades preventivas e de controle de culicídeos.

3.19.2.6.1.4 Controle e Vigilância de Outros Vetores e Animais Peçonhentos

Todas as possíveis pragas e vetores observados durante vistorias mensais e fiscalizações periódicas deverão ser anotadas e notificadas aos setores e/ou às empresas terceirizadas responsáveis. No caso da necessidade de alguma intervenção localizada, deverá ser

realizado o controle e o manejo adequado ao tipo de fauna sinantrópica ali ocorrente e as atividades de manejo dessa fauna devem ser realizadas por empresas especializadas e/ou profissionais habilitados com o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), quando for o caso.

3.19.2.7 Avaliação e monitoramento

O acompanhamento das ações do Subprograma de Controle e Monitoramento de Espécies Invasoras e Sinantrópicas de Fauna e a avaliação de sua efetividade junto ao público-alvo constará em relatório de atividade, que deverá ser apresentado ao longo da fase de implantação/operação do empreendimento, com atenção às metas e aos indicadores socioambientais.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação geral do Subprograma se dará por meio da apuração dos indicadores previstos. Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas indicadas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

Itera-se que o monitoramento deve ser realizado continuamente e de caráter mensal durante o período de implantação e operação do empreendimento. Ainda, reuniões periódicas devem ser realizadas para verificar o andamento das ações previstas e a necessidade de revisões do Subprograma e suas ações.

3.19.2.7.1 Metas

- Monitorar e inspecionar 100% das áreas administrativas, recreativas e refeitórios, além daquelas identificadas como críticas;
- Identificar 100% as espécies da fauna sinantrópica ocorrentes nas áreas externas e internas da Ponte de Guaratuba;
- Reduzir o nível de infestação da fauna sinantrópica a índices aceitáveis de modo a não prejudicar a saúde do trabalhador ou causar impactos socioambientais e econômicos;
- Implementar 100% das medidas preventivas e corretivas propostas, em caso de necessidade;
- Implementar 100% das medidas corretivas propostas, em caso de necessidade;
- Fazer uma avaliação anualmente do respectivo Subprograma e na constatação de problemas e/ou inconformidades, estabelecer novas ou outras medidas frente à proteção, a saúde e segurança dos trabalhadores, colaboradores e/ou prestadores de serviços e comunidade do entorno.

3.19.2.7.2 Indicadores

- Número de campanhas educativas realizadas;
- Número de treinamentos e capacitação realizados;
- Número de medidas preventivas adotadas, instaladas e/ou em operação;
- Número de medidas corretivas adotadas, instaladas e/ou em operação;
- Número de procedimentos adotados que relatam as atividades realizadas a cada visita técnica pela empresa especializada no controle de pragas e vetores.

3.19.2.8 Inter-relação com outros programas

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.19.2.9 Recursos

3.19.2.9.1 Equipe Técnica

A execução deverá ser realizada por pessoas físicas e/ou jurídicas (contratação de empresa especializada e certificada) devidamente habilitadas, conforme as diferentes legislações que regem a atividade de controle de vetores e pragas urbanas.

3.19.2.9.2 Materiais/Equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados é variável. Todavia, cita-se como materiais básicos: contêineres de lixo; lixeiras para coleta seletiva; materiais de limpeza em geral; estruturas de afastamento e/ou afugentamento de pombos, como redes, telas, fios, espículas, entre outras, de acordo com a necessidade do local; armadilhas para desratização; armadilhas luminosas; repelentes; etc. Salienta-se que todos os produtos químicos a serem utilizados, serão de responsabilidade da empresa técnica especializada no controle de pragas e vetores, e deverão estar registrados junto ao Ministério da Saúde ou Ministério da Agricultura, conforme legislação pertinente.

3.19.2.10 Cronograma

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 47. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 47 – Cronograma de execução do Subprograma de Controle e Monitoramento de Espécies Invasoras e Sinantrópicas de Fauna.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento e Produção e Protocolo do Plano de Manejo													

Processo Agrupado - Página 988 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
de Fauna Sinantrópica													
Emissão da Autorização para Manejo da Fauna Sinantrópica													
Execução das Atividades													
Relatório Mensal ao DER													
Entrega de Relatório Parcial													
Entrega de Relatório Anual Consolidado													

3.19.2.11 Referências Bibliográficas

IBAMA. Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006 – Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. DOU, seção 1, ano 139. 20 dez 2006.

3.19.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA EXÓTICA E INVASORA POR PLACAS DE RECRUTAMENTO

3.19.3.1 Introdução

Invasões biológicas têm sido registradas como um processo de alteração significativa do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos continentais. No Brasil, vários exemplos podem ser citados, com evidências claras dos impactos negativos decorrentes da introdução e invasão de espécies exóticas (MMA, 2016).

As espécies exóticas invasoras causam prejuízos ao ambiente, a economia e à saúde, provocando impactos sociais e culturais. A bioinvasão pode ser entendida como um processo de ocupação de ambiente natural por espécie exótica, provocando impactos ambientais negativos, como alteração no meio abiótico, competição, hibridização, deslocamento de espécies nativas, entre outros impactos (CARLTON, 1996; WILLIAMSON, 1996; RICHARDSON et al, 2000).

As introduções de espécies exóticas invasoras têm produzido graves consequências em ambientes aquáticos continentais em todo o mundo, elas representam uma das maiores causas de perda de biodiversidade no planeta nos últimos 100 anos. Em regiões específicas do globo e para determinados grupos de organismos, as espécies exóticas invasoras já representam a principal causa de extinção de espécies, causando também a perda de muitos bens e serviços ambientais (MMA, 2016).

As atividades inerentes das atividades de instalação e/ou operação da Ponte de Guaratuba podem vir a causar distúrbios e/ou alterações no ambiente marinho, sobretudo, às espécies costeiras ou marinhas. Diante disso, o Programa de Monitoramento da Fauna Exótica e Invasora por Placas de Recrutamento se justifica pela necessidade de monitoramento e de avaliação dos organismos marinhos que fornecerão subsídios para a manutenção da biodiversidade marinha. E nesse âmbito, identificar, acompanhar e avaliar as possíveis alterações na biota marinha por espécies exóticas e invasoras são atividades essenciais à identificação e tomada de medidas mitigadoras e compensatórias frente a esses possíveis impactos.

3.19.3.2 Objetivo

- O referido Programa tem por objetivo avaliar a qualidade do ambiente aquático do entorno da Ponte de Guaratuba por meio da presença de espécies exóticas e/ou invasoras, o fortalecimento de informações voltadas ao combate e à mitigação dos efeitos negativos originados da presença dessas espécies no ambiente aquático do entorno da Ponte de Guaratuba.

3.19.3.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar as espécies enquadradas como exóticas, invasoras ou criptogênicas que serão coletadas durante as análises das placas de recrutamento classificando-as de acordo com o seu histórico seguindo a Lista do MMA;
- Avaliar a qualidade do ambiente aquático através da presença/ausência de espécies exóticas invasoras no entorno da Ponte de Guaratuba;
- Acompanhar o esforço de identificação de espécies e colonização nas placas de recrutamento e notificar o órgão ambiental em caso de registro de espécie exótica/invasora nas referidas placas;
- Verificar se o componente biótico está afetando alguma variável mensurada (*e.g*. temperatura da água do mar) em outros programas ambientais;
- Atender e pontuar sobre os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante os monitoramentos, indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies tomando como referência as listagens internacional (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022) e a estadual (IAP, 2007); espécies endêmicas, raras, bioindicadoras, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos, de interesse médico-sanitário, potencialmente invasoras, de risco epidemiológico e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes;
- Divulgar informações voltadas ao combate e à mitigação dos efeitos negativos originados da presença dessas espécies no ambiente aquático do entorno da Ponte de Guaratuba.

3.19.3.3 Responsabilidade pela implementação do plano

A responsabilidade pela implementação deste programa é do Consórcio Nova Ponte.

3.19.3.4 Legislação e/ou outros requisitos

- Lei Federal nº 5.197 de 03/01/1967 – Dispõe sobre a Proteção à Fauna;
- Lei Federal nº 9.605 de 12/02/1998 – Dispõe sobre Crimes Ambientais;
- Lei Federal nº 9.985 de 18/07/2000 – Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;
- Lei Federal nº 11.428 de 22/12/2006 – Dispõe sobre a proteção do bioma Mata Atlântica 1.2.5;
- Lei da Pesca nº 11.959 de 29/06/2009 – Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca;
- Lei Federal nº 12.651 de 25/05/2012 – Lei de Proteção à Vegetação Nativa;
- Lei Federal nº 13.123 de 20/05/2015 – Regulamenta a CDB, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional

associado, a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade, e dá outras providências;

- Decreto nº 24.458, de 03/07/1934 – Dispõe sobre o Serviço de Defesa Sanitária Vegetal;
- Decreto nº 24.114 de 12/04/1934 – Dispõe sobre o regulamento da Defesa Sanitária Vegetal;
- Decreto nº 2.519 de 16/03/1998 – Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica;
- Decreto nº 4.339 de 22/08/2002 – Política Nacional de Biodiversidade;
- Decreto nº 6.514 de 22/06/2008 – Dispõe sobre a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais;
- Resolução CONABIO nº 07 de 29/05/2018 – Dispõe sobre a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras.
- Portaria MMA nº 03 de 16/08/2018 – Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras.
- Portaria IAT nº 59 de 15/04/2015 – Reconhece Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná.

3.19.3.5 Abrangência

O objeto deste Programa é a biota aquática/marinha do entorno do empreendimento, ao passo em que se entende por público-alvo o empreendedor, o órgão ambiental licenciador (*i. e.* IAT), as equipes técnicas especializadas na fauna silvestre, comunidade científica, dentre outros

3.19.3.6 Materiais e métodos

Para a caracterização da comunidade bentônica e verificação da colonização de espécies exóticas/invasoras associadas às estruturas de mar da Ponte de Guaratuba, será utilizada a metodologia elaborada por Bumbeer (2010).

Neste sentido, serão instaladas placas de recrutamento junto às estruturas de mar da Ponte de Guaratuba, em dois locais, cognominado P-01 e P-02 (a serem definidos quando da apresentação do Plano de Trabalho) ou poderão ser determinados *in loco,* no âmbito de execução da 1ª campanha de monitoramento*,* levando em consideração a *expertise* do profissional e o local mais promissor para execução do referido monitoramento. Itera-se que esses pontos deverão ser escolhidos/alocados dentro da área de instalação da ponte.

Tais estruturas são formadas por placas de polietileno medindo 10 x 10 cm na cor branca (para facilitar a visualização e a identificação dos organismos incrustantes), com as faces que não estiveram em contato com a corda lixadas para aumentar a rugosidade.

Em cada um dos 02 pontos (*i.e..;* P-01 e P-02) deverá ser instalado uma estrutura contendo dez placas identificadas entre intervalos de 1 metro entre si (Figura 8). Após a instalação,

Processo Agrupado - Página 992 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

sugere-se que as retiradas das placas de recrutamento para análise e/ou avaliação ocorram em periodicidade semestral, ou seja, após 06 meses de instaladas, e estas deverão ser imediatamente substituídas por outras.

As placas retiradas deverão ser acondicionadas imediatamente em uma caixa plástica com água do mar local e anestesiadas com mentol, para posterior fixação com formol 4%. A análise dos organismos das placas deverá ocorrer com lupa, e para a contagem dos mesmos deverá ser utilizada uma grade quadriculada com fios de *nylon* formando 25 subdivisões de 2 x 2 cm. Deverá ser analisada a riqueza de espécies, presença e porcentagem de cobertura das espécies incrustantes em cada quadrícula ou o número de indivíduos, no caso das espécies solitárias. Além disto, a porcentagem de cobertura deverá ser estimada em cada quadrícula.

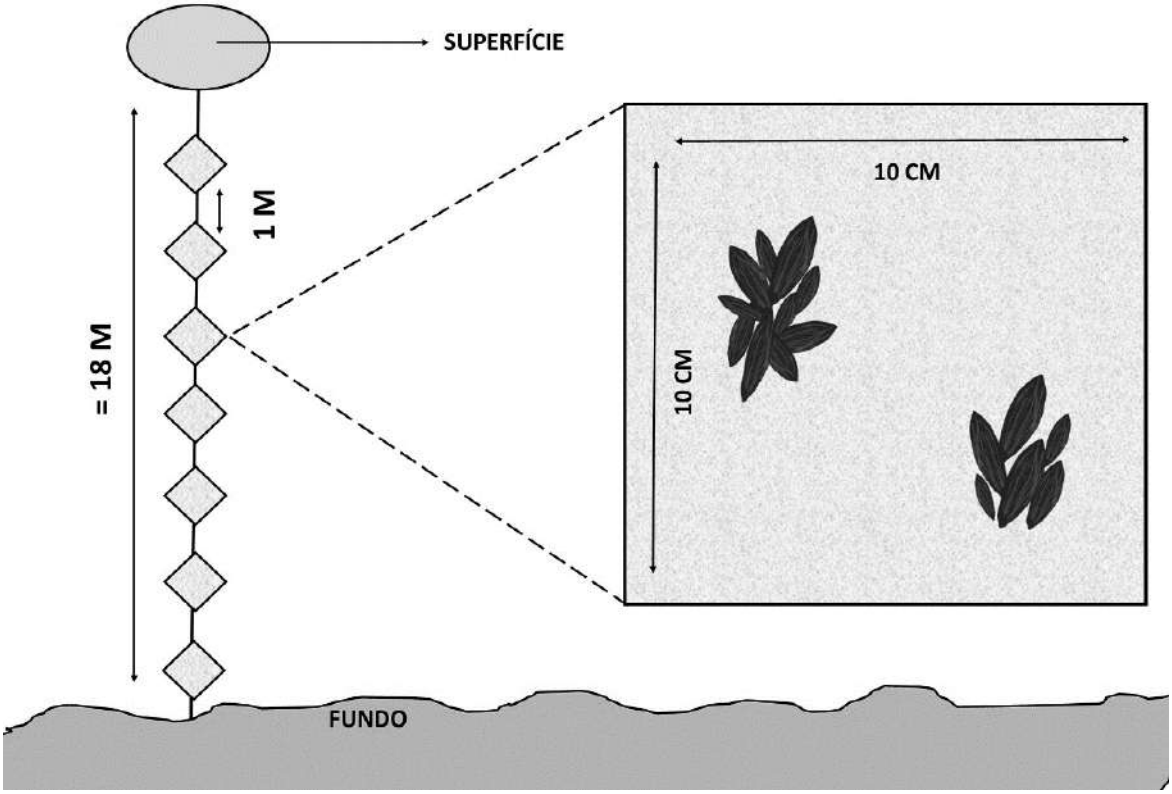


Figura 8 – Desenho esquemático sobre placas de recrutamento para análise de colonização. Fonte: Bumbeer (2010), adaptado.

Ressalta-se que, quando da identificação de qualquer espécie exótica/invasora realizada nesse Programa e/ou nos demais Programas alusivos à Biota Aquática deverá ser imediatamente comunicado, após a produção do relatório final, ao órgão licenciador, via ofício.

3.19.3.7 Descrição das medidas ambientais

Coral-sol é o nome popular dado aos corais das espécies do gênero *Tubastraea* spp., no Brasil. Atualmente, duas espécies foram encontradas no litoral brasileiro: *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis*. As duas espécies são nativas do Oceano Pacífico e, além do Brasil, invadiram o Caribe e o Golfo do México. No Brasil foram registradas a partir da década de 1980, incrustando plataformas de petróleo e gás na bacia de Campos, Rio de Janeiro. Uma

Processo Agrupado - Página 993 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

década depois o coral-sol invadiu os costões rochosos da baía de Ilha Grande, oeste no mesmo estado. Desde então, o número de registros aumentou, tanto em costões rochosos e recifes de corais quanto em vetores de introdução, como plataformas de petróleo e gás, navios de perfuração, monoboias e boias de sustentação de riser, dentre outros. Pode ser encontrado em mais de 20 municípios, ao longo de mais de três mil quilômetros da costa brasileira, além de ter sido registrado em 23 vetores, desde Santa Catarina até Sergipe.

Ainda, segundo Lopes et al. (2009), das 58 espécies marinhas exóticas listadas no informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil, 09 espécies foram consideradas invasoras incluindo as 02 referidas espécies de coral sol (*Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis*).

Posto isto, em caso de confirmação/presença dessas referidas espécies na área do empreendimento, faz-se necessário a implementação de um Programa de Controle e Monitoramento seguindo os preceitos indicados no Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do coral-sol (*Tubastraea* spp.) no Brasil (IBAMA, 2020).

Como recomendações de manejo desta espécie invasora, destacam-se: *i)* Ações imediatas de erradicação; *ii)* Ações imediatas de erradicação e controle; *iii)* Implementar o monitoramento para detectar novos focos e avaliar os impactos sobre as comunidades nativas/endêmicas, bem como as consequências das ações de manejo; *iv)* Ações imediatas de remoção de colônias do ambiente para controlar tanto a densidade quanto a expansão das populações de *Tubastraea* spp. e; *v)* Buscar medidas de mitigação dos impactos do coral-sol, como a implementação de um programa regular de controle onde não é mais possível sua erradicação.

3.19.3.8 Avaliação e monitoramento

O acompanhamento e avaliação do Programa de Monitoramento da Fauna Exótica e Invasora por Placas de Recrutamento será realizado com base nos resultados apresentados nos relatórios técnicos das campanhas de campo contendo os dados obtidos no campo e resultados das análises laboratoriais.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

Propõe-se a revisão do Programa quando não alcançada uma das metas estabelecidas ou quando determinada pelo órgão ambiental licenciador Instituto Água e Terra (IAT), devidamente fundamentada, após o ciclo de 01 (um) ano de execução.

3.19.3.8.1 Metas

- Avaliar a qualidade do ambiente aquático através da presença/ausência de espécies exóticas, invasoras ou criptogênicas e ameaçadas de extinção no entorno da Ponte de Guaratuba;
- Desenvolver método de mitigação que melhorem a qualidade ambiental no entorno da Ponte de Guaratuba para os possíveis efeitos causados por tais espécies.
- Fazer uma avaliação anualmente do respectivo Programa e na constatação de problemas ambientais que estejam advindo do empreendimento, estabelecer novas ou outras medidas de mitigação e/ou compensação frente à proteção dos taxa nativos alvo.

3.19.3.8.2 Indicadores

- Identificação, classificação e quantificação dos indivíduos registrados;
- Número de campanhas de monitoramento de fauna exótica e invasora;
- Número de espécies exóticas, invasoras e ameaçadas de extinção ocorridas nessas comunidades bióticas;
- Número e descrição de variável mensurada em outro programa ambiental que possa estar afetando o componente biótico (exemplo: temperatura da água do mar).

3.19.3.9 Inter-relação com outros programas

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.19.3.10 Recursos

3.19.3.10.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Biólogo Sênior;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.19.3.10.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos, devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;

- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 10 (dez) Placas de polietileno medindo 10 x 10 cm;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

3.19.3.11 Cronograma

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 48. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 48 – Cronograma de execução do Programa de Monitoramento da Fauna Exótica e Invasora por Placas de Recrutamento.

Atividades	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Entrega do Plano de Trabalho	■												
Emissão da Autorização Ambiental	■												
Realização de Campanha		■						■					
Triagem, Identificação e Tombamento; Tratamento de Dados		■	■	■				■	■	■			
Relatório Parcial					■						■		
Relatório Anual Consolidado													■

3.19.3.12 Referências bibliográficas

BUMBEER, J.A. Variabilidade sazonal na colonização de organismos epilíticos em relação à profundidade no infralitoral do Estado do Paraná. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Paraná. 52p. Curitiba. 2010.

CARLTON, J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. Ecology 77(6): 1653–1655.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do coral-sol (*Tubastraea* spp.) no Brasil [recurso eletrônico] / Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas. – Brasília, DF: IBAMA, 2020. 113 p.

INTERNATIONAL UNION CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2022. In:The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>.

LOPES, R.; CORADIN, L.; POMBO, V. B.; CUNHA, D. R. Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Espécies exóticas invasoras de águas Continentais no Brasil. / Anderson Oliveira Latini..., [et al]; organizadores – Brasília: MMA, 2016. 791p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2022. Portaria Nº.300 de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília/DF.

RICHARDSON, D.M.; PYSEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M.G.; PANETTA, F.D., WEST, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions 6:93–107.

WILLIAMSON, M. 1996. Biological invasions. Springer Science & Business Media.

3.20 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA

3.20.1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta malha viária, sendo a 4ª maior do mundo. Paralelamente é um dos países com maior diversidade e abundância faunística do mundo. Considera-se que empreendimentos lineares, tais como as rodovias, ferrovias (nisso engloba também as obras de artes especiais), podem causar diversos impactos sobre suas áreas adjacentes. Tais impactos abrangem aspectos da hidrologia, geomorfologia, distribuição e estrutura de populações e aumento da taxa de mortalidade da fauna em decorrência de atropelamentos (FINDLAY & BOURDAGES, 2000; TURCI & BERNARDE, 2009).

Os monitoramentos periódicos são importantes ferramentas para avaliação e minimização de impactos gerados por empreendimentos de médio e grande porte e para determinação de estratégias de conservação de espécies, especialmente as ameaçadas de extinção.

As perdas de biodiversidade ao nível de ecossistema ocorrem quando *habitats* distintos e processos naturais são diminuídos ou degradados em qualidade (BOYCE & HANEY, 1997); sobretudo a todos e quaisquer grupos faunísticos; criando assim um efeito em cascata na condição ambiental ideal. Neste sentido, o Programa de Monitoramento de e Mitigação de Atropelamento de Fauna visa minimizar a eventual perda de animais que poderá ocorrer, ainda em que pequena escala, em consequência de atropelamentos, principalmente, no caso de mamíferos (roedores e marsupiais), anfíbios e répteis.

Em resumo, os principais impactos ecológicos causados por esses empreedimentos são: a mortalidade de espécies animais devido à construção de estradas e colisões com veículos, modificação do comportamento animal, alteração do ambiente físico, alteração do ambiente químico, dispersão de espécies exóticas e aumento do uso do habitat por humanos (TROMBULAK & FRISSELL, 2000). Já para Goosem (1997), os principais impactos causados por empreendimentos lineares em áreas naturais são: (*i*) destruição ou alteração de *habitats*, com consequente redução nos tamanhos das populações; (*ii*) distúrbios, efeito de borda, e introdução de espécies exóticas; (*iii*) incremento na mortalidade da fauna pelo tráfego de veículos e (*iv*) fragmentação e isolamento de *habitats* e populações.

Sendo assim, sob tal perspectiva, entram os impactos causados pelos atropelamentos da fauna silvestre. Tais impactos são capazes de reduzir (e de forma amplamente significativa) as densidades populacionais desses animais em regiões interceptadas por rodovias, estradas e/ou vias de acesso; e deve-se conhecer os *hotspots* mais susceptíveis aos atropelamentos e a partir daí propor medidas de mitigação a esses impactos.

Se salienta que projetos que visem a construção de obras de arte especiais, abertura, melhorias (duplicação) e até mesmo a manutenção de estradas, rodovias e ferrovias são também amplamente necessárias à sustentação e o desenvolvimento das regiões produtoras e dos centros urbanos; porém, seus impactos inevitáveis à biota local devem ser mitigados

Processo Agrupado - Página 998 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

e/ou compensados, bem como o inventariamento e o monitoramento da flora e da fauna silvestre devem ser efetuados durante todas as fases.

Em consideração a Ecologia de Estradas, é fundamental o estudo dos efeitos das rodovias na vida das comunidades de fauna e flora, para que seja possível a prática de ações que evitem ou minimizem os efeitos negativos (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN *et al.*, 2003; COFFIN, 2007).

Destarte, justifica-se a necessidade da aplicação do presente Programa, visto ainda que a Política Nacional de Meio Ambiente oferece importantes subsídios para o acompanhamento das populações e comunidades que possam vir a ser afetadas, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, pelos impactos das malhas viárias. Ademais, como a colisão com animais tem sido um dos grandes causadores de óbito de espécimes silvestres, faz-se necessário a execução do supracitado programa.

3.20.2 OBJETIVO

- O objetivo geral é o de apresentar as diretrizes para o referido Programa bem como minimizar o impacto ambiental sobre a fauna silvestre; tendo por escopo principal a identificação dos pontos prioritários com maior incidência de atropelamentos e/ou de travessias da fauna almejando a implementação de ações, estratégias educativas e medidas mitigadoras para redução dos impactos sobre a fauna local.

3.20.2.1 Objetivos Específicos

- Propor o monitoramento da fauna atropelada em toda a extensão do respectivo empreendimento (extensão total de 3,07 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial) e vias de acesso alocadas próximas ao empreendimento (acesso da PR-412 a PR-508, até a BR-277, abarcando os primeiros 05 quilômetros de cada lado da intersecção da rodovia federal, isto é, o acesso aos municípios de Paranaguá e Curitiba-PR, cuja extensão é de aproximadamente 55 quilômetros), pontuando suas riquezas e abundâncias distribuídas em um gradiente temporal;
- Atender e pontuar sobre os critérios especiais concernentes à composição das espécies observadas durante o monitoramento da fauna atropelada; discorrendo sobre: grau de conservação e ameaça das espécies a nível internacional [IUCN, 2022], nacional [MMA, 2022] e estadual [IAP, 2007]); endemismos, espécies que sejam raras, bioindicadoras, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes;
- Sugerir as amostragens de campo de forma que busquem abarcar as 04 estações anuais (distribuição trimestral); e quando da administração da rodovia por concessionária, propor a coleta de dados mensal ou semanalmente pela equipe de inspeção de tráfego;

Processo Agrupado - Página 999 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Propor que os dados sobre a ecologia das espécies e outras nuances diagnosticadas *in loco* sejam comparadas em cada campanha (tais como de riqueza, abundância, particularidades e composição, dentre outros que sejam relevantes);
- Identificar os pontos críticos de ocorrência de atropelamento de fauna (baseado nas análises estatísticas a serem adotadas) nos referidos trechos a serem monitorados;
- Propor o aproveitamento científico dos espécimes que porventura vierem a ser coletados, contribuindo assim com o incremento do conhecimento da riqueza faunística da região na disponibilização de dados em coleções científicas;
- Monitorar os atropelamentos de fauna na área de influência das obras e sistematizar orientações e medidas a serem adotadas durante as obras para a proteção da fauna silvestre;
- Prevenir e mitigar o atropelamento de fauna silvestre em caminhos de serviço e outras vias de acesso às obras;
- Monitorar as medidas mitigadoras implantadas com o objetivo de avaliar sua eficácia e eficiência na redução dos atropelamentos de fauna.
- Produzir relatórios consolidando os resultados e análises realizadas

3.20.3 RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A responsabilidade pela implementação deste programa é do empreendedor.

3.20.4 LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto N° 3.607, de 21 de setembro de 2000. - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências;
- Decreto n° 97.633, de 10 de abril de 1989. - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF, e dá outras providências;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004;

Processo Agrupado - Página 1.000 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Instrução Normativa do IBAMA nº 119/2006 - normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977;
- Instrução Normativa IBAMA nº 23, de 31 de dezembro de 2014 - Define as diretrizes e os procedimentos para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados por autoridade competente ou entregues voluntariamente pela população, bem como para o funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA – CETAS;
- Instrução Normativa ICMBIO nº 5, de 22 de setembro de 2017 - Dispõe sobre a disponibilização, acesso e uso dos dados e informações utilizados no processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Complementar Nº 140/2011 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (alterada pelas Leis 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988 e 9.111/1995;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 6.938/1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (alterada pelas Leis 7.804/1989 e 8.028/1990; regulamentada pelos Decretos 89.336/1984, 97.632/1989 e 99.274/1990). Estabelece: que o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (art.9º, inciso IV); o prévio licenciamento de atividades poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental (art.10); como competência do IBAMA

Processo Agrupado - Página 1.001 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

o licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional (art. 10, § 4º);

- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais);
- Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022 - Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Portaria IAT nº 28 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de Autorizações Ambientais para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná;
- Portaria IAT nº 29 de 31 de Janeiro de 2023 – Estabelece a metodologia para a classificação do grau de relevância e importância ecológica (GRIE) das comunidades faunísticas, do grau de degradação ambiental da paisagem (GDAP) e da matriz de avaliação de impactos à fauna para o escopo do licenciamento ambiental;
- Portaria IAT nº 22 de 06 de fevereiro de 2020 – Estabelece procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres, e definir diretrizes de mitigação e compensação de danos causados aos animais silvestres em estradas, rodovias e ferrovias no estado do Paraná;
- Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução do CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos.

3.20.5 ABRANGÊNCIA

Serão considerados como público-alvo desse programa a equipe técnica especializada na fauna silvestre, órgão ambiental licenciador, os prestadores de serviços, trabalhadores e/ou colaboradores das construtoras envolvidos na condução de veículos dentro da faixa de domínio, os usuários da Ponte de Guaratuba e seus acessos e a comunidade lindeira à área do empreendimento.

Processo Agrupado - Página 1.002 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

3.20.6 MATERIAIS E MÉTODOS

3.20.6.1 Áreas de Amostragem

Ao presente Programa a área de amostragem compreende a Ponte de Guaratuba e seus acessos, compreendidas pelas áreas de influência do referido empreendimento, haja vista a maior probabilidade de atropelamentos de animais silvestres nessas áreas.

Vale ressaltar que o supracitado empreendimento possui extensão total de 3,07 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial. Ainda, a partir da fase de operação do empreendimento, propõe-se a extensão do monitoramento desde o acesso da PR-412 a PR-508, até a BR-277, abarcando os primeiros 05 quilômetros de cada lado da intersecção da rodovia federal, isto é, o acesso aos municípios de Paranaguá e Curitiba-PR. Assim, para a fase de operação, o trecho de monitoramento de Atropelamento de Fauna apresentará uma extensão de aproximadamente 55 quilômetros.

O croqui de localização do trecho de monitoramento de fauna atropelada é apresentado na figura abaixo.

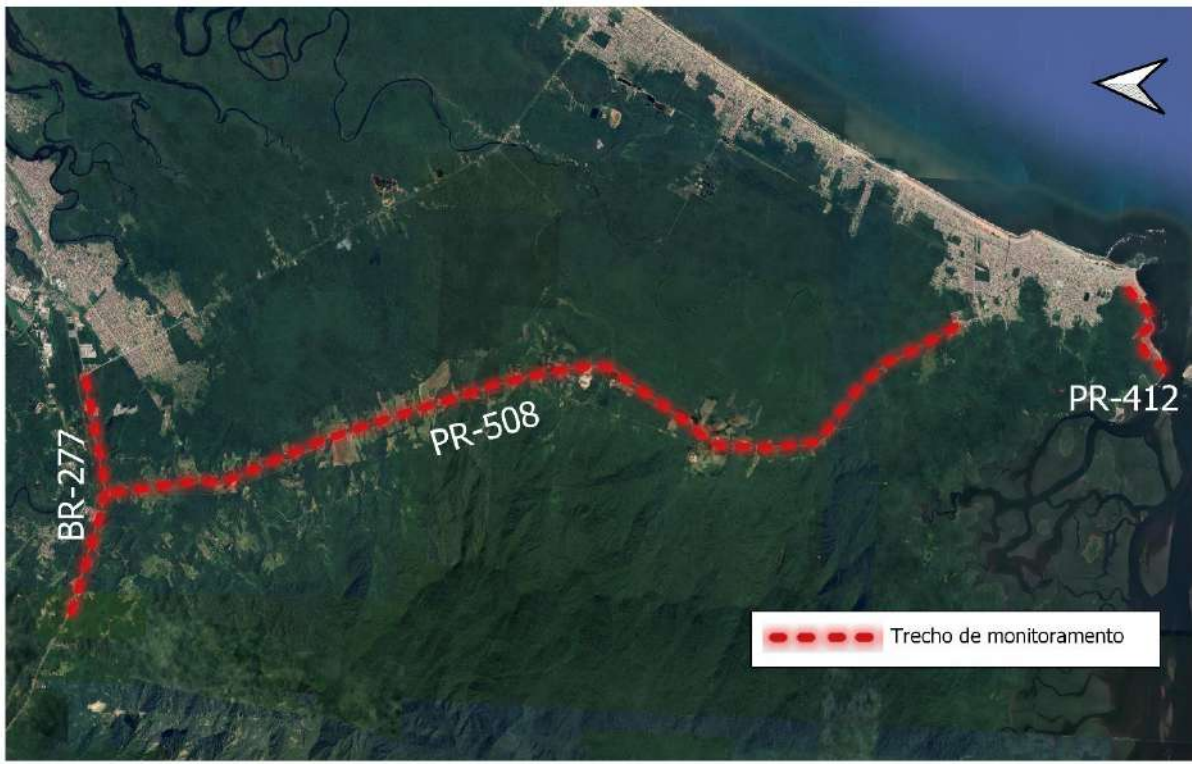


Figura 9 - Croqui de localização do trecho de monitoramento de fauna atropelada.

3.20.6.2 Métodos de Amostragem

Reitera-se a proposição de que o monitoramento de atropelamentos deve ser realizado trimestralmente durante o período de pré-obra (02 campanhas), implantação do empreendimento e mantido durante o primeiro ano de operação. A continuidade e periodicidade do monitoramento durante a operação do empreendimento serão definidas pelo órgão licenciador (*i.e.,* IAT), mediante condicionante estabelecidas na licença ambiental.

Processo Agrupado - Página 1.003 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Pontua-se que a metodologia proposta se baseia baseia-se na Portaria IAT nº 22 de 06 de fevereiro de 2020. Sendo assim, explana-se que:

Além do monitoramento diário da equipe de inspeção de tráfego e/ou gestão ambiental (caso houver), a coleta dos dados trimestrais (biólogos especialistas na área) basear-se-á em avistamento de carcaças por meio das amostragens realizadas tanto por um veículo quanto pelo monitoramento a pé (censos).

Dito isso, para que se possa analisar os *hotspots*, de forma profícua e funcional, considera-se que as amostragens ocorrerão exclusivamente no trecho já existente das vias de acesso incluídas na Área de Estudo, na qual cada campanha deverá ter uma duração de 02 dias. Ainda, a cada campanha, o percurso será repetido com intervalo mínimo de uma semana entre os deslocamentos.

Destaca-se que, a coleta dos dados será baseada em avistamentos de carcaças através das amostragens com auxílio de carro, trafegando com velocidade máxima de 55km/h, desde que não ultrapasse a velocidade máxima permitida na via, em sentido único, amostrando toda a extensão da via a ser licenciada. Por sua vez, sempre que houver visualização ou indício de animal atropelado nos referidos segmentos de acessos, o deslocamento será interrompido para que a equipe proceda com o registro do evento.

Além disso, as carcaças serão removidas (e descartados em locais mais afastados do eixo de rodagem, expressamente evitando-se áreas urbanizadas, sistemas agrícolas ou áreas aquáticas/marinhas) para evitar a atração de animais carnívoros e/ou necrófagos que viriam a criar um efeito em cascata de atropelamentos consecutivos e de forma a evitar que sejam contabilizadas novamente. Em se tratando de via simples, as carcaças encontradas no retorno deverão ser consideradas registro adicional, e utilizadas apenas para análise de *hotspots*, não podendo ser consideradas para cálculo de taxa de atropelamento.

Visando uma estimativa mais precisa das taxas de atropelamento de fauna, será calculado um fator de correção a partir da comparação entre as taxas obtidas por meio das amostragens de carro e a pé. Desse modo, para a execução do monitoramento de atropelamentos a pé serão selecionados aleatoriamente trechos nessas respectivas vias de acesso a serem percorridos, em número e extensão suficientes para garantir a suficiência amostral necessária para fornecer a confiabilidade estatística aos dados obtidos.

Em se tratando da ADA, são sugeridos 02 trechos, com extensão de 500m cada, distantes, em aproximadamente em 1000m entre si. Vale ressaltar que o supracitado empreendimento possui extensão total de 3,07 quilômetros, sendo 1,244 quilômetros de extensão da Obra de Arte Especial. Ainda, a partir da fase de operação do empreendimento, propõe-se a extensão do monitoramento desde o acesso da PR-412 a PR-508, até a BR-277, abarcando os primeiros 5 quilômetros de cada lado da intersecção da rodovia federal, isto é, o acesso aos municípios de Paranaguá e Curitiba-PR. Assim, itera-se que, para a fase de operação, o trecho de monitoramento de atropelamento de fauna apresentará uma extensão de aproximadamente 55 quilômetros.

Processo Agrupado - Página 1.004 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Além do registro de todos os animais atropelados, deverá ser realizada a identificação das espécies atropeladas, o registro do local (coordenada geográfica) do atropelamento, características da vegetação como o *habitat* do entorno do local do evento e registro fotográfico. Através dessas informações poderão ser identificadas as espécies com as maiores taxas de atropelamentos, localizar os principais pontos de travessia da fauna e localizar os principais pontos de proteção de *habitat*.

Os resultados poderão ser apresentados por meio de tabelas, gráficos, imagens e fotos; também poderão ser apresentados gráficos para o número de atropelados por espécie, por grupo (aves, mamíferos, répteis e anfíbios), por trimestre e por ano. As taxas de atropelamento serão apresentadas considerando indivíduo/km/dia. Ao passo que a taxa de detecção deverá ser realizada em pelo menos uma campanha de campo, variando a quantidade de trechos, mediante análise do órgão licenciador. Ademais, a partir da identificação dos pontos de maior índice de atropelamentos, orienta-se que sejam aplicadas medidas mitigadoras que envolvam a redução da velocidade e a instalação de equipamentos de sinalização com a indicação de animais silvestres.

3.20.6.2.1 Para Avaliação dos Indicadores Principais (Riqueza, Abundância, Trechos Críticos)

Registrar-se-á a riqueza e a composição das espécies observadas atropeladas durante as campanhas; ressaltando-se a presença de espécies endêmicas, de ampla relevância ecológica, científica e/ou humana; além de ocorrências de espécies ameaçadas. Destaca-se que as análises e observações deverão ser dadas exclusivamente às espécies silvestres.

Por sua vez, para a determinação dos pontos críticos de atropelamento de fauna (*hotspots*) deverão ser levados em consideração os fatores que podem influenciar o padrão de dispersão da fauna existente na paisagem, bem como a característica das espécies envolvidas.

O tratamento dos dados deverá incluir, além do cálculo da frequência relativa dos atropelamentos para cada espécie, os dados de média e desvio padrão, sendo complementados por gráficos de distribuição da frequência dos atropelamentos, gráficos das classes faunísticas e tabela compilada das ocorrências (com discriminação das coordenadas em UTM, dentre outros adendos que vierem a ser relevantes).

3.20.6.2.2 Para Avaliação da Taxa de Mortalidade

Para estimar a taxa de mortalidade (**λ** = atropelamentos por dia), o programa de livre acesso indicado será o Siriema 2.0 (COELHO et al., 2014). O programa utiliza-se do modelo matemático onde: **N** é o número total de carcaças encontradas em todos os monitoramentos, **p** é a detecção, **TR** é o tempo característico de remoção e **TS** é o intervalo entre as amostragens. O valor de detecção (**p**) é a proporção (varia entre 0 e 1) de carcaças que o método de monitoramento utilizado é capaz de detectar. O valor de **TR** pode ser estimado a partir de dados de tempo de persistência de carcaças na rodovia. O intervalo entre as amostragens (**TS**) é o número de dias entre cada um dos monitoramentos realizados. Segue as indicações da fórmula:

Processo Agrupado - Página 1.005 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} N_i = \lambda T_R p \sum_{i=0}^{n-1} \left(1 - \sum_{j=1}^{i} e^{-\frac{jT_S}{T_R}} p(1-p)^{j-1} \right)$$

3.20.6.2.3 Para Avaliação da Taxa de Remoção de Carcaças

Deverá ser acompanhado um determinado número de carcaças (N=05) a cada trimestre ao longo de um intervalo de tempo (48 horas a partir de cada dia escolhido), com vistorias sistematizadas. Assim sendo, serão marcadas as carcaças presentes na rodovia no primeiro dia de cada amostragem trimestral sendo conferidas a cada 12 horas para saber se foram removidas ou não (ou o quanto foi visualmente removido em percentual). Incursões extras também poderão ser realizadas durante todos os demais dias até o fim do monitoramento, para se ter uma maior representação dessa amostragem.

Com esse método poderá ser calculada a taxa de remoção e garantir maior confiabilidade nos modelos estatísticos propostos pelo programa de livre acesso Siriema 2.0 (COELHO et al., 2014). Deverão ser usadas carcaças de animais domésticos (codornas, galinhas e ratos de laboratório) à aplicabilidade da estima.

3.20.6.2.4 Para Avaliação da Eficiência do Observador

Um determinado número de carcaças (N=05 – podendo ser de carcaças coletadas no próprio trecho monitorado ou de animais domésticos como ratos-de-laboratório, pombos-correios, frangos ou codornas e de diferentes tamanhos) serão alocadas por um observador em um trecho de 200 metros para que possam ser localizadas por um segundo observador, repetindo-se a amostragem entre eles. Assim, calcular-se-á a proporção em média percentual de todos os observadores sendo estimado de 0 a 1 e inseridos no programa de livre acesso Siriema 2.0 (COELHO et al., 2014).

3.20.6.2.5 Treinamento com a Equipe de Inspeção de Tráfego (Caso Houver) e Colaboradores das Obras

Pela equipe de gestão ambiental, deverão ser realizados treinamentos semestrais com as equipes de inspeção de tráfego (quando houver), tendo por intuito sua capacitação. A capacitação deverá salientar as diretrizes sobre os procedimentos a serem adotados com as carcaças observadas na ponte, nas vias e/ou acesos e rodovia.

Também deverá ser realizado capacitação e treinamento com os colaboradores e/ou prestadores de serviços das obras com orientações das medidas a serem tomadas no caso de encontro de animais atropelados ou em risco de atropelamento. Essas medidas envolvem afugentamento de animais vivos, direcionamento para tratamento de animais atropelados, mas ainda vivos, e coleta de animais mortos.

3.20.6.2.6 Procedimentos para Destinação dos Animais Encontrados Atropelados Vivos ou Mortos

Os animais atropelados mortos e em condições de reaproveitamento científico, quando possível recolhimento e transporte, poderão ser encaminhados às instituições e/ou coleções científicas licenciadas, quando de interesse à pesquisa. Estes deverão ser removidos do local da ocorrência do atropelamento e acondicionados em sacos plásticos ou caixas plásticas e encaminhadas imediatamente ao local de tombamento.

Os animais não passíveis de tombamento em coleção científica deverão ser removidos do local da ocorrência do atropelamento e enterrados, atendendo às exigências preconizadas, como fora de áreas urbanas, fora de áreas de drenagem natural e mananciais, bem como, a uma distância de, no mínimo 100 metros, de qualquer APP.

O local de enterramento deverá manter um recuo mínimo de 05 metros em relação à faixa de rolamento ou ao acostamento, quando houver. E a camada de cobertura sobre o animal enterrado deverá ser de no mínimo 60 cm. Os animais encontrados atropelados vivos deverão ser encaminhados às clínicas veterinárias parceiras e/ou ao CETAS onde receberão cuidados específicos como tratamento e alimentação sob acompanhamento e responsabilidade de profissional qualificado.

Ainda assim, no que consiste ao transporte e manejo, seguir-se-ão as condicionantes expressamente indicadas na Autorização Ambiental e/ou Licença de Fauna a ser emitida pelo órgão ambiental.

3.20.6.2.7 Outras Considerações Acerca do Programa

Objetivando prevenir, minimizar e mitigar os impactos advindos da implantação do empreendimento, sugere-se algumas ações e medidas a serem realizadas no âmbito do referido Programa. Posto isto, indica-se como critérios de avaliação e/ou implantação dessas medidas: o fator temporal (através da observação da influência da sazonalidade), riqueza e abundância de espécies atropeladas ocorrentes no trecho monitorado e observação da eficiência das medidas a serem implantadas.

Ademais, propõe-se como medidas a serem adotadas: campanhas de conscientização e educação ambiental voltadas aos usuários, colaboradores e prestadores de serviço da ponte e das vias e/ou acessos; além de treinamentos sobre direção defensiva a estes mesmos colaboradores e prestadores de serviço; instalação de redutores de velocidade, placas educativas, dentre outros, em caminhos de serviço e outras vias de acesso às obras e/ou nos locais mais críticos.

Outras medidas poderão ser definidas após o cumprimento da temporalidade de execução do Programa, todavia, prioritariamente deverá ser apresentado, quando da identificação dos pontos críticos com base nos dados obtidos do referido Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna, a proposição para instalação de passa-fauna ou passagens de fauna.

3.20.6.3 Frequência

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao Programa, na fase de implantação/operação do empreendimento, estão configuradas para execução trimestral, com emissão de relatórios parciais, a cada campanha e um relatório acumulado a cada um ano.

Com efeito, se as obras do empreendimento, por qualquer motivo, forem paralisadas o referido programa deverá ser suspenso e suas atividades deverão ser reinicializadas mediante a retomada das obras.

3.20.7 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O acompanhamento das ações do Programa de Monitoramento e Mitigação Atropelamento de Fauna e a avaliação de sua efetividade junto ao público-alvo constará em relatório de atividade, que deverá ser apresentado ao longo da fase de implantação/operação do empreendimento, com atenção às metas e aos indicadores socioambientais.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação geral do Programa se dará por meio da apuração dos indicadores previstos. Nesta oportunidade, as atividades realizadas e resultados obtidos serão analisados para constatar o cumprimento das metas indicadas, visando avaliar o desempenho geral do seu cumprimento.

Itera-se que o monitoramento deve ser realizado trimestralmente durante o período de implantação do empreendimento, e deverá ser mantido durante o primeiro ano de operação. A continuidade e periodicidade do monitoramento durante a operação do empreendimento serão definidas pelo órgão licenciador, mediante condicionante estabelecidas na licença ambiental. Ainda, propõe-se a revisão do Programa quando não alcançada uma das metas estabelecidas ou quando determinada pelo órgão ambiental licenciador, devidamente fundamentada, após o ciclo de 01 (um) ano de execução.

3.20.7.1 Metas

- Monitorar 100% dos trechos propostos da Ponte de Guaratuba e seus acessos;
- Comparar 100% dos resultados a serem obtidos nas próximas etapas (*i. e*. pré-obra, instalação e operação) com as campanhas e/ou estudos anteriores;
- Verificar e apresentar todos os registros de atropelamentos por trecho/quilômetro e classe taxonômica;
- Mensurar todos os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante as campanhas de atropelamento da fauna; indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies (tomando como referência uma

Processo Agrupado - Página 1.008 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

listagem internacional [IUCN, 2022], nacional [MMA, 2022] e estadual [IAP, 2007]); endemismos, espécies que sejam raras, bioindicadoras, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes.

3.20.7.2 Indicadores

- Número de campanhas de amostragem;
- Número de trechos críticos identificados;
- Número de medidas mitigadoras adotadas, instaladas e/ou em operação;
- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados por quilômetro/trecho, mês e classe taxonômica;
- Número de espécies (riqueza) e espécimes (abundância) observados e que se enquadrem em alguma importância ecológica e/ou categoria de particularidade (endêmica, rara, recentemente descrita, exótica, migratória, ameaçada etc.);
- Presença de fragmentos florestais e/ou outras variáveis prepotentes aos altos índices de atropelamentos em determinados seguimentos do trecho monitorado;
- Evolução do quantitativo de atropelamento nos pontos identificados como *hotspots*.

3.20.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa estará relacionado com os todos os programas referentes ao meio biótico, sejam eles de flora ou fauna, bem como os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa Ambiental da Construção.

3.20.9 RECURSOS

3.20.9.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 (um) Biólogo Sênior;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

3.20.9.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) veículo;
- 02 (dois) tablet;
- 02 (duas) câmeras fotográficas para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 02 (dois) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar).

3.20.10 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 49. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 49 – Cronograma de execução do Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento da Fauna.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento e Produção e Protocolo do Plano Monitoramento e Mitigação de Atropelamento da Fauna	■												
Emissão da Autorização Ambiental e/ou Licença de Fauna	■	■											
Execução da Campanha		■			■			■			■		
Relatório mensal ao DER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de Relatório Parcial			■			■			■			■	
Entrega de Relatório Anual Consolidado													■

3.20.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYCE, M. S., A. HANEY. 1997. Ecosystem Management: Applications for Sustainable Forest and Wildlife Resources. Yale University Press, New Haven, Conn. 361pp.

COELHO, A.V.P., COELHO, I.P., TEIXEIRA, F.T., KINDEL, A. 2014. Siriema: road mortality software. Manual do Usuário V. 2.0. NERF, UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

COFFIN, A.W. (2007) From Roadkill to Road Ecology: A Review of the Ecological Effects of Roads. Journal of Transport Geography, 15, 396-406.

FINDLAYS, C. S. & BOURDAGES, J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. Conser. Biol. 14: 86-94.

FORMAN, R. T. & ALEXANDER, L. E. Roads And Their Major Ecological Effects. Annual Review Of Ecology And Systematics, 1998.

FORMAN, R. T. T.; SPERLING, D.; BISSONETTE, J.A.; CLEVENGER, A. P.; CUSTSHALL, C.D.; DALE, V.H.; FAHRIG, L.; FRANCE, R.; GOLDMAN, C.R.; HEANUE, K.; JONES, J. A.; SWANSON, F. J.; TURRENTINE, T. & WINTER, T. 2003. ROAD ECOLOGY – Science and solutions. Island Press, Washington, DC.

GOOSEM, M. Internal Fragmentation: The Effects Of Roads, Highways, And Powerline Clearings On Movements And Mortality Of Rainforest Vertebrates. In: Laurance, W. F. & Bierregard, R.O.Jr. (Eds.). Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, And Conservation Of Fragmented Communities. Chicago: University Of Chicago Press, 1997.

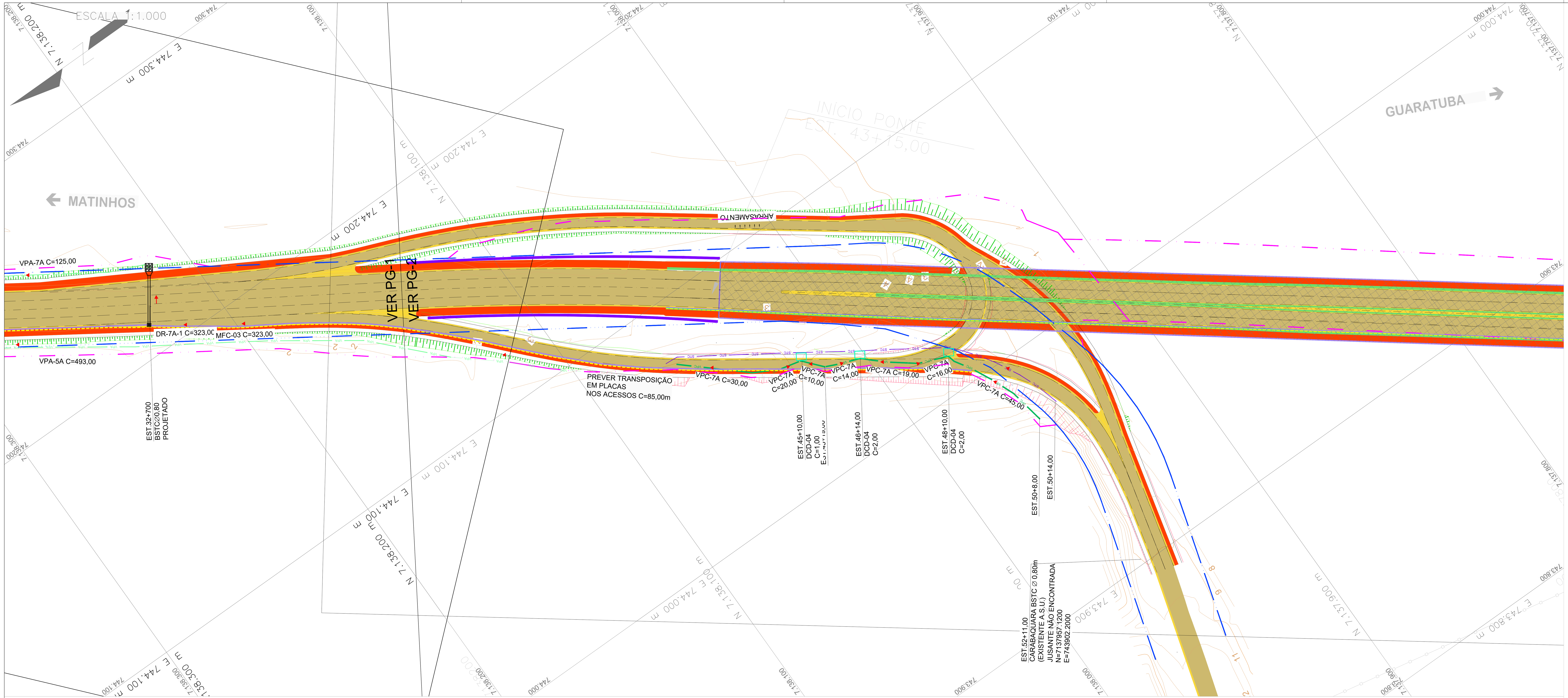
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP, 2007. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Organizadores: M. de G. P. Tossulino, D. N. M. Patrocínio, J. B. Campos. 272p.

IUCN 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2*.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2022. Portaria Nº.300 de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília/DF.

TROMBULAK, S. C. & FRISSELL, C. A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. Conserv. Bio., 14: 18-30.

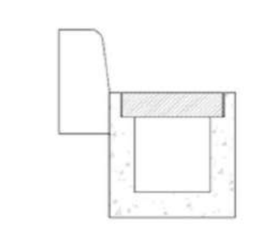
TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. Biot., 22: 121 – 127.

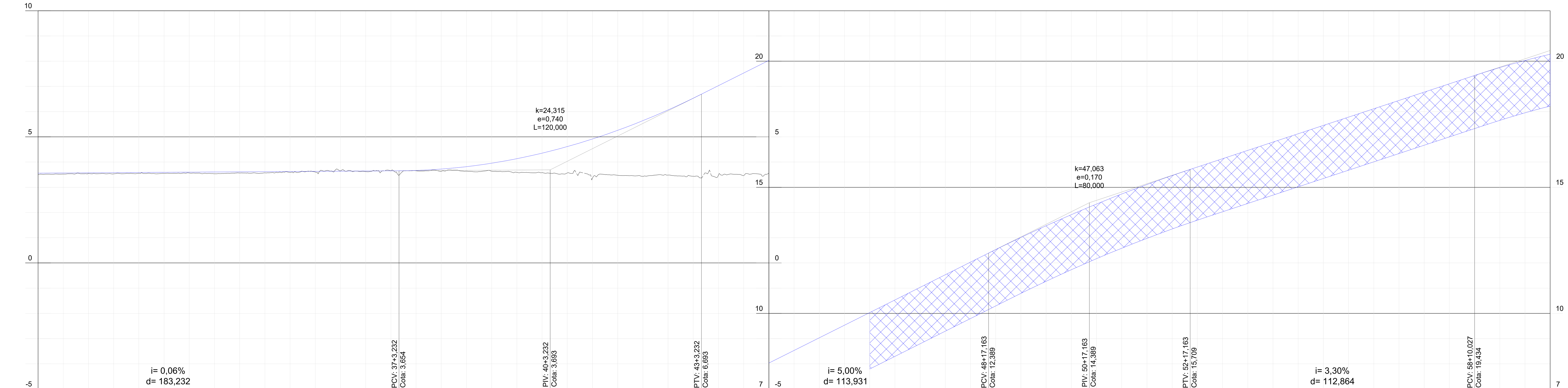


CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- OAE EXISTENTE
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)
- M.V. MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA: AI - AM. INDEFORMADA; AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101
- SOLOS COMPRESSÍVEIS
- CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.





Estaca	Cotas do Terreno	Cotas de Projeto
30	3,505	3,561
31	3,549	3,574
32	3,551	3,587
33	3,565	3,600
34	3,567	3,613
35	3,592	3,626
36	3,654	3,639
37	3,652	3,652
38	3,635	3,722
39	3,637	3,955
40	3,581	4,353
41	3,360	4,915
42	3,436	5,642
43	3,437	6,533
44	3,466	7,531
45	3,612	8,531
46	3,720	9,531
47	3,959	10,531
48	3,796	11,531
49	2,922	12,530
50	2,801	13,475
51	1,740	14,336
52	-3,830	15,111
53	-7,186	15,803
54	-9,905	16,463
55	-12,822	17,123
56	-16,796	17,783
57	-21,098	18,443
58	-25,093	19,103
59	-27,513	19,747
60	-28,330	20,275

Geometria Horizontal: L=512,636m; L=166,213m R=2000,000m; L=485,027m

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A. NÍVEL DA ÁGUA

REVISÃO Nº:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

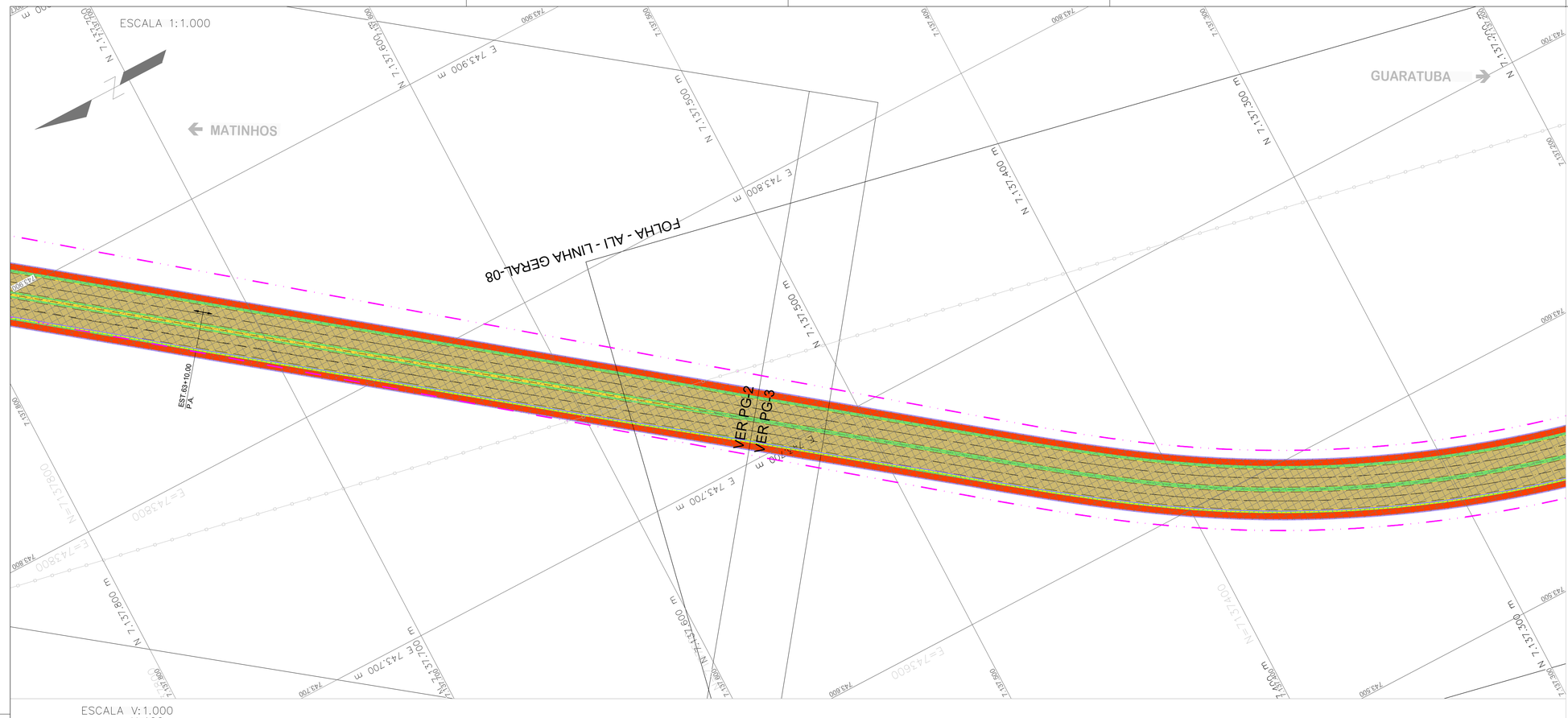
CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

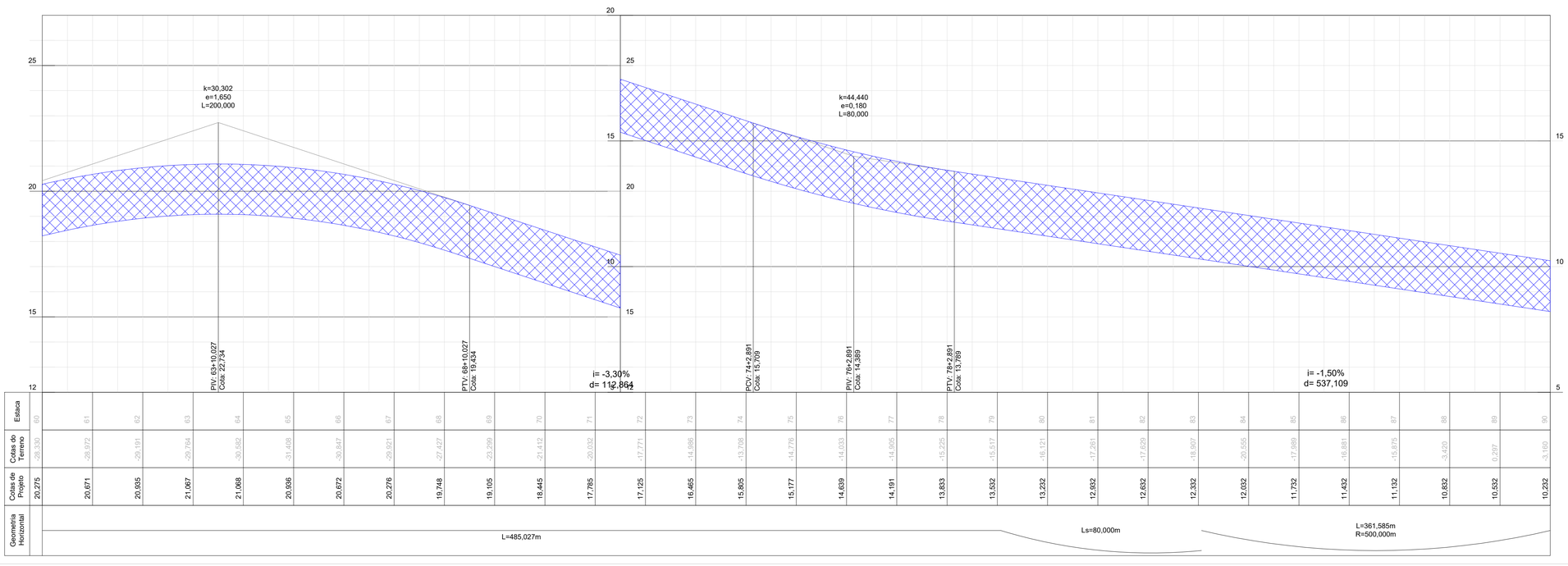
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO:	DRENAGEM
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-
CODIFICAÇÃO DER/PR:	-
DATA:	OUT/2023
ESCALA:	1:1000
PRANCHA:	02/06

ESCALA 1:1.000



ESCALA V:1.000
H:100



CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL DA AGUA (N.A.)

REVISÕES		
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:
CONSÓRCIO NOVA FONTE

DER PARANÁ

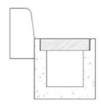
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	DRENAGEM		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-	CODIFICAÇÃO DER/PR: -	PRANCHA: 03/06

CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- M.V. — MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA — AI - AM. INDEFORMADA; AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101
- SC — SOLOS COMPRESSÍVEIS
- 1ª Cat. / 2ª Cat. — CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BSTC — BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VTA — VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VTC — VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.



Processo Agrupado - Página 1.013 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ESCALA 1:1.000

MATINHOS

GUARATUBA

FOLHA - ALI - LINHA GERAL-09

EST.96+7,00 SATURNINO NEVES BSTC Ø 0,80 EXISTENTE A SER DEMOLIDO N=7.137.214,65 E=743729,02

STC-01 C=143,00

STC-01 C=69,00

EST.1117+5,00 BSTC Ø 0,80 PROJETADO

EST.1117+15,00 DAD-02 C=16,00 + DEB-01

EST.1120+8,00

VPC C=32

VPA-7A C=64,00

EST.1001+17,00 P.B.

EST.1001+20,00 P.B.

EST.1001+15,00 BSTC Ø 0,80 EXISTENTE A SER DEMOLIDO

EST.1003+2,00 DRS-04

VER PG-3

VER PG-4

DR-7A-1 C=90,00

DR-7A-1 C=100,00

EST.1001+20,00 P.A.

VPA-7A C=28,00

MFC-03 C=395,00

DR-7A-1 C=121,00

DR-7A-1 C=89,00

EST.1002+7,00 P.A.

DR-7A-1 C=57,00

MFC-03 C=57,00

C-03 C=143,00

DR-7A-1 C=143,00

EST.1001+5,00 P.B.

EST.1004+18,00 P.B.

EST.1017+10,00 DAD-02 C=8,00 DEB-01 + DEB-01

EST.911+16,00 DAD-02 C=8,00 DEB-01 + DEB-01

EST.911+2,00 P.A.

DR-7A-1 C=220,00

EST.1012+4,00 BSTC Ø 0,80 PROJETADO

EST.1001+3,00 VERIFICAR DIAMETRO E LOCAL NA REDE EXISTENTE N=7.136.758,000 E=743510,000

MFC-03 C=224,00

EST.1160 BSTC Ø (PROJETADO - ENVELO

EST.1200+0,00 BSTC (C) 0,80 PROJETADO

MFC-03 C=68,00

MFC-03 C=15

FIM DA PONTE ESTACA 1000 EXT. 1,000 KM

N 7,137,200 m

N 7,137,100 m

N 7,137,000 m

N 7,136,900 m

N 7,136,800 m

N 7,136,700 m

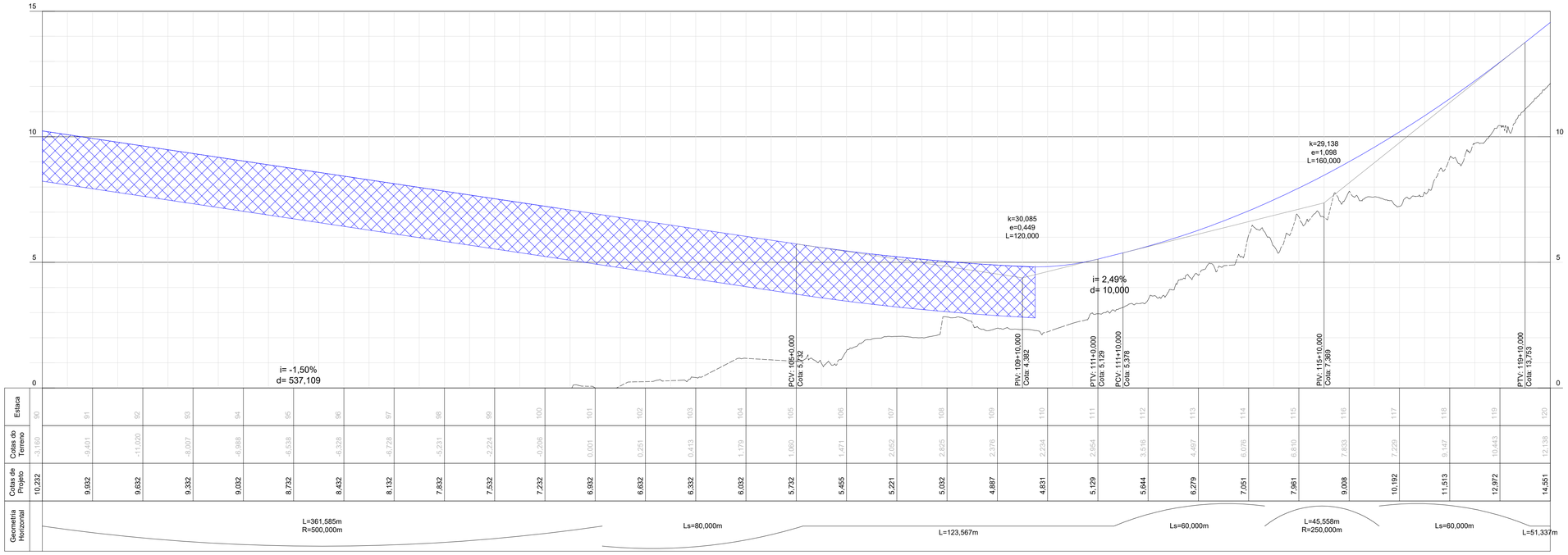
E 743,700 m

E 743,600 m

E 743,500 m

E 743,300 m

ESCALA V:1.000 H:100



CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A NÍVEL DA AGUA

CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- OAE EXISTENTE
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)
- M.V. MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA AI - AM. INDEFORMADA AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101

SP-XXXX Descrição da camada Divisão da camada T.R.B. C.B.R. EXP. X-X-X X X N.A. 3,00 m Resultados dos Ensaios Executados

SP-XXXX Descrição da camada Divisão da camada NSPT = Nº de golpes 30cm Nega: Impenetrável ao processo Profundidade Executada

- SOLOS COMPRESSÍVEIS
- 1ª Cat. 2ª Cat. CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BSTC BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- BSTC SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SDC SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VRA VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VRC VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.

REVISÕES		
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

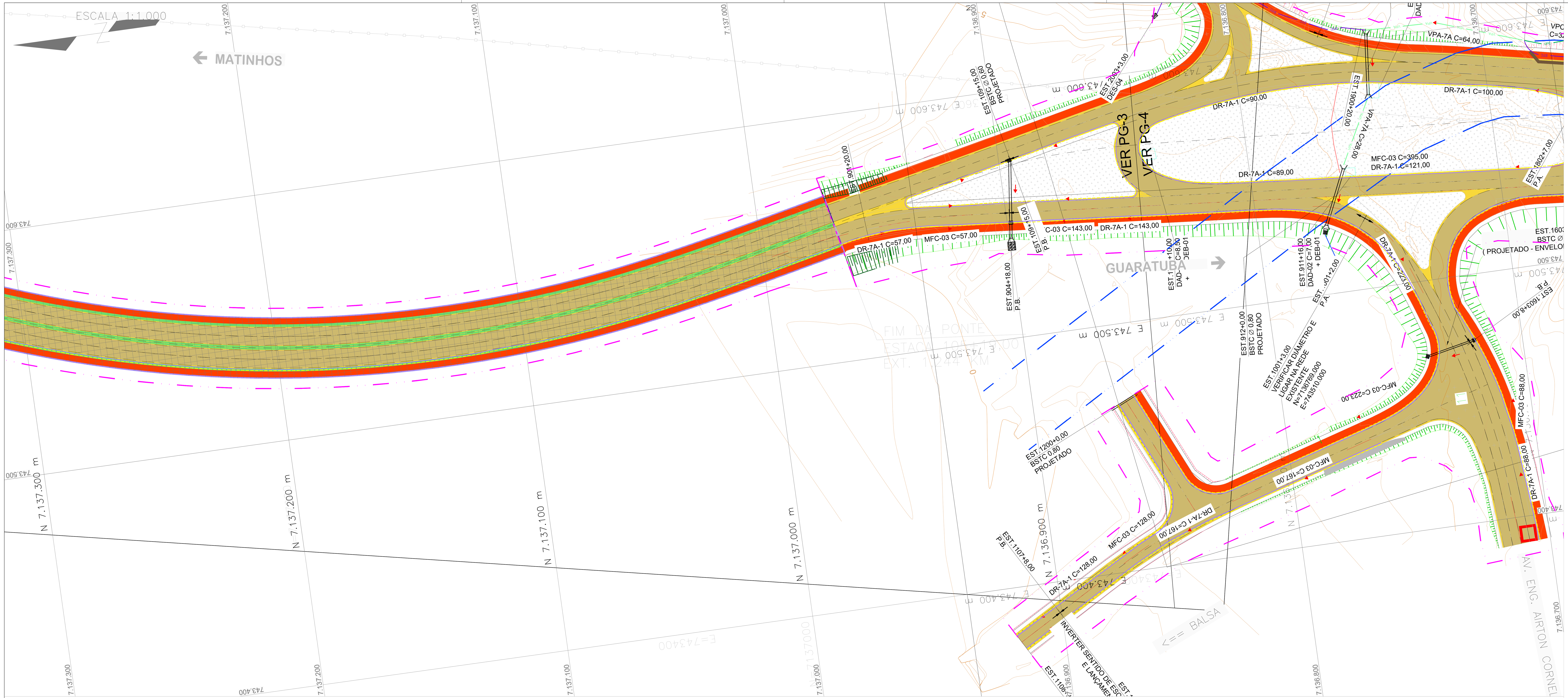
CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA FONTE

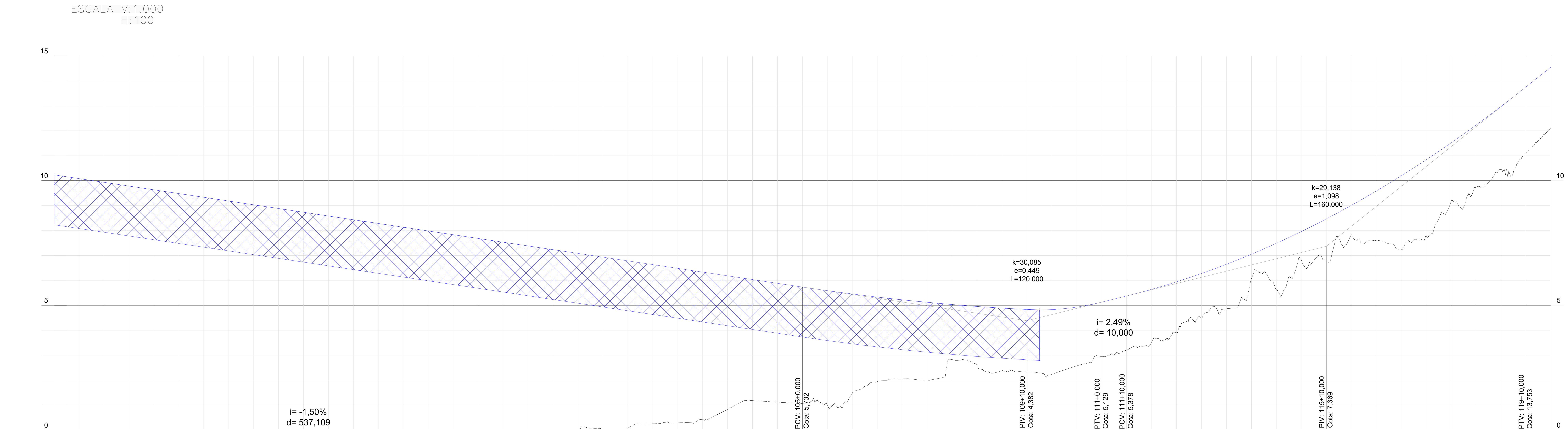
DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	DRENAGEM		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-	CODIFICAÇÃO DER/PR:	-
		PRANCHA:	04/06

Processo Agrupado - Página 1.014 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023





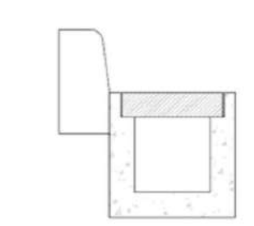
Estaca	Cotas do Terreno	Cotas de Projeto
90	-3,160	10,232
91	-9,401	9,932
92	-11,020	9,632
93	-8,007	9,332
94	-6,988	9,032
95	-6,538	8,732
96	-6,328	8,432
97	-6,728	8,132
98	-5,231	7,832
99	-2,224	7,532
100	-0,206	7,232
101	0,001	6,932
102	0,251	6,632
103	0,413	6,332
104	1,179	6,032
105	1,060	5,732
106	1,471	5,455
107	2,052	5,221
108	2,825	5,032
109	2,376	4,887
110	2,234	4,831
111	2,954	5,129
112	3,516	5,644
113	4,497	6,279
114	6,076	7,051
115	6,810	7,961
116	7,833	9,008
117	7,229	10,192
118	9,147	11,513
119	10,443	12,972
120	12,138	14,551

Geometria Horizontal: L=361,585m R=500,000m; Ls=80,000m; L=123,567m; Ls=60,000m; L=45,558m R=250,000m; Ls=60,000m; L=51,337m

CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- OAE EXISTENTE
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)
- MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA: AI - AM. INDEFORMADA, AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101
- SOLOS COMPRESSÍVEIS
- CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.



CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO

N.A.
NÍVEL DA ÁGUA

REVISÃO N°	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:
CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA: PR- 412
TRECHO: MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO: LOTE - ÚNICO
CONTEÚDO: DRENAGEM
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO: -
CODIFICAÇÃO DER/PR: -
DATA: OUT/2023
ESCALA: 1:1000
PRANCHA: 05/06

Processo Agrupado - Página 1.015 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ESCALA 1:1.000

MATINHOS

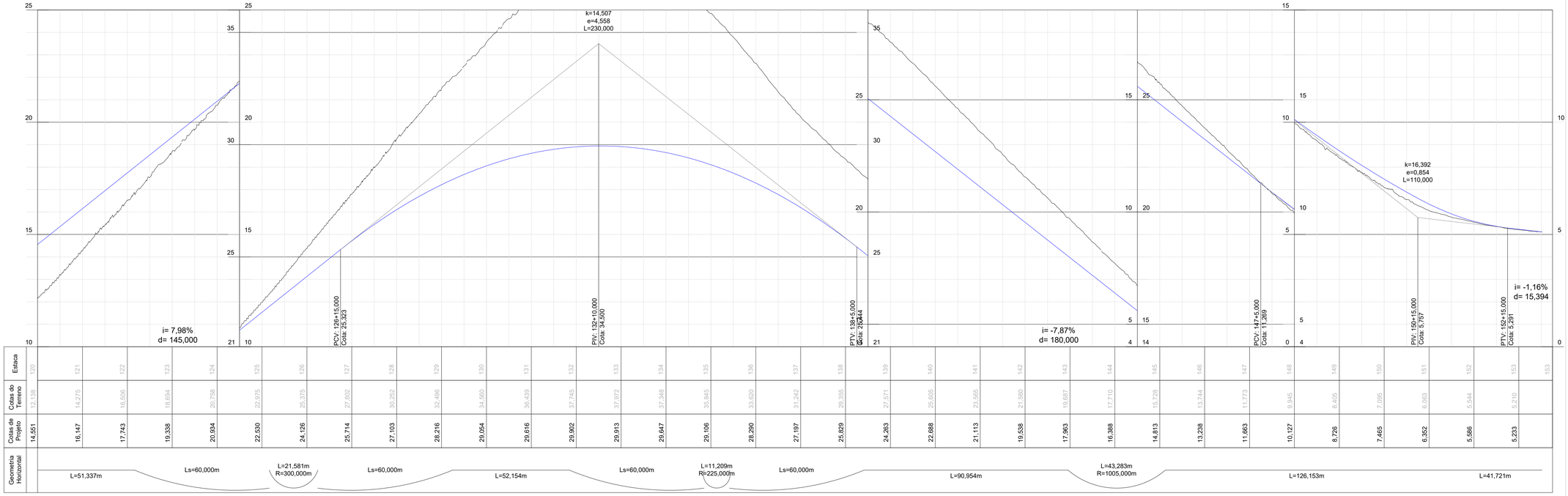
GUARATUBA

CONTENÇÃO EXISTENTE
L=101m

VER PG 14

VER PG 15

ESCALA V:1.000
H:100



Estaca	Cotas do Terreno	Cotas de Projeto	Geometria Horizontal
120	12,138	14,551	
121	14,275	16,147	L=51,337m
122	16,606	17,743	Ls=60,000m
123	18,694	19,338	
124	20,759	20,934	
125	22,975	22,530	
126	25,375	24,126	L=21,581m R=300,000m
127	27,802	25,714	
128	30,252	27,103	Ls=60,000m
129	32,496	28,216	
130	34,560	29,054	
131	36,439	29,616	L=52,154m
132	37,745	29,902	
133	37,972	29,913	Ls=60,000m
134	37,348	29,647	
135	35,845	29,106	L=11,209m R=225,000m
136	33,620	28,290	
137	31,242	27,197	Ls=60,000m
138	29,355	25,829	
139	27,571	24,263	L=90,954m
140	25,605	22,688	
141	23,586	21,113	
142	21,560	19,538	
143	19,687	17,963	
144	17,710	16,388	L=43,283m R=1005,000m
145	15,728	14,813	
146	13,744	13,238	
147	11,773	11,663	L=126,153m
148	9,945	10,127	
149	8,405	8,726	
150	7,095	7,465	
151	6,083	6,352	
152	5,544	5,886	
153	5,210	5,233	L=41,721m
153			

CONVENÇÕES:

- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- OAE EXISTENTE
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)
- M.V. MATÉRIA VEGETAL
- SONDAGEM À PERCUSSÃO
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM MISTA
- POÇO DE INSPEÇÃO
- COLETA DE AMOSTRA — AI - AM. INDEFORMADA; AR - AM. DE AREIA
- MARCO KM ECO-101
- SOLOS COMPRESSÍVEIS
- CATEGORIAS DE ESCAVAÇÃO
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BOCA DE BUEIRO CELULAR
- BUEIRO TUBULAR EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES PROJETADO
- BUEIRO CELULAR SIMPLES PROJETADO
- DESCIDAS DÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS
- DESCIDA DÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS
- DISSIPADOR DE ENERGIA
- CANALETA RETANGULAR COM GRELHA
- CANALETA RETANGULAR DE ATERRO
- MEIO FIO EM CONCRETO
- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO
- SARJETA TRAPEZOIDAL EM CONCRETO
- TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES

Detalhe de implantação: Canaleta retangular e meio fio junto aos passeios.

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A NÍVEL DA AGUA

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023

REVISÕES

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 6070/D-PR

CONSTRUÇÃO:

CONSÓRCIO NOVA FONTE

DER PARANÁ

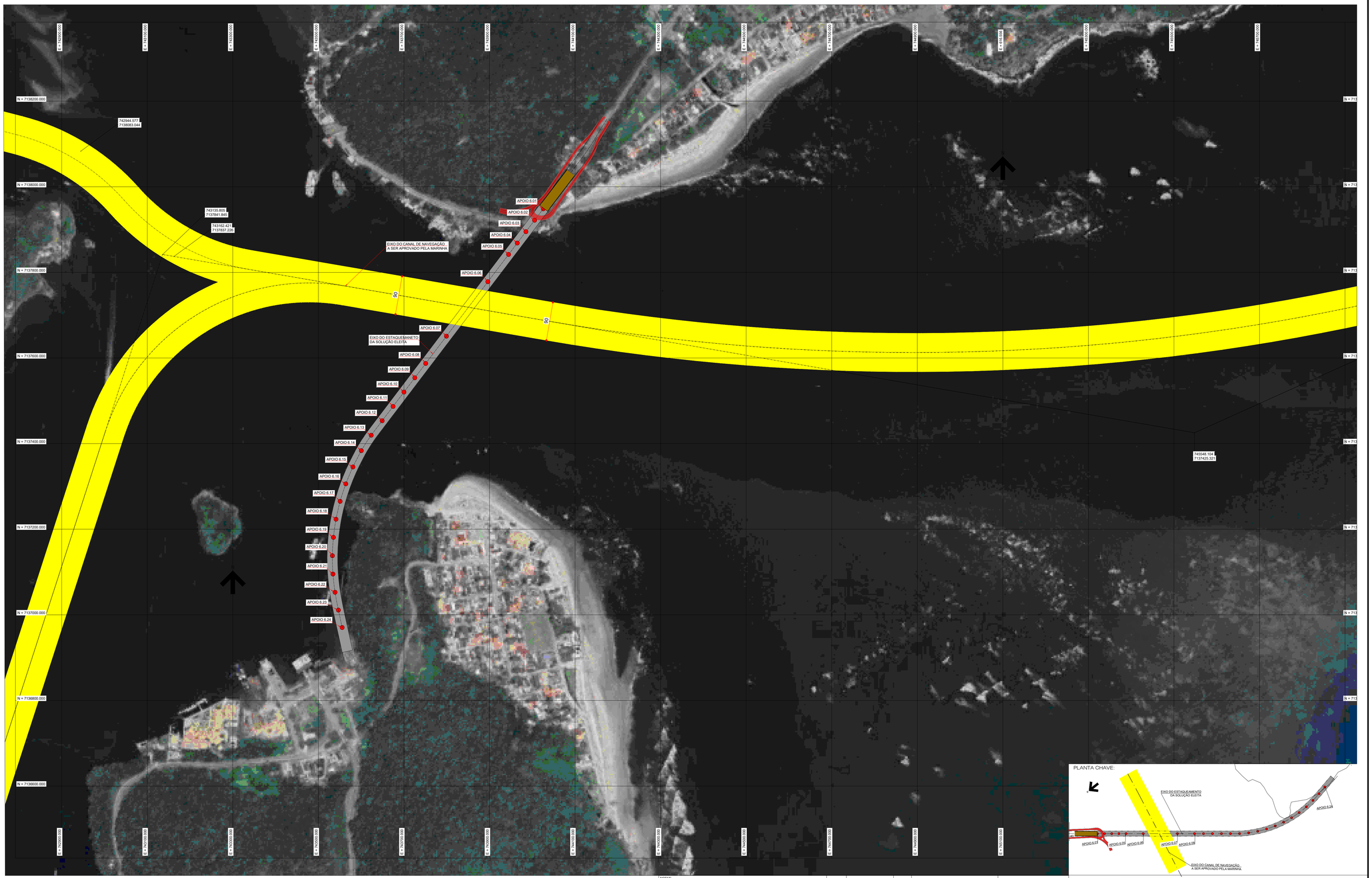
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	DRENAGEM		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-	CODIFICAÇÃO DER/PR: -	PRANCHA: 06/06

Processo Agrupado - Página 1.016 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

IMPLANTAÇÃO GERAL DOS APOIOS E CANAL DE NAVEGAÇÃO ADOTADO

ESC.:1:4000



PLANTA CHAVE:

NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÕES		
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	ATENDIMENTO ÀS CRÍTICAS	SET/2023

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60705/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

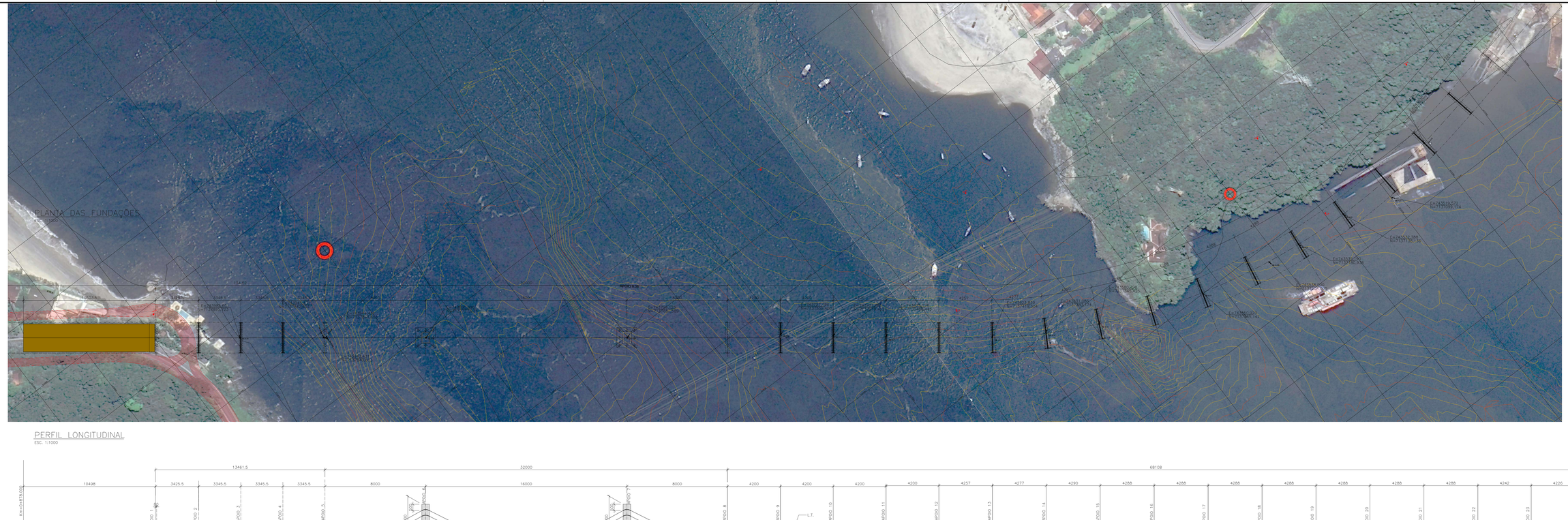
DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

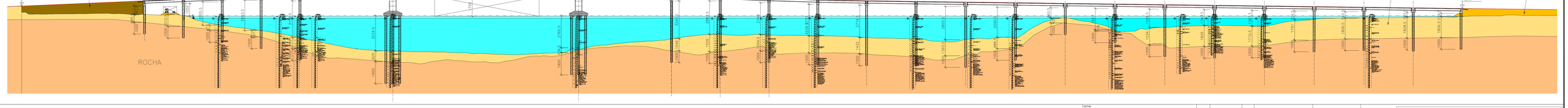
RODOVIA:	PR - 412
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+5C - PLANTA GERAL
DATA:	SET/2023
ESCALA:	INDICADA
PRANCHA:	01/07

PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

Processo Agrupado - Página 1.017 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023



PERFIL LONGITUDINAL
ESC. 1:1000



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	ATENDIMENTO AS CRÍTICAS	SET/2023

REVISÕES

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600050889

RUI CHAMADA
CREA/SP - 0601046873

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 0070200

NOVA PONTE

DER PARANÁ

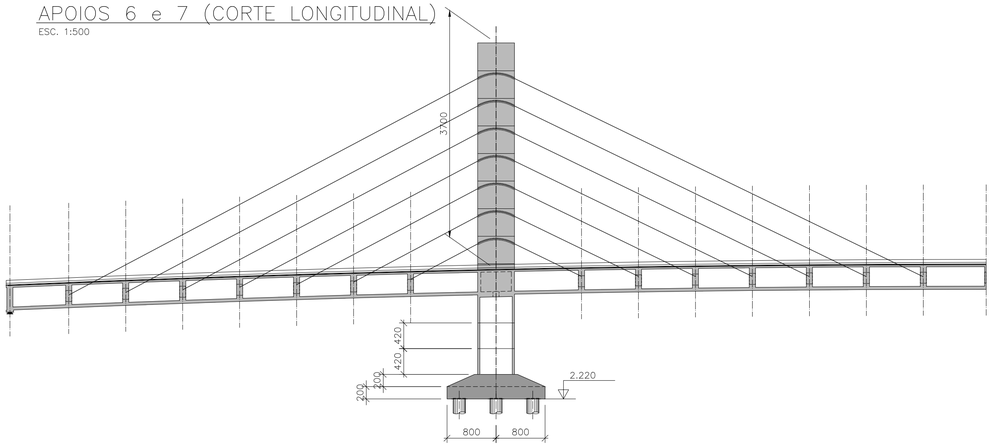
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	DAE PONTE - INÍCIO km 0+878m / FIM km 2+118.68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - IMPLANTAÇÃO - PLANTA E ELEVAÇÃO LONGITUDINAL		
PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL		PRANCHA:	02/07

Processo Agrupado - Página 1 DIB / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

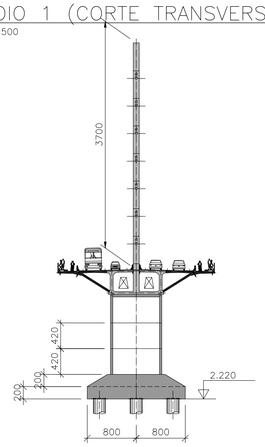
APOIOS 6 e 7 (CORTE LONGITUDINAL)

ESC. 1:500



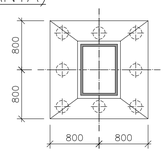
APOIO 1 (CORTE TRANSVERSAL)

ESC. 1:500



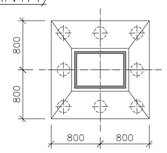
APOIO 1 (PLANTA)

ESC. 1:500



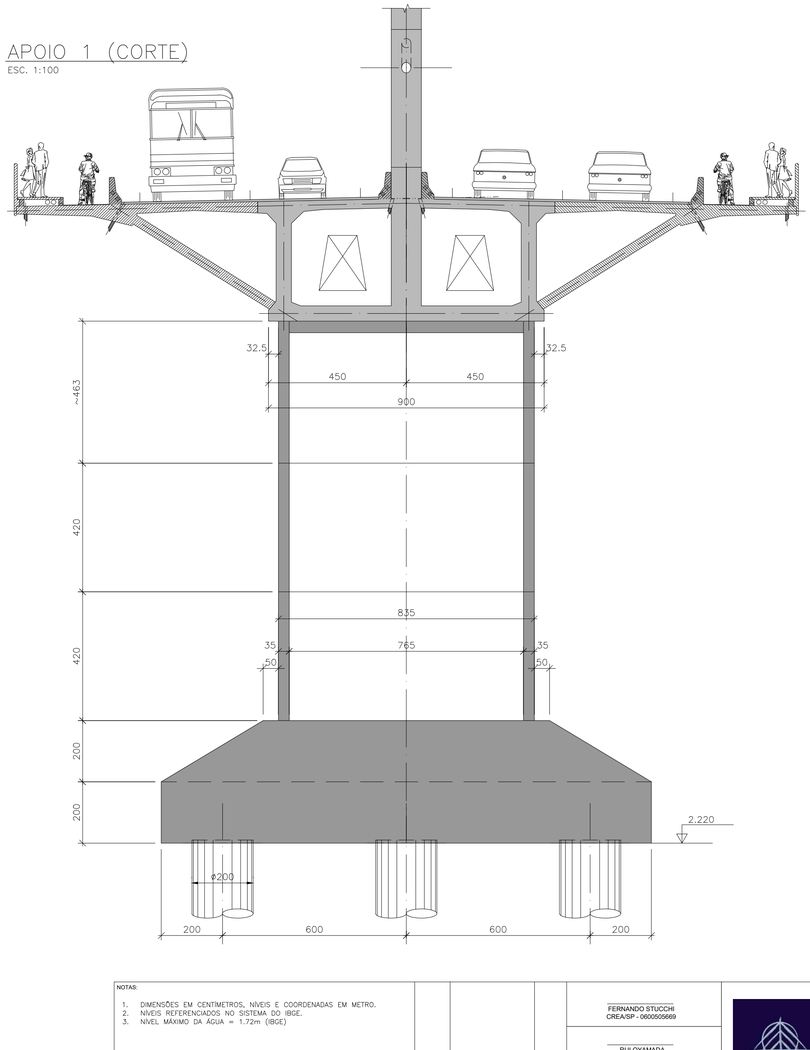
APOIO 1 (PLANTA)

ESC. 1:500



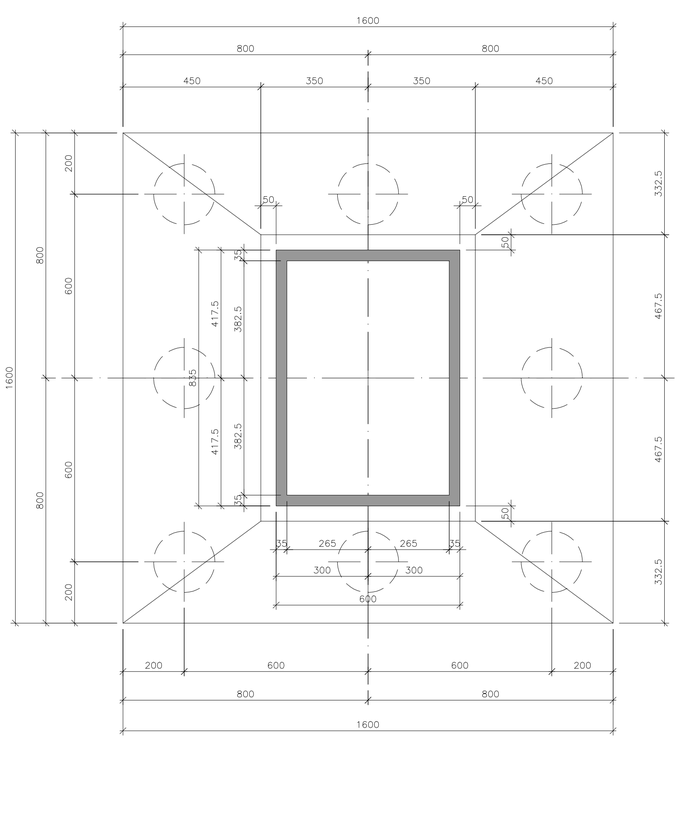
APOIO 1 (CORTE)

ESC. 1:100



BLOCO (PLANTA)

ESC. 1:100



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTIMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	ATENDIMENTO ÀS CRÍTICAS	SET/2023

REVISÕES

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60703/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

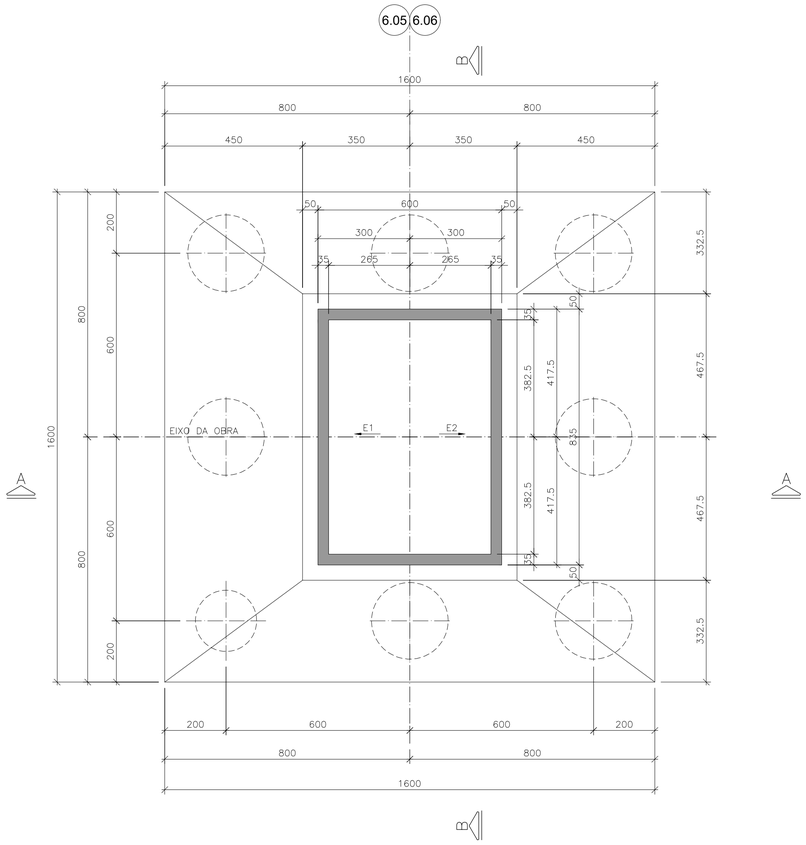
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - APOIOS 6 e 7 - PRÉ-MOLDADOS		
PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL		PRANCHA:	03/07

Processo Agrupado - Página 1.019 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

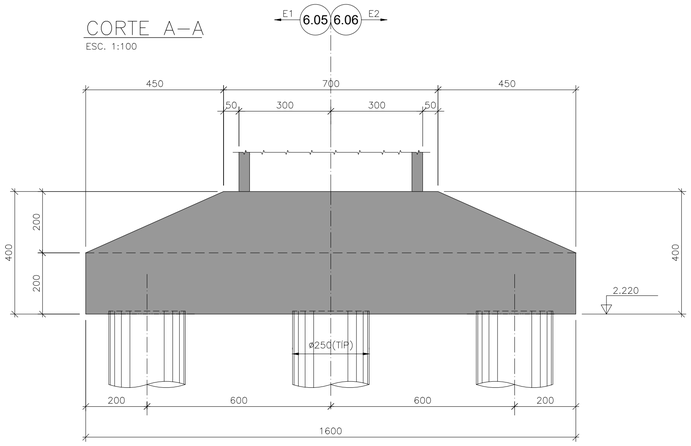
BLOCO APOIOS 6 e 7 – PLANTA SUPERIOR

ESC. 1:100



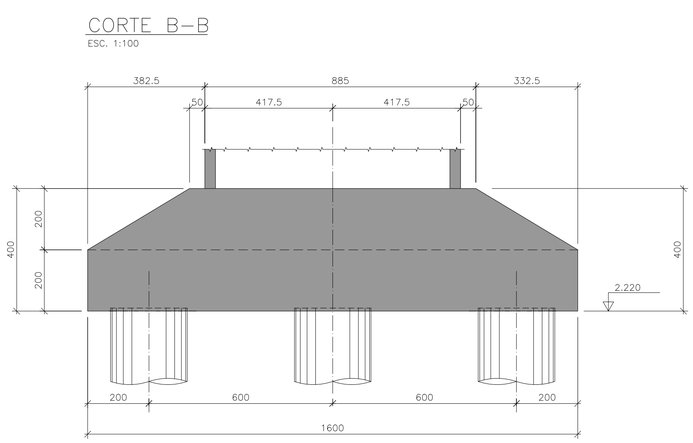
CORTE A–A

ESC. 1:100



CORTE B–B

ESC. 1:100



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	ATENDIMENTO ÀS CRÍTICAS	SET/2023

REVISÕES

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60703/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

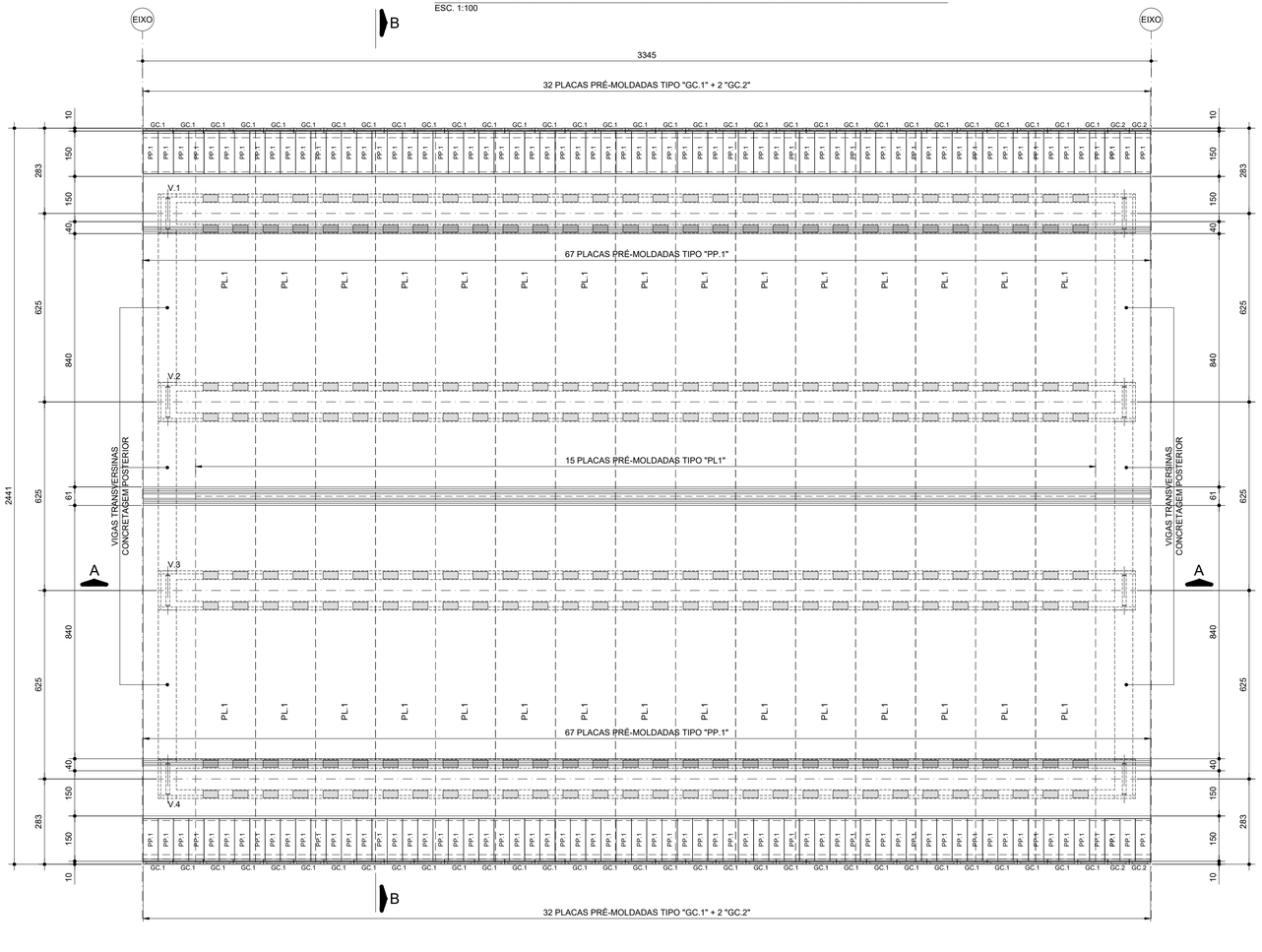
RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - BLOCOS DE APOIOS NOS APOIOS 6 e 7		

PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL — PRANCHA: 04/07

Processo Agrupado - Página 1.020 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

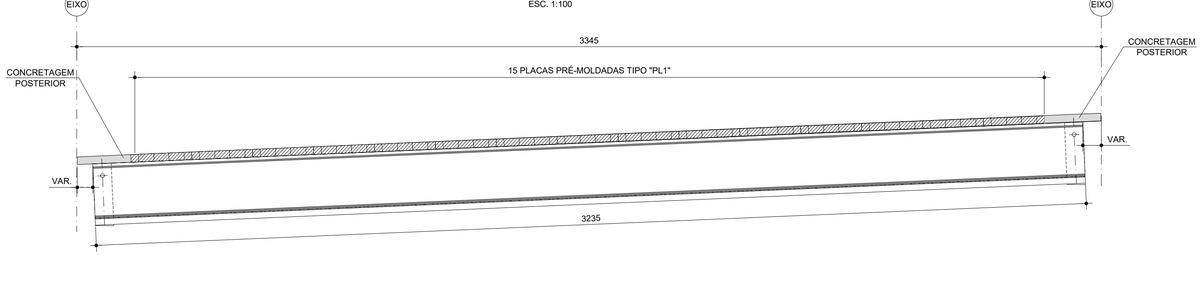
FORMA DO TABULEIRO TÍPICO - APOIOS 1 AO 5 - PLANTA

ESC. 1:100



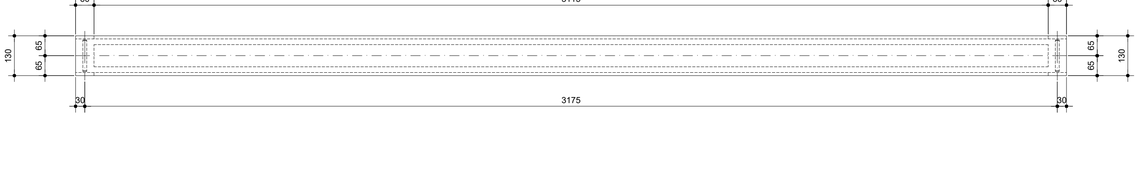
CORTE A - A

ESC. 1:100



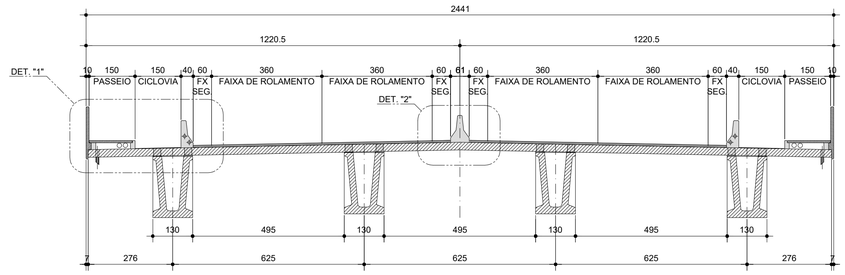
FORMA DA VIGA U - PRÉ-MOLDADA - PLANTA SUPERIOR

ESC. 1:100



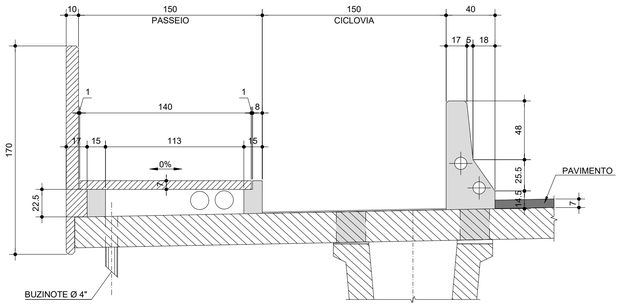
CORTE B - B

ESC. 1:100



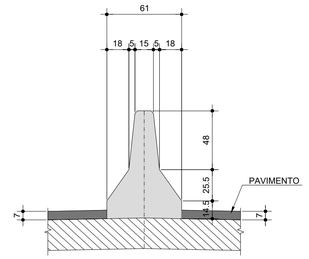
DETALHE "1"

ESC. 1:25



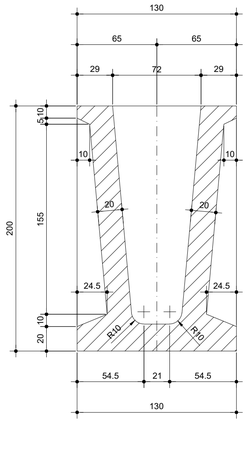
DETALHE "2"

ESC. 1:25



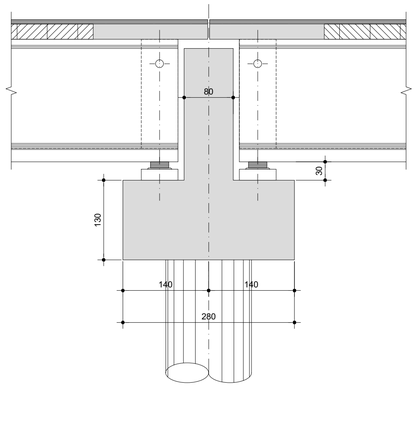
SEÇÃO DA VIGA

ESC. 1:25



DETALHE TÍPICO NO APOIO

ESC. 1:50



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	EMISSÃO INICIAL	SET/2023

REVISÕES

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60703/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

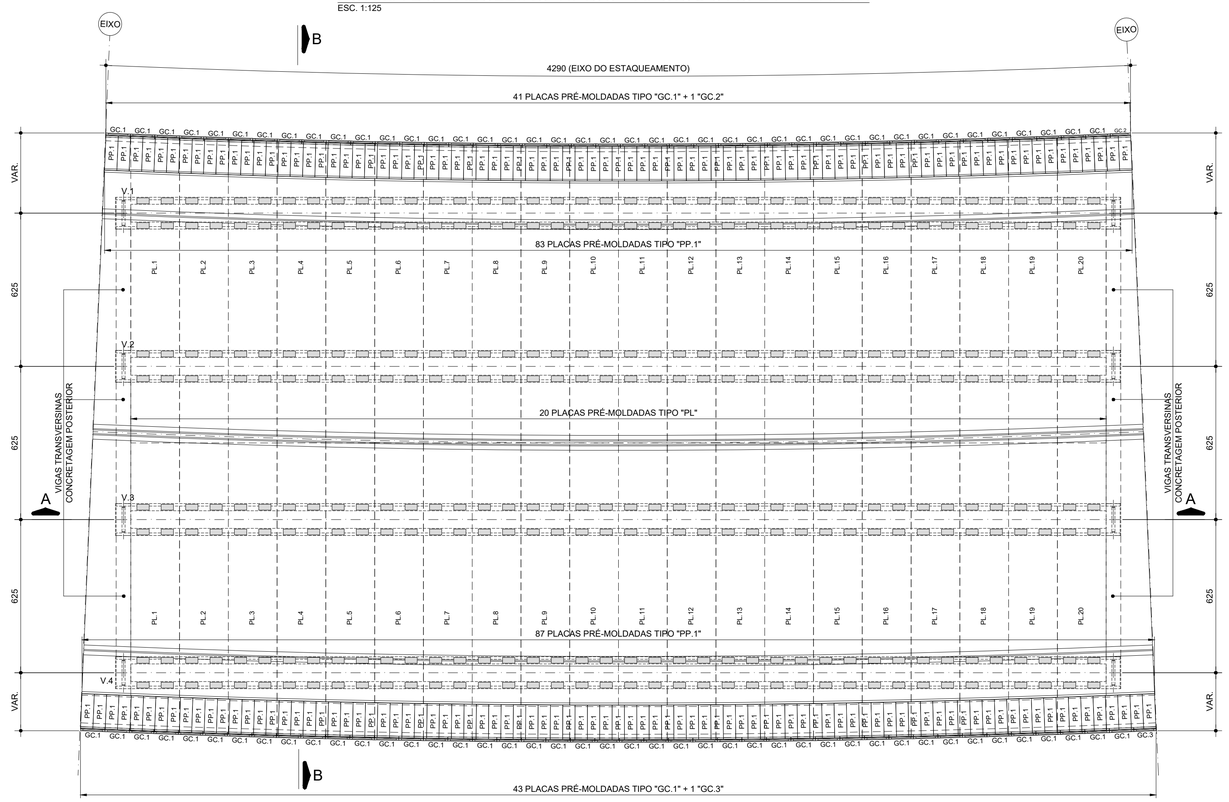
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - VÃO TÍPICO - APOIOS 1 AO 5	PRANCHA:	05/07

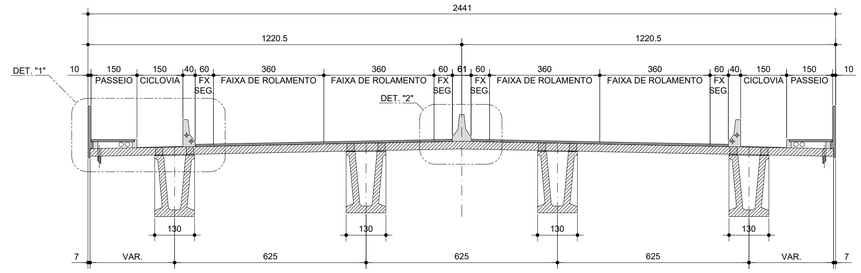
PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

Processo Agrupado - Página 1.021 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

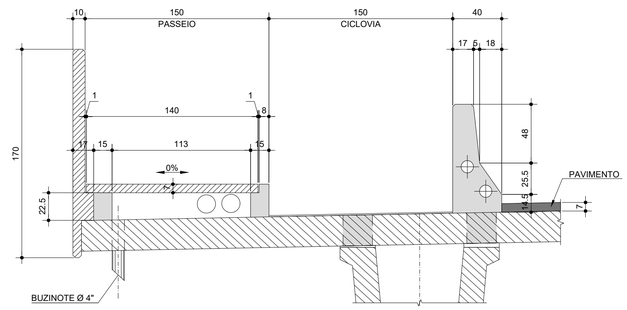
FORMA DO TABULEIRO TÍPICO - APOIOS 8 AO 24 - PLANTA
ESC. 1:125



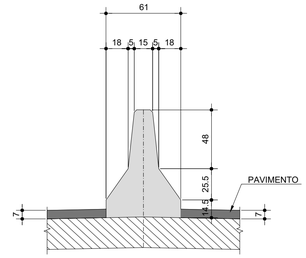
CORTE B - B
ESC. 1:100



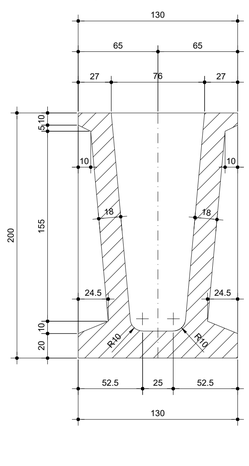
DETALHE "1"
ESC. 1:25



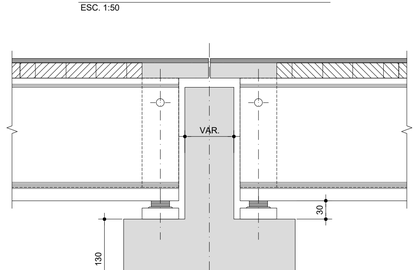
DETALHE "2"
ESC. 1:25



SEÇÃO DA VIGA
ESC. 1:25

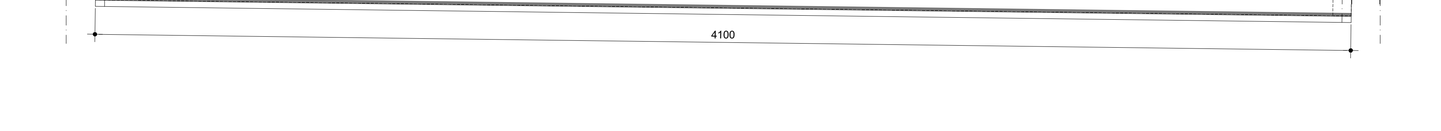


DETALHE TÍPICO NO APOIO
ESC. 1:50



CORTE A - A
ESC. 1:125

FORMA DA VIGA U - PRÉ-MOLDADA - PLANTA SUPERIOR
ESC. 1:125



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	EMISSÃO INICIAL	SET/2023

REVISÕES

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60703/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

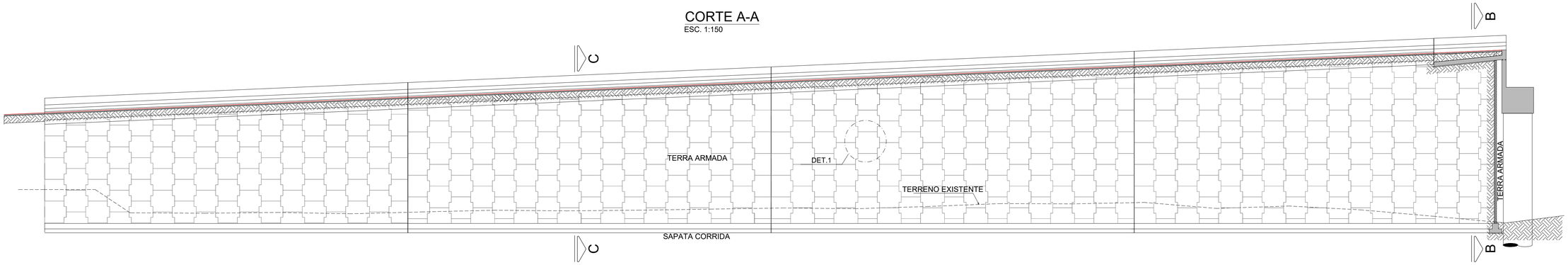
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - VÃO TÍPICO - APOIOS 8 AO 24	PRANCHA:	06/07

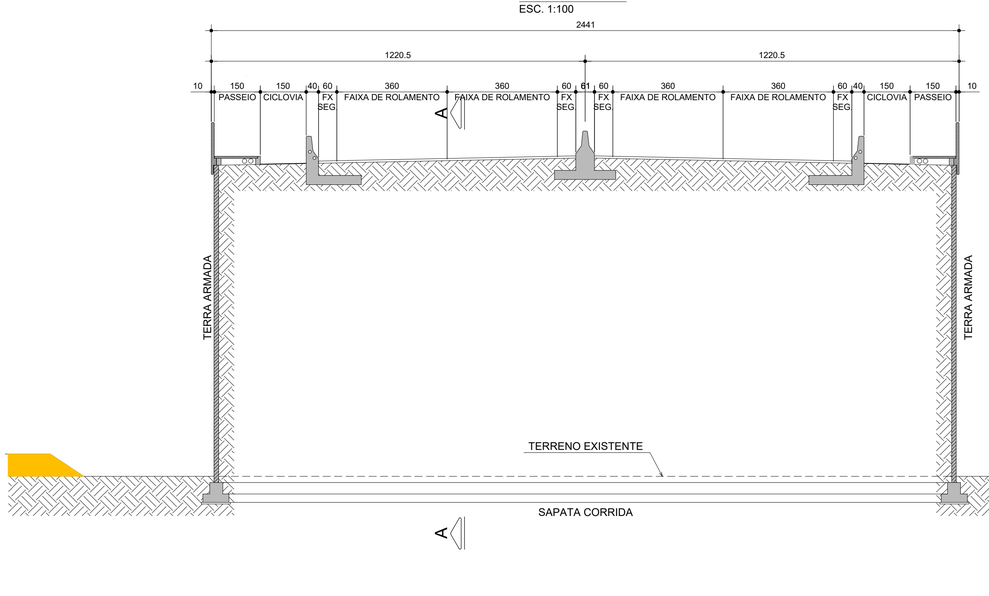
PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

Processo Agrupado - Página 1.022 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

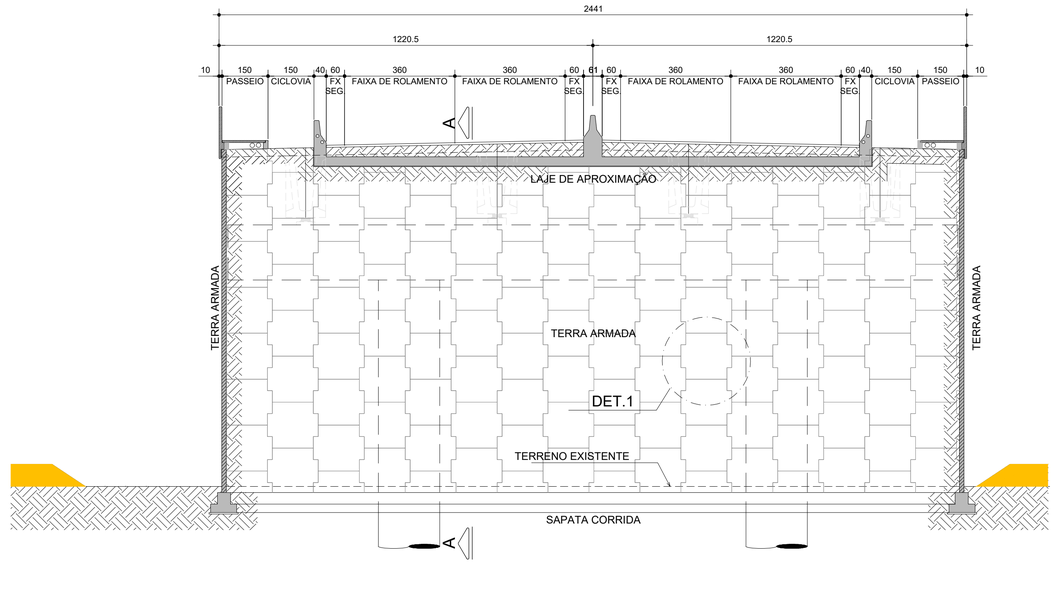
CORTE A-A
ESC. 1:150



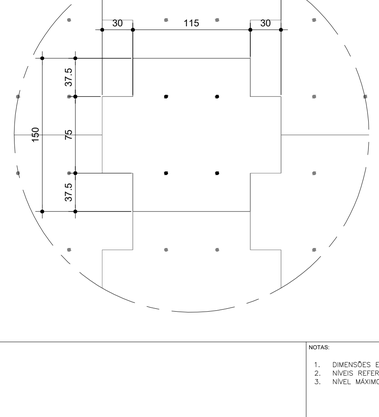
CORTE C-C
ESC. 1:100



CORTE B-B
ESC. 1:100



DETALHE 1
ESC. 1:30



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO.
2. NÍVEIS REFERENCIADOS NO SISTEMA DO IBGE.
3. NÍVEL MÁXIMO DA ÁGUA = 1.72m (IBGE)

REVISÕES		
REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0	ATENDIMENTO ÀS CRÍTICAS	SET/2023

FERNANDO STUCCHI
CREA/SP - 0600505669

RUI OYAMADA
CREA/SP - 0601044673

LUCIANO PIZZATTO
CREA/PR - 60703/D

CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR - 412	DATA:	SET/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	OAE PONTE - INÍCIO: km 0+878m / FIM: km 2+118,68m	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	ALTERNATIVA 2 - 2M+7C - TERRA ARMADA - CORTES E DETALHE		

PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL — PRANCHA: 07/07

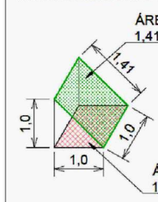
Processo Agrupado - Página 1.023 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

CONVENÇÕES:

- EIXO
- HIDROSSEMEADURA EM TALUDE DE CORTE
- ENLEIVAMENTO EM TALUDE DE ATERRO
- ENLEIVAMENTO EM ÁREA PLANA

TALUDES DE CORTE 1:1

ÁREA REAL DO PLANO INCLINADO
1,41 m x 1,0 m = 1,41 m²

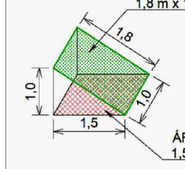


ÁREA EM PLANTA
1,0 m x 1,0 m = 1,0 m²

FATOR DE MULTIPLICAÇÃO DA ÁREA EM PLANTA PARA ÁREA REAL DO TALUDE
1,41 m² / 1,0 m² = 1,41

TALUDES DE ATERRO 1,5:1

ÁREA REAL DO PLANO INCLINADO
1,8 m x 1,0 m = 1,8 m²



ÁREA EM PLANTA
1,5 m x 1,0 m = 1,5 m²

FATOR DE MULTIPLICAÇÃO DA ÁREA EM PLANTA PARA ÁREA REAL DO TALUDE
1,8 m² / 1,5 m² = 1,20

QUANTIDADES

HIDROSSEMEADURA - ÁREAS DOS TALUDES DE CORTE

ÁREA (poligonal planta)	FATOR DE INCLINAÇÃO	ÁREA EFETIVA (Área x Fator)
5.076,00	1,41	7.157,16
TOTAL DE ÁREAS DE TALUDES EM CORTE (m 2) -		7.157,16

ENLEIVAMENTO - ÁREAS DOS TALUDES DE ATERRO

ÁREA (poligonal planta)	FATOR DE INCLINAÇÃO	ÁREA EFETIVA (Área x Fator)
32.550,00	1,20	39.060,00
TOTAL DE ÁREAS DE TALUDES EM CORTE (m 2) -		39.060,00

ENLEIVAMENTO - ÁREAS PLANAS

ÁREA (poligonal planta)	FATOR DE INCLINAÇÃO	ÁREA EFETIVA (Área x Fator)
14.874,00	1,00	14.874,00
TOTAL DE ÁREAS DE TALUDES EM CORTE (m 2) -		14.874,00

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A
- NÍVEL DA AGUA

REVISÃO Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023

REVISÕES

AGO/2023
Lucas Rattmann Vieira Theulen
CREA 191707/D-PR

AGO/2023
Hallisson Jorge da Silva
CREA 116872/D-PR

AGO/2023
Luciano Ribeiro Pizzatto
CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO:
CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

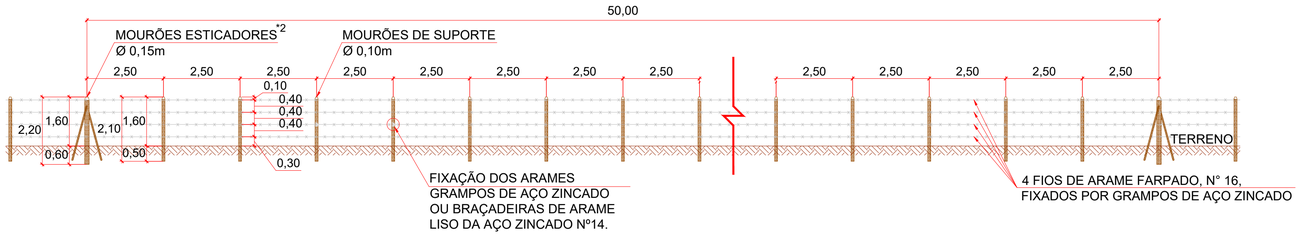
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	AGO/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	PAISAGISMO - GERAL		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:		CODIFICAÇÃO DER/PR:	PRANCHA: 01/02

Processo Agrupado - Página 1.024 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

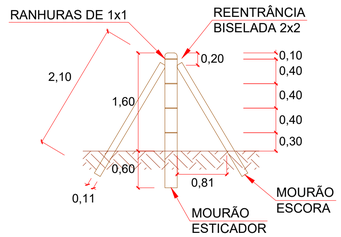
CERCA DE ARAME COM MOURÕES DE MADEIRA

ESCALA 1:100



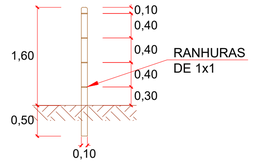
MOURÃO ESTICADOR E ESCORA

ESCALA 1:50

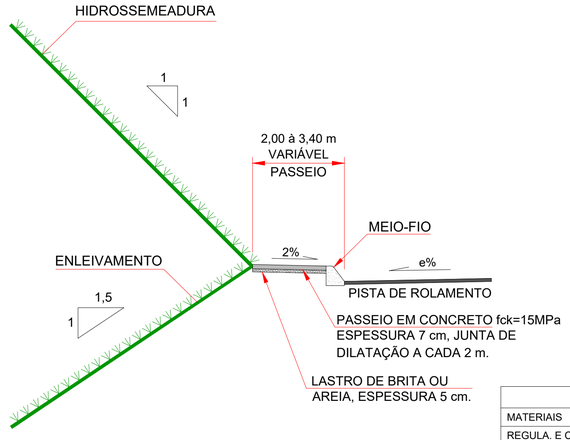


MOURÃO DE SUPORTE

ESCALA 1:50



OBSERVAÇÕES:
1- DIMENSÕES EM METROS;
2- O ESPAÇAMENTO MÁXIMO ENTRE OS MOURÕES ESTICADORES DEVE SER DE 50,00 METROS, SENDO TAMBÉM COLOCADOS NAS MUDANÇAS DE ALINHAMENTO VERTICAL E/OU HORIZONTAL.



CONSUMOS MÉDIOS	
MATERIAIS	QUANT.
REGULA. E COMPAC. DO SUBLEITO	1,00 m³/m²
LASTRO DE BRITA	0,050 m³/m²
CONCRETO fck = 15 Mpa	0,070 m³/m²
PERÍMETRO DA CALÇADA (menos lado do meio-fio)	
FORMAS DE MADEIRA COMUM (m²)	0,150 m/m

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES	
PASSEIO/CILOVIA (m²)	7.317,18
HIDROSSEMEADRURA (m²)	2.864,60
ENLEIVAMENTO (m²)	14.858,20

CONVENÇÕES:

- BARREIRA
- EIXO PROJETADO
- MEIO FIO
- FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE
- FAIXA DE DOMÍNIO PROJETADA
- TALUDE DE CORTE
- TALUDE DE ATERRO
- TALUDE DE ROCHA
- TALUDE DE ARRASAMENTO
- CONTENÇÃO
- PISTA PROJETADA
- ACOSTAMENTO PROJETADO
- FAIXA DE SEGURANÇA PROJETADA
- PASSEIO
- RETIFICAÇÃO DE VALA
- GRAMA
- OAE PROJETADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- GREIDE PISTA PROJETADA
- GREIDE PISTA EXISTENTE
- TERRENO
- N.A — NÍVEL DA AGUA

REVISÕES		
REVISÃO Nº:	DISCRIMINAÇÃO	DATA
0A	EMISSÃO INICIAL	AGO/2023
0B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	OUT/2023

AGO/2023 — Lucas Rattmann Vieira Theulen — CREA 191707/D-PR
AGO/2023 — Hallisson Jorge da Silva — CREA 116872/D-PR
AGO/2023 — Luciano Ribeiro Pizzatto — CREA 60703/D-PR

CONSTRUÇÃO: CONSÓRCIO NOVA PONTE

DER PARANÁ

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA:	PR- 412	DATA:	OUT/2023
TRECHO:	MATINHOS - GUARATUBA		
SUBTRECHO:	LOTE - ÚNICO	ESCALA:	1:1000
CONTEÚDO:	PAISAGISMO - COMPLEMENTARES		
CODIFICAÇÃO CONSÓRCIO:	-	CODIFICAÇÃO DERPR: -	PRANCHA: 02/02

Processo Agrupado - Página 1.025 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6.5 ANEXO V – MATRIZ DE IMPACTOS (EIA/RIMA, 2022)

Processo Agrupado - Página 1.026 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Quadro 12-24 – Matriz de análise de impactos ambientais – Alternativa 6

CÓDIGO AIA	IMPACTOS	FASE DE IMPLANTAÇÃO								FASE DE OPERAÇÃO							
		NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE
T.19 - 1	Alteração no cotidiano da população e comunidades tradicionais	Adverso	Moderada	Média	Curto Prazo	m-ADA	**-5**	**-**	***MODERADA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**10**	**+**	***MUITO ALTA***
T.15 - 2	Oportunidades econômicas relacionadas à ampliação das competitividades produtivas e dos potenciais turísticos de seu território	Benéfico	Moderada	Média	Médio Prazo	AID	**5**	**+**	***MODERADA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AID	**9**	**+**	***MUITO ALTA***
T.15 - 3	Capacidade de escoamento da produção	Adverso	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Moderada	Longa	Irreversível	AII	**9**	**+**	***MUITO ALTA***
T.14 - 4	Travessia da baía de Guaratuba e do tráfego na PR-412	Adverso	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AII	**10**	**+**	***MUITO ALTA***
T.15 - 5	Alteração na renda local e das arrecadações públicas	Benéfico	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**6**	**+**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AID	**9**	**+**	***MUITO ALTA***
T.15 - 6	Geração de emprego	Benéfico	Significativa	Média	Irreversível	AID	**8**	**+**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Longo Prazo	AID	**8**	**+**	***ALTA***
T.15 - 7	Capacidade de investimentos sociais em educação, saúde e saneamento	Benéfico	Moderada	Média	Médio Prazo	AID	**5**	**+**	***MODERADA***	Benéfico	Significativa	Longa	Longo Prazo	AID	**8**	**+**	***ALTA***
T.17 - 8	Alteração no mercado imobiliário	Adverso	Significativa	Média	Longo Prazo	AID	**-7**	**-**	***ALTA***	Adverso	Significativa	Longa	Irreversível	AID	**-9**	**-**	***MUITO ALTA***
T.20 - 9	Dinamização do setor de turismo, turismo náutico e ecoturismo	Adverso	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AII	**10**	**+**	***MUITO ALTA***
T.16 - 10	Serviços de atenção básica à saúde e atendimento em urgência/emergência	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AID	**9**	**+**	***MUITO ALTA***
T.17 - 11	Circulação de máquinas, equipamentos e veículos de grande porte	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	**-**	***ALTA***	Adverso	Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***
T.17 - 12	Risco de acidentes e da necessidade de monitoramento rodoviário	Adverso	Moderada	Média	Médio Prazo	AID	**-5**	**-**	***MODERADA***	Adverso	Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***
T.15 - 13	Mão de obra local capacitada para atender à amplificação das novas demandas por serviços	Adverso	Moderada	Média	Curto Prazo	AID	**-4**	**-**	***MODERADA***	Benéfico	Moderada	Longa	Curto Prazo	AID	**5**	**+**	***MODERADA***
T.09 - 14	Alteração na qualidade sonora	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	**-**	***ALTA***	Adverso	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**-6**	**-**	***ALTA***
T.08 - 15	Alteração na qualidade do ar	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	**-**	***ALTA***	Adverso	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**-6**	**-**	***ALTA***
T.07 - 16	Alteração na qualidade das águas	Adverso	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.16 - 17	Desapropriação e remoção de áreas para implantação e operação do empreendimento	Adverso	Moderada	Média	Curto Prazo	m-ADA	**-3**	**-**	***BAIXA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.17 - 18	Resíduos sólidos	Adverso	Significativa	Média	Curto Prazo	m-ADA	**-4**	**-**	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.16 - 19	Disponibilidade de serviços públicos	Adverso	Significativa	Curta	Curto Prazo	m-ADA	**-3**	**-**	***BAIXA***	Benéfico	Moderada	Longa	Irreversível	AID	**8**	**+**	***ALTA***
T.20 - 20	Alteração da paisagem e das características cênicas	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Significativa	Longa	Irreversível	AID	**9**	**+**	***MUITO ALTA***
T.15 - 21	Sobrecarga na infraestrutura local	Benéfico	Moderada	Média	Médio Prazo	AID	**5**	**+**	***MODERADA***	Adverso	Significativa	Longa	Médio Prazo	AID	**-7**	**-**	***ALTA***

CÓDIGO AIA	IMPACTOS	FASE DE IMPLANTAÇÃO								FASE DE OPERAÇÃO							
		NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE
T.18 - 22	Preservação do patrimônio arqueológico, cultural e natural	Neutro					**0**		*NULA*	Adverso	Não Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-4**	-	***MODERADA***
T.14 - 23	Alteração da circulação e modificação de vias	Adverso	Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-6**	-	***ALTA***	Adverso	Significativa	Longa	Médio Prazo	AID	**-7**	-	***ALTA***
T.14 - 24	Aumento do tráfego de veículos pesados	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	AID	**-8**	-	***ALTA***	Adverso	Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-6**	-	***ALTA***
T.12 - 25	Supressão vegetal, fragmentação e perda de hábitat	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	m-ADA	**-5**	-	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 26	Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos	Adverso	Moderada	Média	Irreversível	AID	**-7**	-	***ALTA***	Adverso	Não Significativa	Longa	Irreversível	AID	**-7**	-	***ALTA***
T.10 - 27	Aumento de pressão externa sobre Unidades de Conservação	Adverso	Significativa	Média	Irreversível	m-ADA	**-7**	-	***ALTA***	Adverso	Não Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-4**	-	***MODERADA***
T.13 - 28	Atropelamento da fauna silvestre	Adverso	Moderada	Média	Irreversível	AID	**-7**	-	***ALTA***	Adverso	Moderada	Longa	Irreversível	m-ADA	**-7**	-	***ALTA***
T.13 - 29	Comprometimento da fauna associada à baía de Guaratuba e suas margens por contaminação da água	Adverso	Moderada	Média	Irreversível	AID	**-7**	-	***ALTA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 30	Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações	Neutro					**0**		*NULA*	Benéfico	Moderada	Longa	Longo Prazo	AII	**8**	+	***ALTA***
T.13 - 31	Risco de acidentes com animais peçonhentos	Adverso	Não Significativa	Média	Curto Prazo	m-ADA	**-2**	-	***BAIXA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.05 - 32	Alterações nas intensidades de corrente na desembocadura da baía de Guaratuba	Neutro					**0**		*NULA*	Neutro					**0**		*NULA*
T.06 - 33	Erosão e deposição de sedimentos na desembocadura da baía de Guaratuba	Neutro					**0**		*NULA*	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 34	Contaminação de habitat por combustíveis e outros produtos	Adverso	Não Significativa	Média	Médio Prazo	AID	**-4**	-	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 35	Alteração da diversidade e abundância de espécies da fauna	Neutro					**0**		*NULA*	Benéfico	Não Significativa	Longa	Longo Prazo	AID	**6**	+	***ALTA***
T.12 - 36	Alteração da diversidade e abundância de espécies da flora	Adverso	Não Significativa	Curta	Irreversível	m-ADA	**-4**	-	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.06 - 37	Alteração na dinâmica dos sedimentos de fundo inconsolidado	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	m-ADA	**-5**	-	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 38	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de carcinofauna e ictiofauna	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	AID	**-6**	-	***ALTA***	Benéfico	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**6**	+	***ALTA***
T.13 - 39	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de mastofauna terrestre	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	AID	**-6**	-	***ALTA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 40	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de vertebrados aquáticos	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	AID	**-6**	-	***ALTA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 41	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de himenóptera	Neutro					**0**		*NULA*	Adverso	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**-6**	-	***ALTA***
T.13 - 42	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de lepidópteras	Neutro					**0**		*NULA*	Adverso	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**-6**	-	***ALTA***

CÓDIGO AIA	IMPACTOS	FASE DE IMPLANTAÇÃO								FASE DE OPERAÇÃO							
		NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE	NATUREZA	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	IMPACTO NORMALIZADO	EFEITO	MAGNITUDE
T.13 - 43	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de microrganismos aquáticos	Neutro					**0**		*NULA*	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 44	Alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade de avifauna	Adverso	Não Significativa	Média	Irreversível	AID	**-6**	**-**	***ALTA***	Benéfico	Não Significativa	Longa	Irreversível	m-ADA	**6**	**+**	***ALTA***
T.13 - 45	Alteração na diversidade, riqueza e abundância de espécies exóticas	Neutro					**0**		*NULA*	Adverso	Não Significativa	Longa	Longo Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***
T.13 - 46	Alteração nas densidades de espécies incrustantes nas estruturas sólidas	Neutro					**0**		*NULA*	Adverso	Não Significativa	Longa	Longo Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***
T.13 - 47	Alteração na quantidade e diversidade da fauna sinantrópica	Adverso	Moderada	Média	Médio Prazo	m-ADA	**-4**	**-**	***MODERADA***	Adverso	Não Significativa	Longa	Curto Prazo	AID	**-4**	**-**	***MODERADA***
T.13 - 48	Alteração na disponibilidade de resíduos orgânicos e inorgânicos. Alterando a cadeia alimentar da fauna local e sinantrópica	Adverso	Moderada	Média	Médio Prazo	m-ADA	**-4**	**-**	***MODERADA***	Neutro					**0**		*NULA*
T.13 - 49	Movimentação dos veículos terrestres e aquático nas proximidades dos ambientes praiais, costão rochosos	Adverso	Moderada	Média	Médio Prazo	AID	**-5**	**-**	***MODERADA***	Adverso	Moderada	Longa	Médio Prazo	AID	**-6**	**-**	***ALTA***
T.11 - 50	Alterações da paisagem	Adverso	Moderada	Média	Médio Prazo	m-ADA	**-4**	**-**	***MODERADA***	Benéfico	Moderada	Longa	Irreversível	AID	**8**	**+**	***ALTA***
T.13 - 51	Conectividade entre habitats	Neutro					**0**		*NULA*	Benéfico	Moderada	Longa	Irreversível	AID	**8**	**+**	***ALTA***
T.13 - 52	Intensidade das atividades antrópicas como pesca e navegação	Adverso	Moderada	Média	Curto Prazo	m-ADA	**-3**	**-**	***BAIXA***	Adverso	Significativa	Longa	Médio Prazo	AID	**-7**	**-**	***ALTA***

Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2022).

6.6 ANEXO VI – MEMORIAIS DESCRITIVOS DO CANTEIRO E DA PONTE

Processo Agrupado - Página 1.030 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL E MEMORIAL DESCRITIVO PARA IMPLANTAÇÃO DE CANTEIRO DE APOIO ÀS OBRAS DA PONTE DE GUARATUBA E SEUS ACESSOS

SETEMBRO/ 2023

CONSÓRCIO NOVA PONTE

MRS AMBIENTAL

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao Instituto Água e Terra do Paraná, o documento intitulado:

Plano de Controle Ambiental e Memorial Descritivo para o Licenciamento Ambiental do Canteiro Industrial das obras de Instalação da Ponte de Guaratuba – Revisão 02

O presente documento está sendo entregue em 01 via em meio digital

29 de setembro de 2023

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

Processo Agrupado - Página 1.032 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 1

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL 2

3 APRESENTAÇÃO 4

4 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA 5

5 OBJETIVOS 6

6 REGULAMENTO APLICÁVEL 7

7 DADOS DO EMPREENDIMENTO 8

7.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 8

7.1.1 Objetivos do Empreendimento 8

7.1.2 Localização Geográfica 9

8 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12

8.1 AMBULATÓRIO 13

8.2 ALMOXARIFADO 15

8.3 GALPÃO DA MECÂNICA 15

8.4 ÁREA DE GERADORES E ABASTECIMENTO 15

8.5 REFEITÓRIO 16

8.6 VESTIÁRIOS E BANHEIROS 17

8.7 GUARITA E PORTARIA 17

8.8 CENTRAL DE CONCRETO 17

8.9 PÁTIO DE FABRICAÇÃO DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS 19

8.10 PÁTIO DE FABRICAÇÃO DE ESTACAS METÁLICAS 19

8.11 DEPÓSITO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 20

8.12 PLANTA DE COMBUSTÍVEL 21

8.13 TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS 21

8.14 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 22

8.15 DELIMITAÇÃO FÍSICA DO CANTEIRO 22

8.16 ACESSOS INTERNOS 23

8.17 ÁREA PARA ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS 23

8.18 DRENAGEM PLUVIAL 23

8.19 CONSUMO DE ÁGUA E GERAÇÃO DE EFLUENTES 24

8.20 EFETIVO 26

8.21 RESÍDUOS SÓLIDOS 26

9 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 28

9.1 ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA - ADA 28

9.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID 29

9.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII 30

10 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL 32

10.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 32
10.2 MEIO FÍSICO 32
10.2.1 Clima 33
10.2.2 Hidrologia 35
10.2.3 Geologia 38
10.2.4 Geomorfologia 39
10.2.5 Solos 40
10.2.6 Recursos Minerais e Direitos Minerários 42
10.3 MEIO BIÓTICO 42
10.3.1 Fauna 42
10.3.2 Flora 48
10.4 MEIO SOCIOECONÔMICO 53
10.4.1 População 54
10.4.2 Infraestrutura existente 60
10.4.3 Uso e Ocupação do Solo 63
10.4.4 Comunidades Tradicionais 67
10.4.5 Passivo Ambiental 67

11 ANÁLISE INTEGRADA 68

12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 73

12.1 METODOLOGIA EMPREGADA 73
12.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 81

13 MEDIDAS DE CONTROLE 82

13.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÃO 82
13.1.1 Introdução 82
13.1.2 Objetivo 82
13.1.2.1 Objetivos Específicos 82
13.1.3 Responsabilidade pela implantação do programa 83
13.1.4 Legislação e/ou outros requisitos 83
13.1.5 Abrangência 83
13.1.6 Materiais e métodos 83
13.1.6.1 Identificação das fontes de ruído e vibração e malha amostral 84
13.1.6.2 Medições e monitoramento 84
13.1.6.3 Controle de ruídos e de vibração 87
13.1.7 Avaliação e monitoramento 87
13.1.7.1 Metas 88
13.1.7.2 Indicadores 88
13.1.8 Recursos 88
13.1.8.1 Equipe Técnica 88
13.1.8.2 Materiais/Equipamentos 88
13.1.9 Cronograma 89

13.1.10 Referências bibliográficas 89
13.2 PROGRAMA DE SEGURANÇA, SAÚDE DOS TRABALHADORES E CONTINGÊNCIA 91
13.2.1 Introdução 91
13.2.2 Objetivos 91
13.2.2.1 Objetivo geral 91
13.2.2.2 Objetivos específicos 91
13.2.3 Responsável pela implementação do programa 92
13.2.4 Legislação e/ou outros requisitos 92
13.2.5 Abrangência 93
13.2.6 Materiais e métodos 93
13.2.6.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO 93
13.2.6.2 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR 94
13.2.6.3 Palestras e treinamentos 94
13.2.7 Avaliação e monitoramento 94
13.2.7.1 Metas 95
13.2.7.2 Indicadores 95
13.2.8 Recursos 97
13.2.8.1 Recursos humanos 97
13.2.8.2 Recursos materiais 97
13.2.9 Cronograma 97
13.2.10 Referências bibliográficas 98
13.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC 98
13.3.1 Introdução 98
13.3.2 Objetivos 99
13.3.2.1 Objetivo geral 99
13.3.2.2 Objetivos específicos 99
13.3.3 Público-alvo 99
13.3.4 Responsável pela implementação do programa 100
13.3.5 Legislação e/ou outros requisitos 100
13.3.6 Materiais e métodos 102
13.3.6.1 Procedimentos Operacionais 103
13.3.6.1.1 Não Geração 103
13.3.6.1.2 Triagem: Manuseio e Segregação 103
13.3.6.2 Caracterização e segregação dos resíduos 103
13.3.6.3 Acondicionamento e armazenamento temporário 105
13.3.6.3.1 Acondicionamento Inicial dos resíduos 106
13.3.6.3.2 Resíduos classe I 107
13.3.6.3.3 Resíduos de serviços de saúde (RSS) 108
13.3.6.3.4 Resíduos sujeitos à logística reversa 108
13.3.6.3.5 Resíduos classe II 109
13.3.6.3.6 Recicláveis 109
13.3.6.3.7 Coleta e Transporte 116
13.3.6.3.8 Tratamento e disposição final 116

Processo Agrupado - Página 1.035 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.3.7 Recursos 118
13.3.7.1 Recursos humanos 118
13.3.7.2 Recursos materiais 118
13.3.8 Avaliação e monitoramento 118
13.3.8.1 Metas 119
13.3.8.2 Indicadores 119
13.3.9 Cronograma 120
13.3.10 Referências bibliográficas 120
13.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM 122
13.4.1 Introdução 122
13.4.2 Objetivos 122
13.4.2.1 Objetivos específicos 122
13.4.3 Público-alvo 123
13.4.4 Abrangência 123
13.4.5 Materiais e métodos 123
13.4.5.1 Identificação das fontes geradoras de erosões 123
13.4.5.2 Identificação dos locais suscetíveis à erosão 123
13.4.5.3 Identificação e monitoramento de processos erosivos 123
13.4.5.4 Procedimentos específicos de monitoramento 124
13.4.5.5 Ações de Prevenção 129
13.4.6 Etapas de execução 130
13.4.7 Atendimento a requisitos legais e normativas 131
13.4.8 Recursos 131
13.4.8.1 Equipe Técnica 131
13.4.8.2 Materiais/Equipamentos 132
13.4.9 Acompanhamento e avaliação 132
13.4.9.1 Metas 132
13.4.9.2 Indicadores 132
13.4.10 Responsáveis pela implementação do programa 133
13.4.11 Responsáveis técnicos 133
13.4.12 Cronograma 133
13.4.13 Referências bibliográficas 133
13.5 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 134
13.5.1 Justificativa 134
13.5.2 Objetivos 134
13.5.2.1 Objetivo geral 134
13.5.2.2 Objetivos específicos 135
13.5.3 Metas 135
13.5.4 Indicadores 136
13.5.5 Público-alvo 136
13.5.6 Responsável pela implementação do programa 136
13.5.7 Legislação aplicável 136

Processo Agrupado - Página 1.036 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.5.8 Recursos 137
13.5.8.1 Recursos humanos 137
13.5.8.2 Recursos materiais 137
13.5.9 Cronograma de execução 138
14 CONCLUSÕES 139
15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 140
16 ANEXOS 146
16.1 PROJETO ETE 146
16.2 ARTs 147
16.3 TERMO DE PERMISSÃO DE USO 148

Processo Agrupado - Página 1.037 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - PROJETO CANTEIRO INDUSTRIAL 10
FIGURA 2 - VISÃO GERAL DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO 11
FIGURA 3 - LAYOUT AMBULATÓRIO 14
FIGURA 4 - LAYOUT REFEITÓRIO 16
FIGURA 5 - LIGAÇÃO DE ÁGUA SANEPAR 25
FIGURA 6 - ADA 28
FIGURA 7 - AID 29
FIGURA 8 - AII 31
FIGURA 9 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 66
FIGURA 10 - EQUAÇÃO NÍVEL EQUIVALENTE DE PRESSÃO SONORA – LAEQ. 85

Processo Agrupado - Página 1.038 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR. 1
QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA. 1
QUADRO 3 – EQUIPE TÉCNICA – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS. 2
QUADRO 4 – EQUIPE TÉCNICA. 3
QUADRO 5 – VOLUME DE RESÍDUOS GERADO, POR TIPO. 26
QUADRO 5 - NÍVEIS DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO (NCA) EM AMBIENTES EXTERNOS - NBR 10151/00. 85
QUADRO 6 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÃO. 89
QUADRO 7 - RELAÇÃO ENTRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA 95
QUADRO 8 - CRONOGRAMA PROPOSTO PARA EXECUÇÃO DO PROGRAMA 97
QUADRO 9 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CONFORME A ABNT NBR 10.004:2004. 103
QUADRO 10 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 307/2005. 104
QUADRO 11 - PROPOSTA DE ACONDICIONAMENTO INICIAL DOS RESÍDUOS 106
QUADRO 12 - RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA 108
QUADRO 13 - PADRÃO DE CORES DOS RECIPIENTES, CONFORME A RESOLUÇÃO DO CONAMA Nº 275/2001, E ALTERAÇÕES. 109
QUADRO 14 - CARACTERIZAÇÃO E CUIDADOS COM OS RESÍDUOS ADMINISTRATIVOS PARA ACONDICIONAMENTO INICIAL PARA COLETA SELETIVA. 111
QUADRO 15 – CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO. 120
QUADRO 16 – FORMULÁRIO DE REGISTRO DE PROCESSOS EROSIVOS. 127
QUADRO 17 - FORMULÁRIO DE REGISTRO DE EQUIPAMENTOS DE DRENAGEM DANIFICADOS 128
QUADRO 18 - FORMULÁRIO DE MONITORAMENTO DE RECORRÊNCIAS. 128
QUADRO 19 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM. 133
QUADRO 20 - CRONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 138

Processo Agrupado - Página 1.039 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quadro 1 - Identificação do empreendedor.

Empreendedor	CONSÓRCIO NOVA PONTE
CNPJ	**48.648.697/0001-38**
Endereço	**Rua Benedito Carollo, nº 1251, Cidade Industrial - CEP 81.290-060**
Cidade	**Curitiba - PR**
Telefone/Fax	**(41) 3874-5456**
Representante Legal	**Luciano Pizzatto**
Contato	**Álvaro Henrique Maia Cavalcanti**
Telefone/Fax	**(41) 3874-5456**
E-mail	**alvaro03maia@yahoo.com.br**

Quadro 2 - Identificação da empresa consultora.

Empresa Consultora	**MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	**BRASÍLIA (DF) – ESCRITÓRIO SEDE** Centro Empresarial Varig – SCN QD 04 Bloco B Sala 302, Entrada D. Asa Norte, Brasília – CEP: 70.714-900 **CUIABÁ (MT)** Av. das Flores, 945, Sala 204, Ed SB Medical & Business Center, Bairro Jardim Cuiabá – Cuiabá – MT, CEP: 78.043-172. **SÃO LUIS (MA)** Rua dos Azulões, nº 1, Ed. Office Tower, Quadra 02, Lote 01, Gleba B, Sala 1106 Jardim Renascença - CEP: 65.075-060
E-mail	**mrs@mrsambiental.com.br**
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa
Contato	Adriana Trojan
E-mail	adriana.trojan@mrsambiental.com.br
Contato	Alison Mendonça
Fone/ Fax	(61) 3575-8999

E-mail	alison.mendonca@mrsambiental.com.br

2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Quadro 3 – Equipe técnica – Responsáveis técnicos.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Diretor Executivo			
Alexandre Nunes da Rosa	**Geólogo**	**66.876/D CREA-RS**	**225.743**
Gerente Técnica			
Adriana Soares Trojan	**Bióloga**	25852/D CRBio-3	**2.489.106**
Gerente de Licenciamento			
Marco Antônio de Souza Salgado	**Engenheiro florestal**	12070/D CREA-DF	**467.009**
Responsáveis técnicos (SEMA 46/2015)			
Alexandre Nunes da Rosa	**Geólogo** **Coordenador Geral**	**66.876/D CREA-RS**	**225.743**
Adriana Soares Trojan	**Bióloga** **Coordenadora técnica**	**25852/D CRBio-3**	**2.489.106**
Alison Mendonça da Silva	**Engenheiro ambiental e sanitarista** **Meio Físico**	**54.665/D CREA-MT**	**7.172.222**
Alexandre Leandro Santos de Abreu	**Engenheiro florestal** **Meio biótico – flora**	**144.282/D CREA-MG**	**6442730**
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	**Biólogo** **Meio biótico – fauna**	**76.069/D CRBio-04**	**4120344**
Pedro Fontoura da Rosa	**Geografo** **Meio socioeconômico**	**29.599/D CREA-DF**	**7686877**
João Victor Veras de Carvalho da Silva	**Cientista social** **Meio socioeconômico**	**238/DF SRTE**	**7686786**

Quadro 4 – Equipe técnica.

Nome	Função	Registro profissional	CTF
Daniel Nascimento Rodrigues	**Geografo**	**21.635/D CREA-DF**	**6071442**
Lorena da Silva Castilho	**Bióloga**	**086149-01/D**	**5120207**
Suellen Portugal	**Bióloga**	**134146/04-D CRBio-04**	**8089671**

3 APRESENTAÇÃO

O objeto do presente Plano de Controle Ambiental é a implantação da estrutura de Canteiro Industrial de apoio as obras de implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos.
O procedimento de licenciamento deste canteiro foi iniciado na data de 06/06/2023, através do Processo 20.581.957-6. Contudo, em 01/08/2023, foi solicitado pela equipe técnica do IAT, quando da vistoria técnica na área do empreendimento, que o processo deveria ser submetido através do sistema SGA do IAT. Portanto, apresenta-se este documento nos moldes solicitados.

Em 26/04/2023 foi emitida a Licença Prévia nº 43623 para o empreendimento, sob número, com validade até 26/04/2028. A licença foi emitida em nome do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná, o DER/PR, que, através dos processos públicos, teve como vencedora do certame para a execução das referidas obras o Consórcio Nova Ponte.

A Licença Prévia 43623 condiciona, através da condicionante nº 23, que as estruturas de apoio como canteiro de obras, oficinas de manutenção, central de abastecimento de combustível, central de montagens, bota-espera, estruturas de esgotamento sanitário etc., deverão ser objeto de licenciamento específico.

Portanto, este Plano de Controle Ambiental tem como objetivo principal viabilizar o licenciamento da principal estrutura de apoio necessária para a construção da ponte.

Resta elucidar que todas as estruturas listadas na condicionante supramencionada estão previstas nos limites do Canteiro Industrial.

Processo Agrupado - Página 1.043 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

4 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A travessia da Baía de Guaratuba é realizada há mais de 60 anos por uma via náutica baseada em embarcação do tipo ferry boat. O empreendimento proposto consiste na implantação de canteiro industrial para apoio as obras da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Canteiro de Obras é a denominação dada às áreas dotadas de estruturas temporárias de apoio à construção de obras. A divisão espacial dos Canteiros de Obras é feita de acordo com a sua funcionalidade. Assim, os canteiros são divididos em áreas de vivência e áreas operacionais.

Para as instalações do Canteiro Industrial, estão previstas as seguintes estruturas para apoio à obra: (i) central de concreto; (ii) central de fabricação de formas e armaduras dos elementos estruturais; (iii) embarque das estruturais nas balsas e fabricação de elementos pré-moldados, referente à construção da Ponte e seus acessos e (iv) prédios operacionais destinados ao uso exclusivo de seus colaboradores para a execução da obra, sendo estes: (a) refeitório; (b) vestiário; (c) áreas de vivência, entre outros.

Os levantamentos dos diversos meios, bem como informações de justificativa, relevância e importância estarão diretamente vinculados ao Estudo de Impacto Ambiental e demais documentos do processo, citados no item 3 deste documento, que subsidiaram a Licença Prévia para o empreendimento da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Processo Agrupado - Página 1.044 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

5 OBJETIVOS

O empreendimento Ponte de Guaratuba e seus acessos têm por objetivo geral proporcionar a melhoria nas condições de conectividade, transporte e mobilidade nos municípios de Guaratuba e Matinhos, com a melhoria das condições de vida da população da área de influência direta, bem como a melhoria na disponibilidade de serviços, proporcionando o desenvolvimento social e econômico de suas populações, com a garantia da preservação de seus recursos naturais.

Em sentido específico, o licenciamento do canteiro industrial visa:

- Subsidiar a execução de atividades prévias e de apoio da construção civil necessárias para a instalação do empreendimento, concentradas em apenas um local; e
- Contemplar áreas de vivência, ambulatório, almoxarifado, banheiros, vestiários, refeitórios e demais áreas necessárias para utilização pelos colaboradores das obras.

Processo Agrupado - Página 1.045 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

6 REGULAMENTO APLICÁVEL

Lei n°6.938/81- Institui a Política Nacional de Meio Ambiente;

Lei n°9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais;

Resolução CONAMA Nº 001/1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Resolução CONAMA Nº 237/1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente

Resolução SEMA nº 46 de 17 junho de 2015 – Estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres, públicos e privados, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná.

Decreto n°3.179/99 – Regulamenta a Lei n.9.605 e estabelece as infrações administrativas lesivas ao meio ambiente.

Resolução CEMA 65, de 01 de julho de 2008 - dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

Resolução CEMA 70, de 01 de outubro de 2009 - ANEXOS - dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais.

Resolução CEMA 72, de 22 de outubro de 2009 - RE-RATIFICAÇÃO DA RESOLUÇÃO Nº. 70/2009 – CEMA, que dispõe sobre o licenciamento ambiental para Empreendimentos Industriais, haja vista revisão do texto de alguns dos artigos da referida norma.

Lei Estadual 12.493, de 05 de fevereiro de 1999 - Estabelecem princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 001-A/1986 - "Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional.

Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988 – Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

Processo Agrupado - Página 1.046 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

7 DADOS DO EMPREENDIMENTO

O Canteiro de Obras ficará localizado no município de Guaratuba. O município de Guaratuba está inserido na região do Litoral Paranaense, formado por balneários, a Serra do Mar e cinco baías: baía de Guaratuba, baía de Paranaguá, baía de Antonina e baía das Laranjeiras.

A área escolhida para implantação do canteiro de obras é o terreno e área do entorno com as poligonais de acordo com o descrito abaixo:

PONTO	COORDENADAS		PONTO	COORDENADAS	
1	X=	743561,13	6	X=	743464,12
	Y=	7137003,31		Y=	7136734,32
2	X=	743585,07	7	X=	743435,54
	Y=	7136947,79		Y=	7136833,57
3	X=	743604,41	8	X=	743486,39
	Y=	7136891,20		Y=	7136857,96
4	X=	743604,54	9	X=	743511,70
	Y=	7136800,61		Y=	7136854,90
5	X=	743582,79	10	X=	743523,67
	Y=	7136772,63		Y=	7136926,77
6	X=	743464,12			
	Y=	7136734,32			

7.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7.1.1 Objetivos do Empreendimento

Estão previstas as seguintes estruturas para apoio à obra:

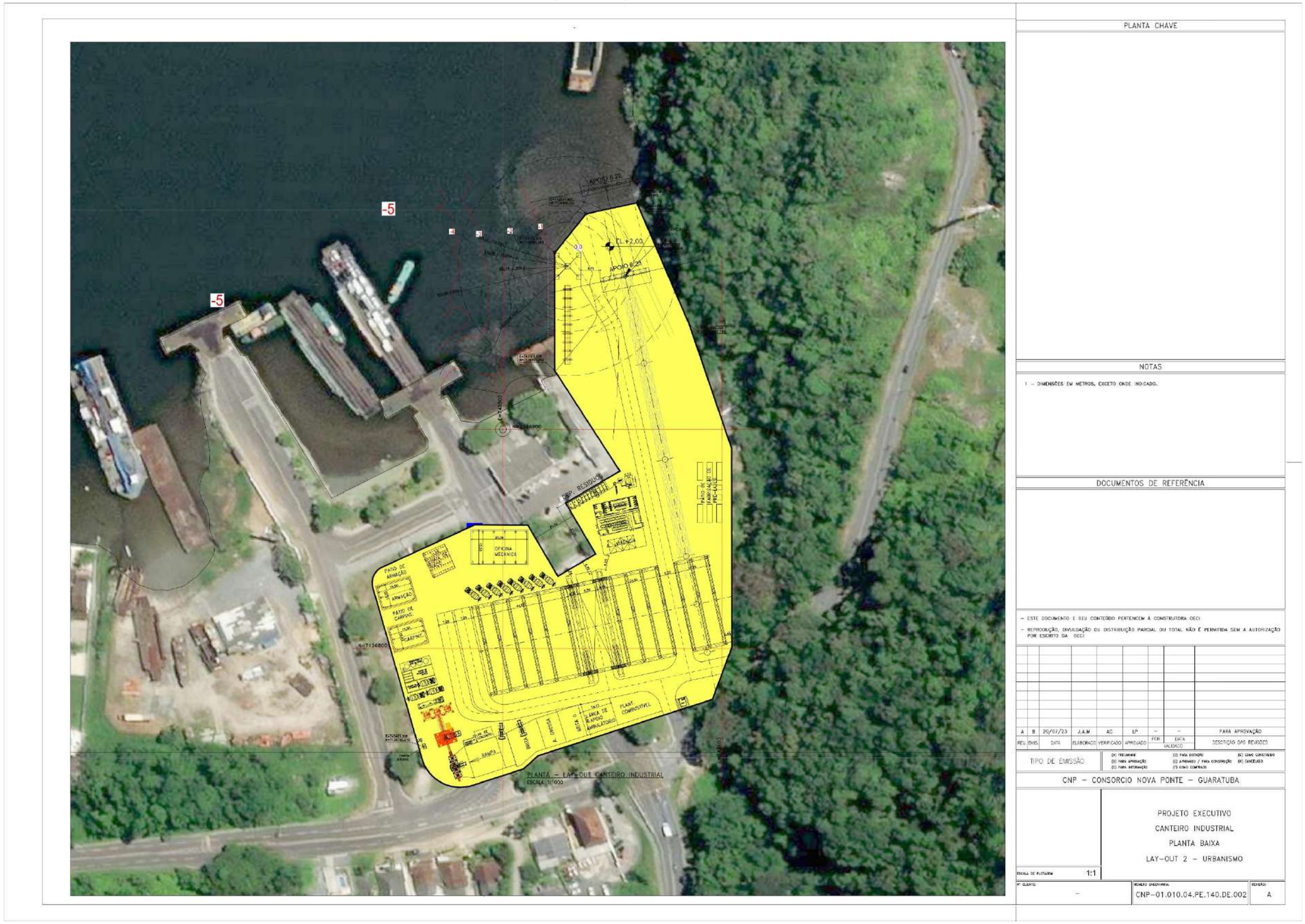
(i) central de concreto;
(ii) central de fabricação de formas e armaduras dos elementos estruturais;
(iii) embarque das estruturais nas balsas e fabricação de elementos pré-moldados, referente à construção da Ponte e seus acessos; e
(iv) prédios operacionais destinados ao uso exclusivo de seus colaboradores para a execução da obra, sendo estes:
   a. refeitório;
   b. vestiário;
   c. áreas de vivências.

Processo Agrupado - Página 1.047 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

7.1.2 Localização Geográfica

O empreendimento da ponte de Guaratuba e seus acessos está situado no litoral Sul do estado do Paraná, totalmente inserido no município de Guaratuba. Encontra-se a aproximadamente 15 km da fronteira com o estado de Santa Catarina e a 130 km de Curitiba, a capital do Paraná, na foz da baía de Guaratuba com o Oceano Atlântico. Para chegar a Guaratuba e ao empreendimento, existem duas principais vias rodoviárias. Ao Norte, pela rodovia PR-412, e ao Sul, através do estado de Santa Catarina, pela rodovia SC-417, que se torna PR-412 após a divisa estadual. O canteiro de apoio localiza-se próximo ao embarque de Ferry Boat, margem de Guaratuba, conforme apresentado no Figura 1 - Projeto Canteiro Industrial, totalmente inserido na Microrregião de Paranaguá e na Bacia Hidrográfica Litorânea, nas proximidades, mas sem interseção, das Unidades de Conservação Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange e APA Estadual de Guaratuba (Figura 2 - Visão geral da região do empreendimento)

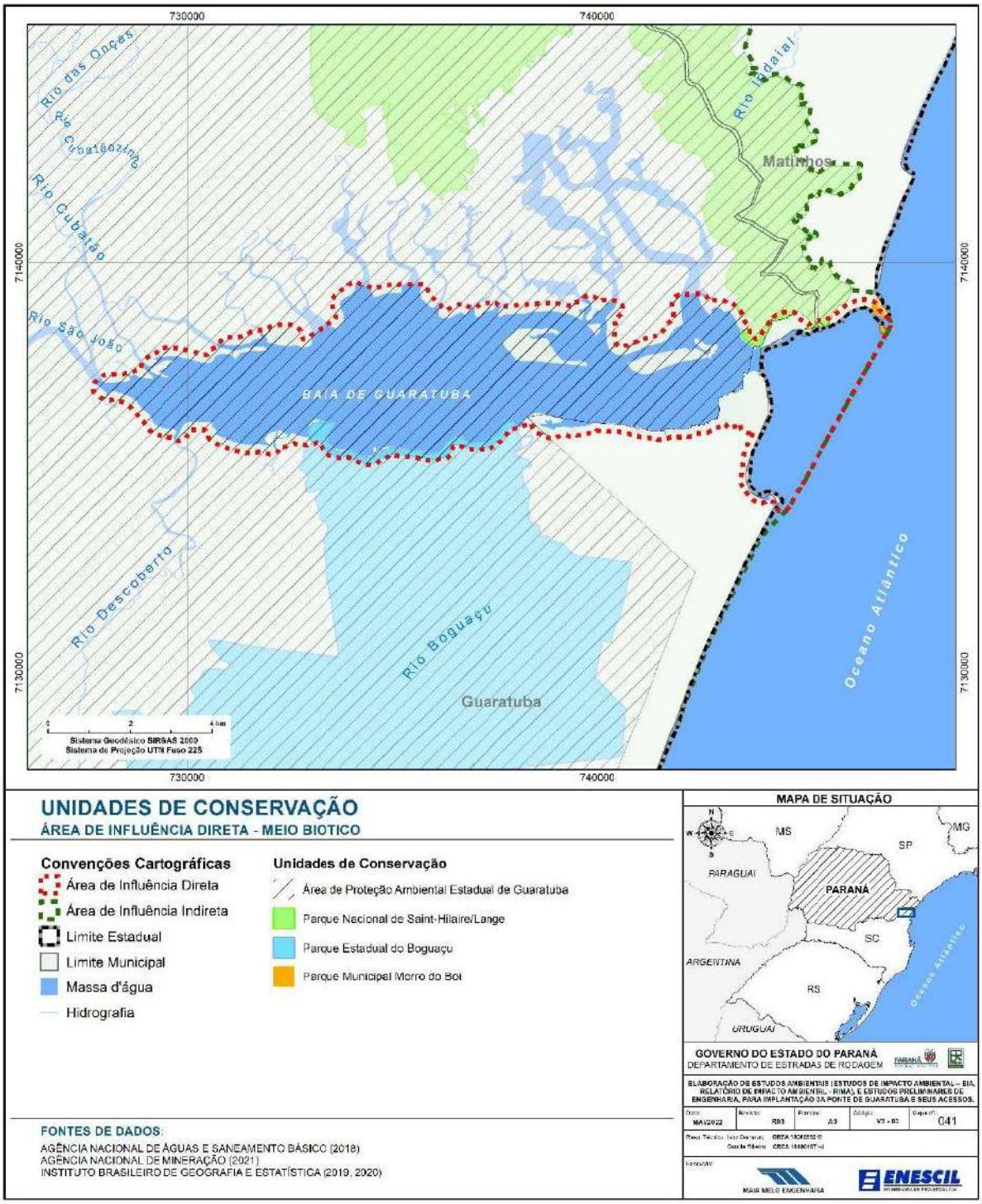
Figura 1 - Projeto Canteiro Industrial



Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

Processo Agrupado - Página 1.049 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 2 - Visão geral da região do empreendimento



Fonte: Consórcio Maia Melo – Enescil (2021).

Processo Agrupado - Página 1.050 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

8 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nesta descrição são apresentadas as estruturas dos Canteiros de Obras conhecidos como Canteiro Industrial, os quais serão utilizados como suporte para a construção da nova Ponte de Guaratuba e seus Acessos. Além das estruturas planejadas nos Canteiros de Obras, também serão abordados neste memorial os equipamentos e métodos de tratamento ambiental para lidar com os resíduos, efluentes e ruídos gerados nesse canteiro, assim como todas as medidas de controle ambiental necessárias.

No que se refere ao local de construção do canteiro industrial, foi selecionada uma área que inclui o terreno principal e suas áreas adjacentes, delimitadas com suas respectivas poligonais. As instalações do canteiro estão dimensionadas para atendimento do público máximo previsto para obra.

No contexto das estruturas gerais, será adotada uma abordagem prática e dinâmica para a distribuição das instalações, visando assegurar uma drenagem adequada e um manejo eficiente das águas servidas. Essas águas serão desviadas, concentradas e conduzidas juntamente com as águas pluviais para as redes existentes na área, a fim de garantir um escoamento adequado. Além disso, os esgotos sanitários serão direcionados para uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Nas frentes de trabalho, serão utilizados contêineres sanitários ou sanitários químicos para atender às necessidades dos trabalhadores.

Com o objetivo de otimizar os serviços e promover um ambiente de trabalho harmonioso, as instalações serão posicionadas o mais próximo possível das frentes de serviço, facilitando assim a circulação interna e permitindo acessos independentes para as diferentes unidades. Será priorizada a oferta de boas condições de trabalho, seguindo um rígido esquema de segurança, de forma a garantir a saúde e bem-estar dos trabalhadores.

Além disso, será realizada uma tentativa de minimizar ao máximo os movimentos de terra e a alteração do relevo original, buscando preservar as características naturais do terreno. Isso será feito levando em consideração as restrições e limitações impostas pelo local, a fim de mitigar impactos ambientais desnecessários. Dessa forma, busca-se promover um equilíbrio entre as necessidades de infraestrutura do canteiro de obras e a preservação do ambiente circundante.

No planejamento dos acessos internos, serão considerados diversos aspectos, como a movimentação dos equipamentos, o transporte de pessoal e a minimização de interferências. O dimensionamento das instalações e edificações dos canteiros de obras seguirá as legislações vigentes relacionadas a instalações provisórias. A implantação do canteiro de obras para a execução dos trabalhos civis será regida por certos critérios e premissas. Em

Processo Agrupado - Página 1.051 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

primeiro lugar, será priorizada a redução ao máximo dos movimentos de terra e da alteração do relevo original, buscando preservar as características naturais do local. Além disso, serão quantificados os serviços necessários e estabelecidos prazos para sua realização.

A centralização dos serviços de beneficiamento, fabricação, apoio logístico e administração será adotada para uma melhor gestão dos processos, resultando em maior qualidade dos serviços e redução de custos. As edificações e instalações serão projetadas com critérios de economia e flexibilidade, visando a implantação no menor prazo possível.

Uma abordagem industrial será adotada nas instalações de produção, transformando as atividades sequenciais em um processo mais eficiente, visando melhorias na qualidade e produtividade. Também serão estabelecidos meios adequados para atender às necessidades dos recursos humanos, incluindo assistência médica, social, segurança, higiene do trabalho, lazer e outros aspectos relevantes.

No tocante aos escritórios, serão adotadas diversas medidas, incluindo a implantação de áreas com containers apropriados para salas operacionais, tanto utilizando o prédio existente quanto estruturas novas. Serão disponibilizados coletores específicos para os resíduos gerados nas áreas internas dos escritórios. Os resíduos serão devidamente removidos das instalações e armazenados temporariamente, levando em consideração sua natureza, ou seja, separando os recicláveis dos não recicláveis. A destinação adequada dos resíduos será realizada pelo serviço de limpeza municipal, desde que disponível na área e devidamente autorizado.

Caso as instalações sanitárias já existentes não atendam aos requisitos necessários, poderão ser substituídas por uma solução alternativa adotada. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema de tratamento específico, que será detalhado e implementado de acordo com as diretrizes estabelecidas.

Sobre as instalações industriais, estas por sua vez, estão implantadas no canteiro industrial, sendo as seguintes áreas: (a) pátio de fabricação de vigas pré-moldado; (b) pátio de fabricação de camisas metálicas; (c) pátio de estocagem de aço beneficiado e (d) oficina mecânica. Todos os dispositivos citados dispõem de dispositivos de proteção ao meio ambiente.

8.1 AMBULATÓRIO

Acerca do ambulatório, que faz parte das instalações, será implantado em um contêiner adequado ou estrutura simples de alvenaria e terá uma estrutura completa para atender às necessidades de saúde. Ele será projetado de forma a abrigar espaços como recepção,

Processo Agrupado - Página 1.052 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

consultório médico, sala de medicação, área reservada para o armazenamento de resíduos de serviços de saúde, arquivo e sanitário.

A instalação do ambulatório seguirá os critérios estabelecidos pelas resoluções da vigilância sanitária, garantindo que todas as normas e regulamentos sejam cumpridos. Serão adotadas as melhores práticas em relação ao projeto, buscando proporcionar um ambiente adequado e seguro para o atendimento médico (figura 1).

Figura 3 - Layout ambulatório

Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

Os resíduos provenientes do serviço de saúde serão devidamente armazenados no "Abrigo Reduzido", localizado na área externa das instalações do ambulatório. Esse armazenamento seguirá as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Esses resíduos serão destinados posteriormente a uma empresa especializada, responsável pelo seu tratamento adequado. A estrutura detalhada na imagem acima foi projetada especificamente para abrigar todos os resíduos provenientes do serviço de saúde, garantindo a sua correta segregação e armazenamento antes do descarte apropriado. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema existente de rede pública existente.

As áreas destinadas ao convívio e lazer dos trabalhadores serão equipadas com instalações recreativas, incluindo televisão, jogos e espaços de convivência. Essas estruturas podem ser do tipo carpa em lona ou containers, proporcionando um ambiente agradável e confortável. Os resíduos gerados nessas áreas serão devidamente removidos e armazenados temporariamente, levando em consideração a sua natureza (reciclável ou não reciclável). O

Processo Agrupado - Página 1.053 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

descarte adequado dos resíduos será realizado pelo serviço de limpeza municipal, seguindo as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, garantindo assim um gerenciamento eficiente e sustentável.

8.2 ALMOXARIFADO

No que está relacionado ao almoxarifado, normalmente, este é implantado através do uso de estruturas metálicas e em lona, podendo inclusive, utilizar-se de instalações pré-existentes na região onde será implantado o canteiro de obras. Nessa estrutura serão armazenados todos os insumos, matérias e ferramentas que requerem controle e armazenamento coberto. A estrutura também considera área específica e padronizada para o armazenamento de produtos químicos de uso geral no canteiro de obras e frentes de serviço. Os resíduos serão removidos das instalações e armazenados temporariamente de acordo com sua natureza (recicláveis e não recicláveis). A destinação será feita pelo serviço de limpeza municipal e o gerenciamento conforme diretrizes do MA – IN.004=127 – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

8.3 GALPÃO DA MECÂNICA

O galpão da mecânica será construído utilizando estruturas metálicas e poderá ser implantado no próprio canteiro de obras. Essa estrutura contará com um piso impermeável que possui uma canaleta ao redor, direcionando os fluidos para uma caixa separadora de água e óleo (SAO) que terá sua disposição final em um sumidouro adequado. Os óleos e graxas retidos nesse sistema serão destinados de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Quanto aos demais resíduos sólidos não perigosos, serão devidamente separados considerando a possibilidade de reciclagem dos materiais. O serviço de limpeza municipal será responsável pela destinação adequada desses resíduos.

8.4 ÁREA DE GERADORES E ABASTECIMENTO

Será realizada a instalação de um grupo de geradores nos locais do canteiro, os quais contarão com uma área apropriada contendo um piso impermeável, uma bacia de contenção e uma cobertura. Adjacente à área dos geradores, haverá uma parede de alvenaria à prova de chamas, que irá separá-la de quatro contentores de 1000 litros destinados ao armazenamento de combustível. Esses recipientes serão utilizados tanto para abastecer os geradores quanto para as máquinas, conforme ilustrado na imagem abaixo. A pista de abastecimento, construída em concreto armado, contará com canaletas periféricas em perfil

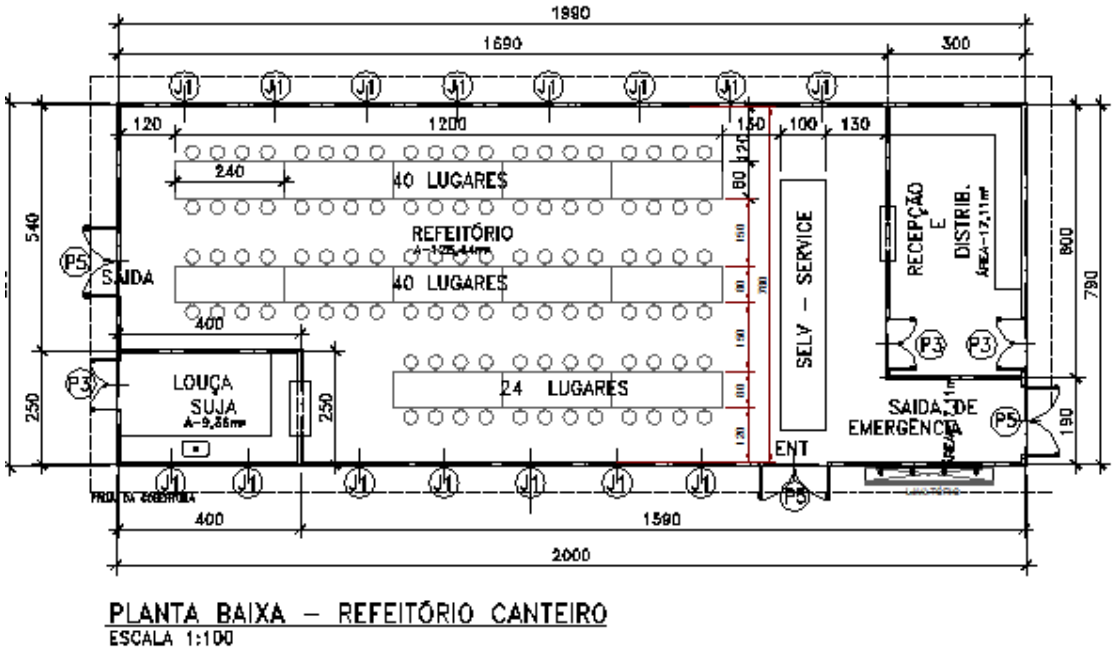
Processo Agrupado - Página 1.054 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

U, que direcionarão os fluidos para uma caixa de armazenamento ou para um sistema de separação água/óleo.

8.5 REFEITÓRIO

O refeitório e a cozinha serão construídos em alvenaria, utilizando blocos de concreto ou madeira. Essas estruturas foram dimensionadas para atender ao número máximo de trabalhadores durante as refeições em cada turno. Não está prevista a instalação de uma cozinha completa, no entanto, poderá ser adotado o sistema de contratação de serviços de restaurantes ou cantinas locais para fornecer as refeições no canteiro de obras, seja através de sistema de buffet ou marmitas.

Figura 4 - Layout refeitório



Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

Para os trabalhadores que permanecerem nas frentes de serviço, serão disponibilizadas marmitas para o horário do almoço, enquanto o café da manhã e o jantar serão servidos no refeitório. Os resíduos sólidos serão separados de acordo com a possibilidade de reciclagem dos materiais. A destinação dos resíduos sólidos será realizada pelo serviço de limpeza municipal, seguindo as diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Caso seja instalada a cozinha na área do canteiro, será instalado um sistema de remoção de gorduras vegetais/animais (caixa gordura). O óleo saturado de frituras deverá ter um armazenamento à parte e não poderá ser disposto nas instalações de esgoto. A caixa de

Processo Agrupado - Página 1.055 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

gordura deverá estar dimensionada de acordo com vazão dos efluentes e frequência de manutenção e seu posicionamento deverá contemplar a passagem de todo efluente gerado na instalação de cozinha. Não há detalhamento executivo desta alternativa, pois trata-se de uma alternativa, caso não localizados fornecedores na região.

8.6 VESTIÁRIOS E BANHEIROS

O Canteiro de Obras contará com vestiários para garantir a higiene dos trabalhadores durante o expediente. Esses vestiários serão equipados com bancos e armários individuais que possuem fechadura ou dispositivo com cadeado para garantir a segurança dos pertences pessoais. Os efluentes produzidos nessas instalações serão direcionados para a rede interna de efluentes sanitários do canteiro, que por sua vez será conectada a um sistema de tratamento biológico próprio a ser montado no local. Dessa forma, os efluentes serão tratados antes de serem encaminhados para a rede de saneamento. Nesta perspectiva, são previstos banheiros convencionais e banheiros químicos dentro do canteiro para atendimento dos escritórios, alojamento, refeitório e áreas de produção. Os mesmos seguirão aos requisitos ABNT 1367/1991 e NR-18. Os efluentes sanitários gerados nessas instalações serão conduzidos para um sistema alternativo de tratamento de efluentes sanitários próprio do canteiro.

8.7 GUARITA E PORTARIA

Em referência a guarita e a portaria, será instalada em Contêiner ou construída *in loco* e terá sua estrutura composta de sala do vigia e banheiro. A guarita/portaria será instalada em local existente no acesso principal ao canteiro e tem por finalidade abrigar o pessoal de vigilância que controla o fluxo de entrada e saída de pessoas, veículos e materiais.

8.8 CENTRAL DE CONCRETO

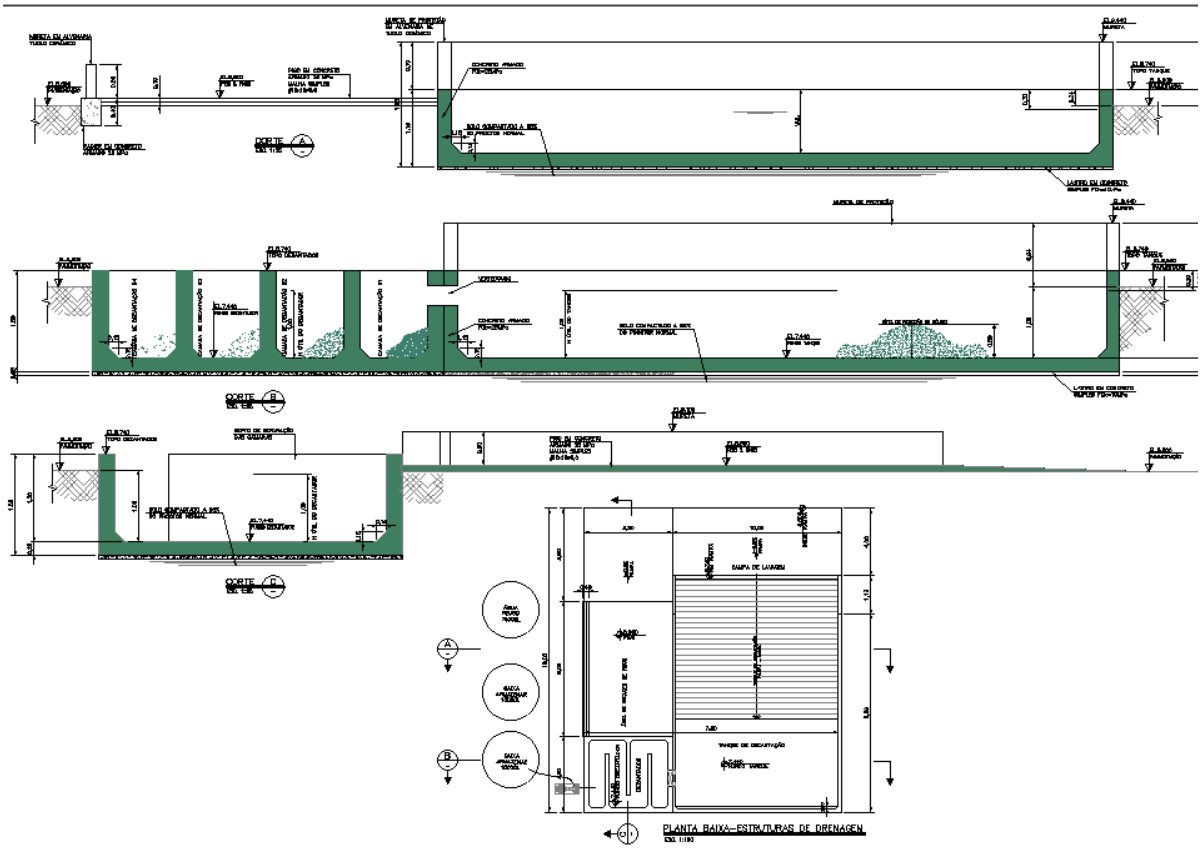
Com elação a Central de Concreto, esta será composta por diferentes estruturas e áreas, incluindo um laboratório, depósitos para cimento e agregados, depósito para aditivos, depósito para sacos de cimento vazios, pista de carregamento e uma área dedicada à lavagem de betoneiras. Para garantir a segurança e organização, as vias de circulação serão devidamente sinalizadas e demarcadas com corrimãos, fitas, cones ou dispositivos similares. É importante ressaltar que todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área designada para a lavagem de betoneiras. Essa área será composta por uma rampa de descarga e lavagem, caixas de decantação e um reservatório para tratamento do efluente. Os resíduos sólidos de concreto removidos durante a lavagem

Processo Agrupado - Página 1.056 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

das betoneiras serão estocados em um leito de secagem antes de serem encaminhados para a destinação final adequada.

Todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área denominada Lavagem de Betoneiras. Caso o concreto seja fornecido por usinas locais, será instalado um lavador de betoneiras conforme ilustrado abaixo (figura 2):

Figura 2: Sistema lavador de betoneira.



Fonte: Construtora OECI S.A. (2023).

O sistema proposto foi projetado para operar em um circuito fechado, o que significa que não haverá nenhum descarte no ambiente. Isso ocorre porque a água utilizada na lavagem dos caminhões de transporte será suprida pelo efluente tratado proveniente desse sistema de tratamento. Os sedimentos de concreto resultantes da manutenção do sistema serão temporariamente dispostos em um leito de secagem localizado próximo à rampa de lavagem. Nessa instalação, o excesso de umidade será removido e o resíduo de concreto, que já estará em condições adequadas de transporte e aplicação, poderá ser reaproveitado em diferentes demandas, como aterro e forração de acessos e instalações no canteiro.

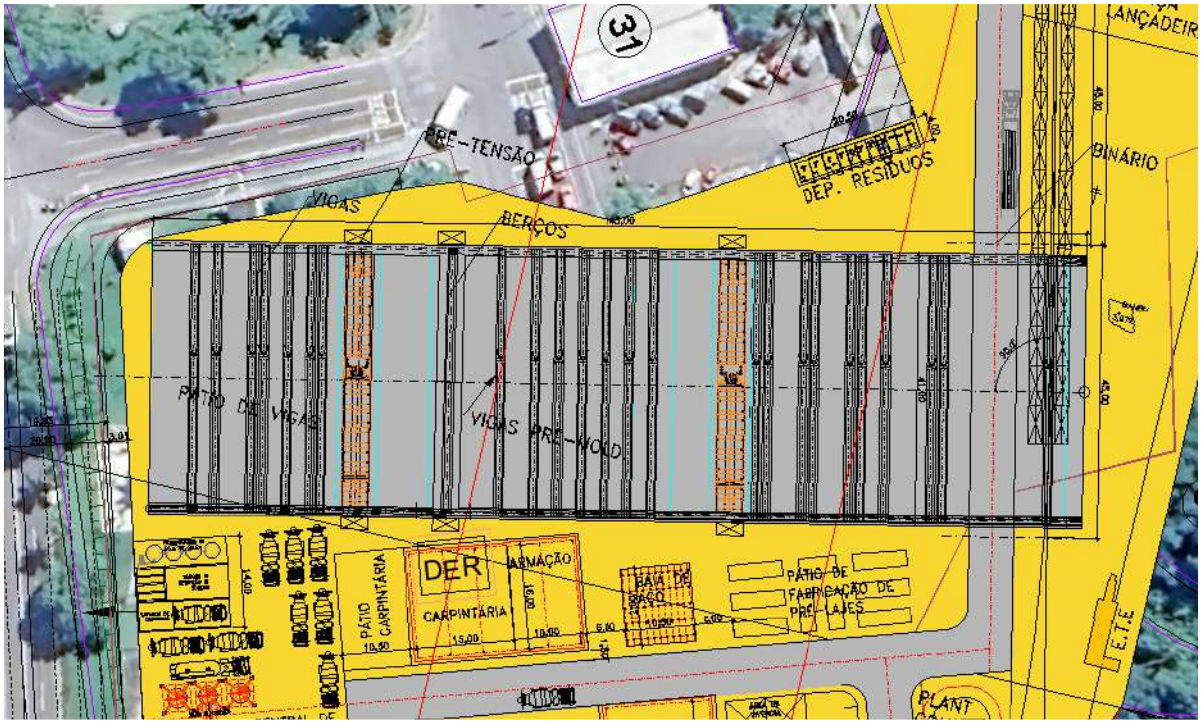
Processo Agrupado - Página 1.057 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

8.9 PÁTIO DE FABRICAÇÃO DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS

No que diz respeito ao Pátio de Fabricação de Vigas Pré-moldadas, o processo de pré-moldagem terá início com a pré-montagem da armação, que será realizada na central de armação do canteiro industrial. Para a execução das peças pré-moldadas, serão utilizadas formas metálicas ou painéis de madeirite, devidamente dimensionados para suportar as cargas aplicadas. Após a montagem da armação e o fechamento das formas laterais, o concreto proveniente da Central de Concreto instalada no canteiro industrial será despejado diretamente nas formas por meio de caminhões betoneira.

Após atingir a resistência mínima, os cabos de pré-tensão serão cortados e as vigas serão transportadas para o pátio de estoque, aguardando o momento de serem lançadas na ponte. Todos os resíduos resultantes da concretagem nos caminhões betoneira serão direcionados para a bacia de decantação, localizada próxima à central de concreto (figura 3).

Figura 3: Pátio de Fabricação de Vigas Pré-moldadas



8.10 PÁTIO DE FABRICAÇÃO DE ESTACAS METÁLICAS

No que diz respeito à organização do canteiro, a criação de um Pátio de Fabricação de Estacas Metálicas desempenhará um papel fundamental. As estacas metálicas serão produzidas através da junção de tubos camisas ou por solda helicoidal. As estacas terão comprimentos variando de 20 a 50 metros e serão recebidas em módulos de 12 metros, sendo

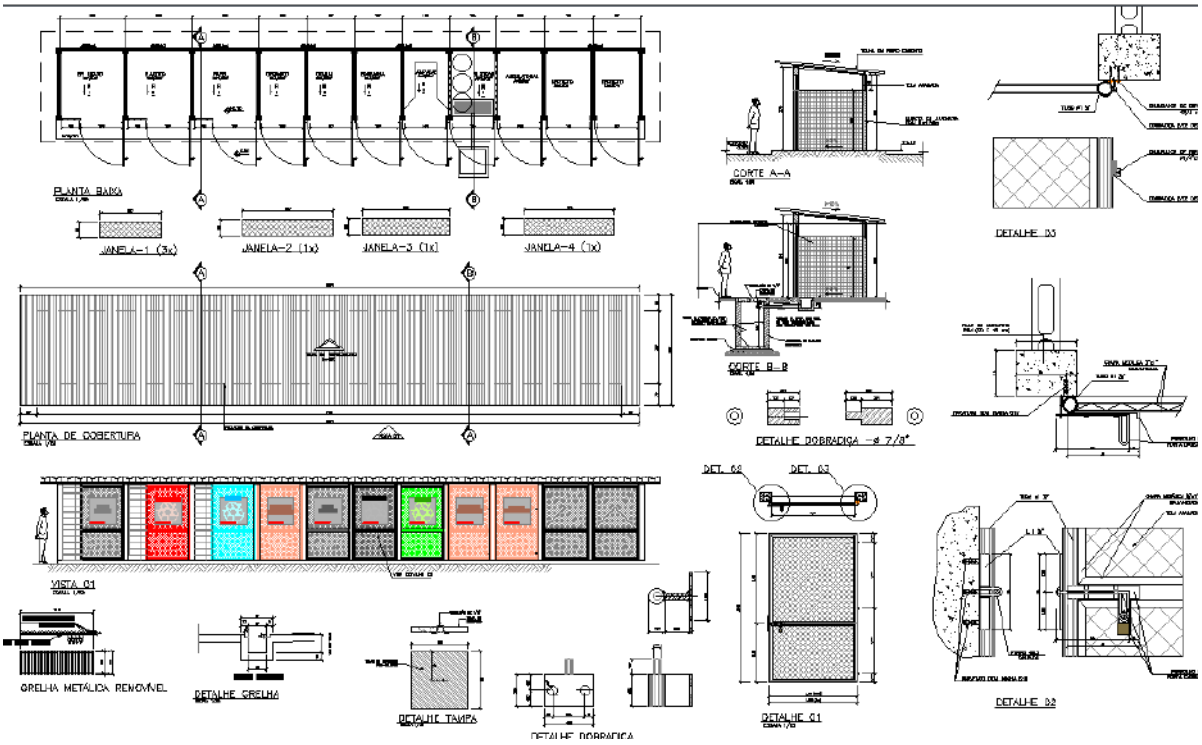
Processo Agrupado - Página 1.058 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

emendadas no pátio de conexões de camisas através de soldagem do tipo mig ou arco submerso. O processo de emenda ocorrerá em uma linha industrial composta por uma estrutura de acoplamento, tração e soldagem. Após a soldagem das emendas e a vedação das extremidades, as camisas serão lançadas ao mar pelo cais de embarque e transportadas flutuando com a assistência de rebocadores. O canteiro possuirá também uma área destinada para estocagem ao ar livre de materiais como estruturas metálicas, bobinas, isoladores, ferragens e parafusos que serão utilizadas na obra. Esse Pátio de estocagem de materiais será acondicionado sobre o solo calçado por madeiras. Deve ser localizado de modo a permitir uma fácil distribuição dos materiais pelo canteiro. Toda a área do pátio deverá ser cercada para possibilitar o melhor controle dos materiais.

8.11 DEPÓSITO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Quanto ao sistema de Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Não Perigosos, a estrutura será elaborada em alvenaria com dimensões compatíveis ao efetivo empregado e às estruturas existentes no canteiro, conforme ilustração abaixo (figura 4). Deverá dispor de subdivisões para que os resíduos sejam segregados distintamente todos os resíduos não perigosos, com exceção de sobras de madeira e sucatas metálicas.

Figura 4: Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Não Perigosos



Processo Agrupado - Página 1.059 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Os resíduos sólidos gerados no Canteiro de Obras serão armazenados temporariamente na estrutura apresentada, para posterior destinação pelos serviços de coleta e destinação municipal.

O canteiro de obras contará com o Depósito Temporário de Resíduos Sólidos Perigosos e Substâncias Químicas. Essa estrutura em alvenaria terá dimensões adequadas ao número de trabalhadores e às outras instalações existentes no canteiro. O depósito será subdividido para permitir a segregação dos diferentes tipos de resíduos. Além dos resíduos perigosos, esse local também servirá para armazenar substâncias químicas fracionadas, como embalagens de tintas, solventes, óleos de motosserra, sprays de pintura, entre outros. Ao lado do depósito de substâncias químicas, haverá um abrigo para armazenar recursos utilizados na contenção de incidentes ambientais. A remoção dos resíduos sólidos perigosos será realizada por uma empresa licenciada, quando for viável economicamente. Toda a estrutura, tanto para o armazenamento de resíduos quanto de substâncias químicas, será composta por piso de concreto, bacias de contenção internas para coletar líquidos e terá uma cobertura adequada.

8.12 PLANTA DE COMBUSTÍVEL

O canteiro de obras também contará com uma Planta de Combustível (Plant) para abastecer os veículos e equipamentos utilizados nas atividades de construção e montagem das linhas de transmissão. O abastecimento poderá ser feito em postos de gasolina próximos às frentes de serviço ou diretamente no canteiro. A planta de combustível terá capacidade máxima de 15.000 litros e será equipada com dispositivos de proteção ambiental.

A área da planta de combustível será totalmente pavimentada, e a pista de abastecimento e descarregamento contará com canaletas de escoamento conectadas a uma caixa separadora de água e óleo. O efluente tratado proveniente da caixa separadora poderá ser disposto em um sumidouro. Os efluentes gerados serão tratados por meio de Caixas Separadoras de Água e Óleo (SAO), de acordo com a Instrução Normativa MA – IN.008. Essas caixas serão pré-fabricadas e seguirão as seguintes especificações: modelo ZP-2000, com vazão de 2,0 m^3/h, feitas de polietileno e fabricadas pela Zeppini, código 91000400004. A instalação dessa estrutura (kit de abastecimento) seguirá os projetos padrão das empresas distribuidoras de combustível, que incluem estruturas para contenção de vazamentos.

8.13 TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS

Para o Tratamento de Efluentes Sanitários na região do canteiro de obras de NOVA PONTE – GUARATUBA, não há disponibilidade de rede pública para interligação e lançamento dos

efluentes sanitários gerados no canteiro. Desta forma, será implantado no canteiro uma solução alternativa de tratamento e disposição dos efluentes sanitários. A solução está dimensionada para atender o pico de efluentes gerados no canteiro, considerado todas as instalações geradoras, ou seja, sanitários, vestiários e escritórios. A solução alternativa que será adotada é a utilização de estação de tratamento de efluentes com sistema de reuso.

Os aportes de estrutura para implantação desta alternativa serão as bases de tanques e equipamentos elétricos. Além disso, os componentes da solução que compreendem o tratamento dos efluentes são os indicados como "fornecimento contratado". Os principais parâmetros de dimensionamento considerados para esta solução foram a DBO de entrada, com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento), e a SST de entrada, também com valores de 400 mg/L (com alojamento) e 600 mg/L (sem alojamento). Quanto à DBO de saída, foi estabelecido um limite de <60 mg/L, conforme a referência de concentração para lançamento de efluentes definida pelo Decreto Estadual 14.250, de 22 de junho de 2020. Da mesma forma, a SST de saída também deve estar abaixo de <60 mg/L.

8.14 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água para abastecimento do canteiro deverá, preferencialmente, ser fornecida pela concessionária. Caso não tenha disponibilidade ou quantidade para atendimento de todas as demandas poderá ser implantado posteriormente um poço artesiano ou adquirida de algum fornecedor local que disponha e esteja habilitado para este fornecimento. Para o abastecimento serão instalados reservatórios de água tratada. Cabe ressaltar que quando da necessidade de perfuração de poços esses serão precedidos dos respectivos pedidos de anuência / outorga junto ao órgão competente. As autorizações de ligações de água potável com a concessionária são obtidas durante a tramitação do alvará de construção do canteiro, desta forma, não sendo possível apresentar em momento anterior a emissão da licença de instalação.

8.15 DELIMITAÇÃO FÍSICA DO CANTEIRO

Para garantir a segurança externa, serão implantadas Cercas de Divisas Externas. As cercas de vedação com tapume em chapas de aço zincado tipo telhas, contornarão todo o Perímetro do canteiro. Serão utilizados mourões de madeira.

Processo Agrupado - Página 1.061 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

8.16 ACESSOS INTERNOS

Quanto aos Acessos Internos do Canteiro, serão construídos acessos revestidos com material pétreo nas vias de acesso, garantindo uma superfície adequada para circulação. Durante o funcionamento do canteiro de obras, especialmente em períodos secos, é possível que ocorra a emissão de material particulado devido à movimentação de máquinas e equipamentos sobre os acessos. Para controlar e minimizar esse impacto, será adotada a prática de umectar as vias. Será estabelecida e mantida uma rotina operacional de umectação, levando em consideração a intensidade de utilização de cada via e as condições meteorológicas existentes. A umectação das vias será realizada preferencialmente com o uso de efluentes tratados, que estejam em conformidade com os parâmetros de reuso estabelecidos. Isso contribuirá para reduzir a emissão de material particulado e manter as condições adequadas de tráfego no canteiro de obras.

8.17 ÁREA PARA ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Por fim, será destinada uma área específica no canteiro para o estacionamento de veículos e equipamentos. De acordo com as medidas preventivas do Plano de Atendimento a Emergência Ambiental (PAEA) estabelecido pelo MA – IN.003=127, serão disponibilizados kits de mitigação em pontos estratégicos dessa área. Esses kits estarão equipados com bandejas de contenção e outros componentes necessários para evitar possíveis vazamentos e prevenir a contaminação do solo. Dessa forma, serão adotadas medidas adequadas para garantir a segurança ambiental no canteiro de obras.

8.18 DRENAGEM PLUVIAL

A drenagem pluvial será separada dos efluentes líquidos oriundos da obra que porventura possam causar quaisquer tipos de danos ao meio ambiente. As estruturas de trabalho descritas abaixo, oficina e local de lavagem de betoneiras, terão sistema de direcionamento dos efluentes de maneira individual.

O escoamento dos volumes de precipitação será direcionado conforme declividade natural do terreno.

A área de trabalho da Oficina Mecânica possuirá piso impermeável e canaleta condutora dos efluentes líquidos, que serão direcionados para a caixa separadora de água e óleo. As lavadoras de betoneiras possuirão sistema de reuso da água, onde está previsto aproveitamento de 100% dos volumes líquidos gerados.

Processo Agrupado - Página 1.062 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

8.19 CONSUMO DE ÁGUA E GERAÇÃO DE EFLUENTES

Está previsto que circulem pelo canteiro de obras, no pico de obras da Ponte de Guaratuba, aproximadamente 400 colaboradores. Contudo, nem todos utilizarão a área do Canteiro de Obras. Estes 400 colaboradores (diretos e indiretos) atuarão nos diversos serviços: escritório, construção, apoio técnico, fiscalização etc.

Para suprir as necessidades de todo efetivo, são previstas estruturas em outros locais, como área de apoio administrativo, banheiros químicos licenciados, escritórios locais etc.

A água utilizada nas atividades será fornecida pela SANEPAR, através de ligação da rede pública (Figura 5 - Ligação de água SANEPAR).

A definição do volume de água a ser utilizado (4 m³/hora) foi obtida através da relação da necessidade da produção de cada uma das estruturas a serem construídas para subsidiar a construção da ponte, seja na produção do concreto, peças, pilares etc.

O volume de 4 m³/hora calculado para os volumes de geração de efluentes de esgotamento sanitário, foram obtidos através da seguinte razão:

Nº de colaboradores: 20;

(A) Nº de colaboradores rotativos: 100

Consumo per capita de água (por dia): 140L.

(B) Consumo adequado ao funcionamento do canteiro: 40 l (equivalente a geração de efluente)

$$Volume\ de\ Efluente\ diário = Nº\ Colab.rotativos\ (A)\ \times Geração\ diária\ (B) \div\ 1000$$

$$Volume\ de\ Efluente\ diário = 100\ \times 40 \div 1000$$

$$\boldsymbol{Volume\ de\ Efluente\ diário = 4\ m^3}$$

Volume aproximado da ETE: 28,26 m³ (memorial descritivo em anexo);

No tocante ao efluente da lavagem das betoneiras, este será 100% aproveitado. O lodo de concreto gerado será encaminhado para aterro devidamente licenciado para este fim. A água reaproveitada neste processo será utilizada sempre no mesmo processo e possíveis umectações de vias necessárias. Considerando que este efluente não sairá do sistema, não está prevista análise periódica.

O efluente sanitário não será reutilizado.

Processo Agrupado - Página 1.063 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 5 - Ligação de água SANEPAR

SANEPAR

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

ORÇAMENTO POR METRO LINEAR

SAR – SOLICITAÇÃO DE AMPLIAÇÃO DE REDE

x	SAR ÁGUA		SAR PREFEITURA		SAR ESGOTO

CLIENTE:	CONSORCIO NOVA PONTE	FONE:	
PROTOCOLO DE LEVANTAMENTO:	20230726084211548		

ENDEREÇO PARA AMPLIAÇÃO DA REDE

RUA:	AV AIRTON CORNELSEN	Nº:	
ENTRE RUAS:		Nº PHS:	
CIDADE:	GUARATUBA	ESTADO:	PR
CPF/CNPJ:	48.648.697/0001-38	MATRÍCULA:	

DISCRIMINAÇÃO

LEVANTAMENTO DE DADOS	
01 - EXTENSÃO LINEAR DA SAR (METROS)	70
02 - ECONOMIAS DO SOLICITANTE	1
03 - DEMAIS ECONOMIAS DO TRECHO	
04 - TOTAL DE ECONOMIAS BENEFICIADAS	1

INVESTIMENTO SANEPAR		
05 - VALOR DO INVESTIMENTO DA SANEPAR POR ECONOMIA	R$	1.028,58
06 - VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO PELA SANEPAR	R$	1.028,58

CUSTOS		
07 - CUSTO POR METRO LINEAR	R$	51,43
08 - CUSTO DA EXTENSÃO (itens 01 x 07)	R$	3.600,02
09 - OUTROS SERVIÇOS	R$	-
10 - CUSTO TOTAL DA SAR	R$	3.600,02
11 - VALOR DO ORÇAMENTO	R$	2.571,45
12 - VALOR DO ORÇAMENTO POR ECONOMIA	R$	2.571,45

Dois Mil Quinhentos e Setenta e Um Reais com Quarenta e Cinco Centavos (Por Economia)

14 - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO TOTAL:	Parcelas	6	R$	436,11
15 - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO POR ECO:	Parcelas	6	R$	436,11
16 - DATA DE EMISSÃO:	8/3/2023			

17 - EMITENTE:	EDUARDO DINIZ DE MORAIS	CHAVE:	S017390

*ASSINATURA DO EMITENTE: _____

*ASSINATURA DO SOLICITANTE DA SAR: _____

VALIDADE: 30 (TRINTA) DIAS A CONTAR DA DATA DE EMISSÃO DESTE DOCUMENTO, EXCETO QUANDO IDENTIFICADAS SITUAÇÕES OU CONDIÇÕES NÃO PREVISTAS NESTE ORÇAMENTO.

1ª via SANEPAR - 2ª via Cliente IA/COM/0420-008

DEVERÃO SER PREENCHIDOS SOMENTE OS CAMPOS EM AMARELO PARA CÁLCULO DO ORÇAMENTO

> Se o saldo for positivo, este será o valor que o cliente deverá pagar para que a obra seja realizada
> Caso o saldo seja negativo, então não haverá custos para o cliente para a realização da SAR
> Aviso de Segurança - Habilitar Conteudo

Processo Agrupado - Página 1.064 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

8.20 EFETIVO

Está previsto que circulem pelo canteiro de obras, no pico de obras da Ponte de Guaratuba, aproximadamente 400 colaboradores. Contudo, nem todos utilizarão a área do Canteiro de Obras. Estes 400 colaboradores (diretos e indiretos) atuarão nos diversos serviços: escritório, construção, apoio técnico, fiscalização etc.

As obras referentes ao canteiro de obra estão previstas para efetivo de 20 pessoas. Caso esse efetivo sofra alterações, o órgão ambiental será prontamente consultado.

É importante ressaltar que o grande volume de colaboradores estará vinculado as obras da Ponte, como citado no parágrafo inicial deste subitem.

8.21 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos de construção civil, referentes à demolição, serão reaproveitados nos aterros necessários, bem como, quando necessário, destinados a bota-esperas devidamente licenciados.

Os resíduos Classe I e II tem previsão de geração indicado conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Volume de resíduos gerado, por tipo.

Categorias		Tipo de resíduo	Volume de geração prevista
Classe I – Perigoso		**Óleos e graxas e materiais contaminados**	**< 10kg/dia**
		Resíduos com compostos químicos	
		Resíduos de serviços de saúde	
		Resíduos sujeitos à logística reversa	
Classe II – Não Perigoso	**Resíduos Classe II - A Não Inertes**	**Papéis, papelões, madeiras e metais**	**65kg/dia**
		Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)	
		Resíduos de construção	
	Resíduos Classe II - B Inertes	**Vidros, plásticos e borrachas**	

Processo Agrupado - Página 1.065 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;
  - ✓ Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.

Os resíduos serão gerados na oficina, refeitório, banheiros, ambulatório, laboratório de concreto, carpintaria, armação e área de vivência.

Serão segregados conforme:

- EPI usado;
- Plástico;
- Papel;
- Orgânico;
- Borracha;
- Lâmpadas;
- Oleosos; e
- Ambulatorial.

Serão contratadas empresas devidamente licenciadas para coleta e destinação, ainda em fase de busca de mercado.

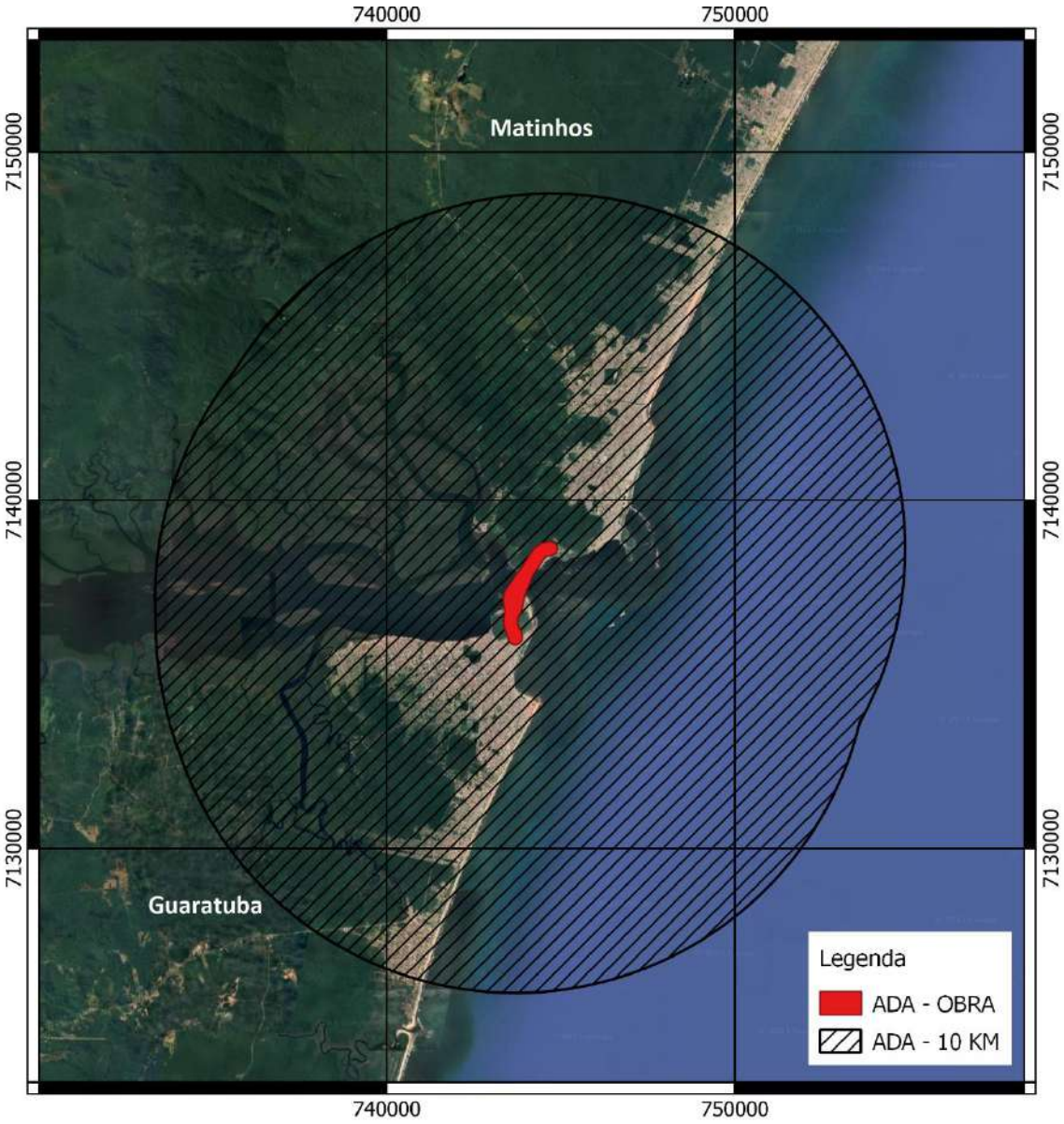
Processo Agrupado - Página 1.066 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

9.1 ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Corresponde aos locais onde ocorrerão as intervenções diretas para implantação do canteiro de obras. Estabeleceu-se, para a delimitação da ADA um buffer de 10 km a contar dos limites do projeto da Ponte de Guaratuba e seus acessos (Figura 6).

Figura 6 - ADA



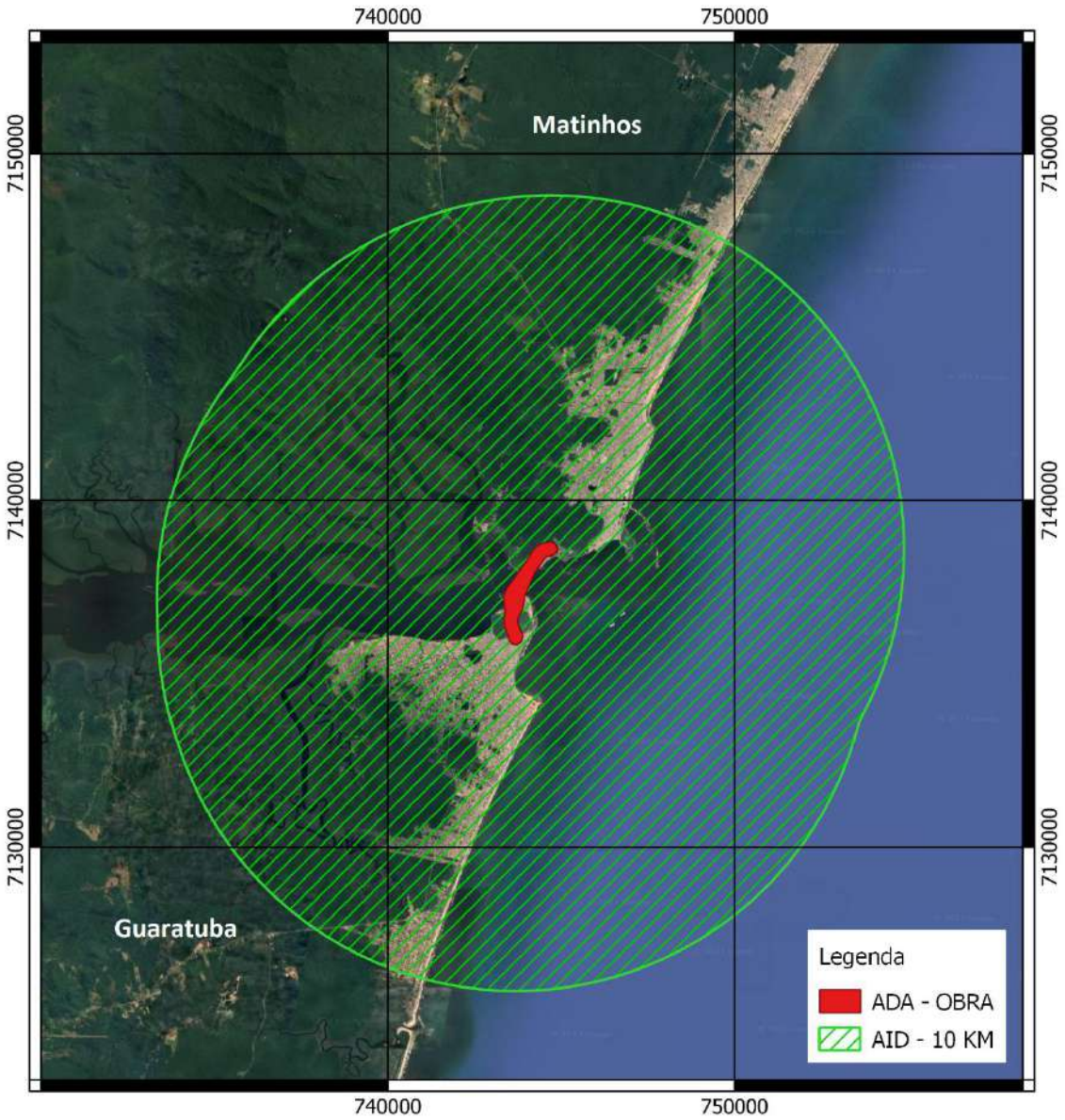
Fonte: MRS Ambiental, 2023.

Processo Agrupado - Página 1.067 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

No que diz respeito a definição da Área de Influência Direta (AID) dos impactos do empreendimento, propõe-se que os impactos do canteiro de obras estejam restritos a ADA e vinculado ao meio físico, uma vez que os impactos socioeconômicos e bióticos estão ligados a estrutura da Ponte de Guaratuba (Figura 7).

Figura 7 - AID



Fonte: MRS Ambiental, 2023.

Processo Agrupado - Página 1.068 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

9.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Com base nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a delimitação da Área de Influência Indireta (AII) dos impactos decorrentes da construção e operação da ponte de Guaratuba e seus acessos no meio físico foi realizada considerando o conceito de bacia hidrográfica. A escolha dessa unidade de planejamento e estudo é respaldada pela Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece a bacia hidrográfica como a unidade básica para definição das áreas de influência de empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.

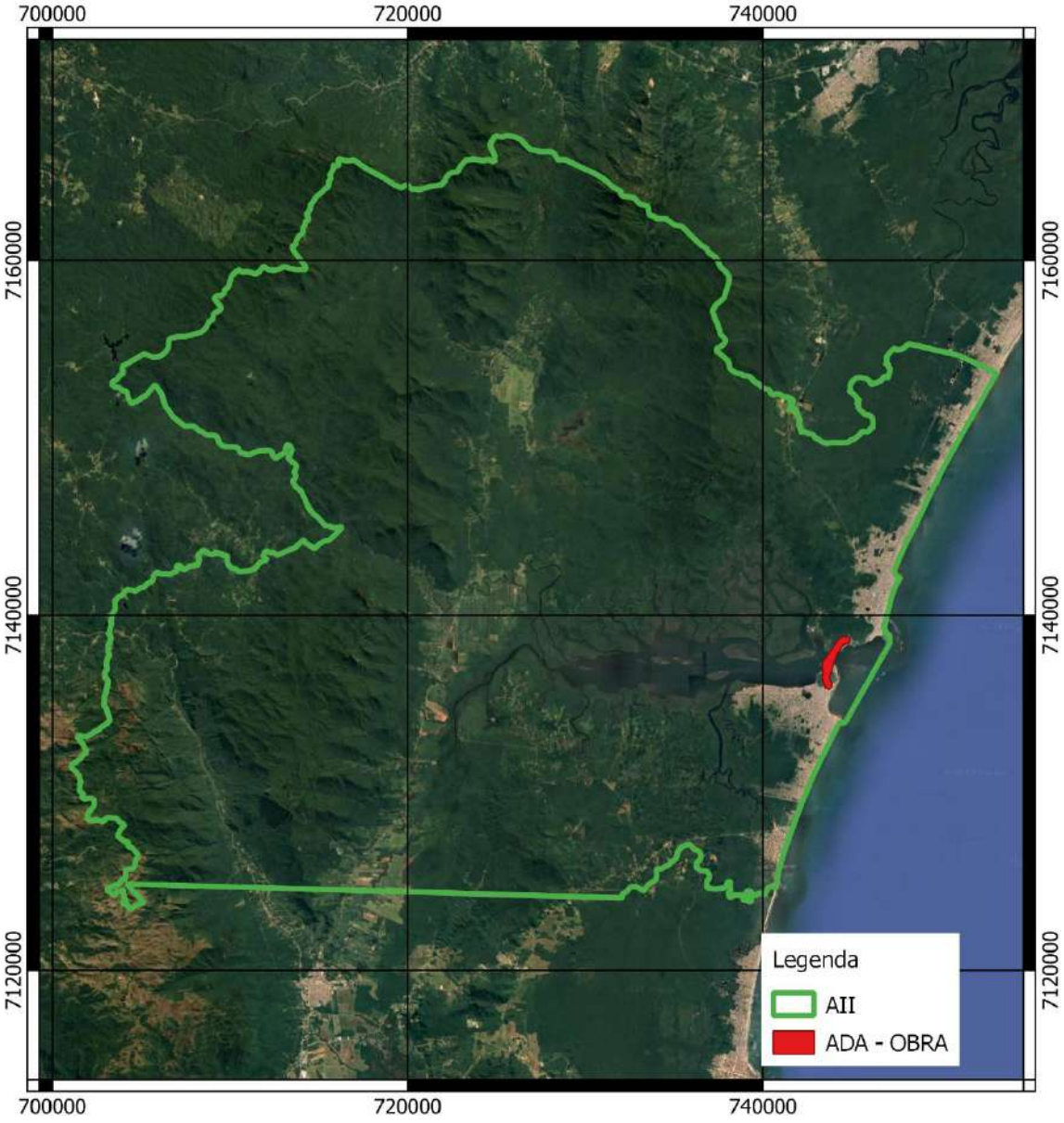
Dessa forma, a delimitação da Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos no meio físico foi realizada com base nas sub-bacias que compõem as fronteiras naturais de quatro Áreas Estratégicas de Gestão da Bacia Hidrográfica do Litoral (AEG.L8, AEG.L9, AEG.L10 e AEG.L11), cujos cursos d'água deságuam na baía de Guaratuba, além dos limites naturais do município de Guaratuba-PR.

A delimitação da Área de Influência Indireta (AII) no meio biótico foi estabelecida com base nos limites da AII no meio físico, acrescidos dos territórios das Unidades de Conservação que se encontram parcialmente inseridas no conjunto de Bacias Hidrográficas abrangidas pela AII no meio físico.

A instalação e operação da ponte de Guaratuba terá impactos indiretos nos municípios da Microrregião Geográfica (MRG) do Paraná. Esses municípios (Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná) compartilham, de acordo com o IBGE (2010), características físicas, sociais e econômicas com Paranaguá. A ponte facilitará o tráfego entre esses municípios por meio das rodovias estaduais PR-412, PR-508 e PR-407, que se conectam à BR-277. Essa rodovia federal é a principal via de deslocamento ao longo do litoral do Paraná. Portanto, a Microrregião Geográfica (MRG) de Paranaguá foi considerada como a Área de Influência Indireta (AII) no meio socioeconômico.

Processo Agrupado - Página 1.069 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Figura 8 - AII



Fonte: MRS Ambiental, 2023.

Processo Agrupado - Página 1.070 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL

10.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As unidades de conservação (UCs) presentes na Área de Influência Indireta (AII) do meio biótico são o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, o Parque Nacional Guaricana, o Parque Estadual do Boguaçu, a Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, o Parque Municipal Lagoa do Parado e o Parque Municipal Morro do Boi.

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, encontra-se uma parte do Parque Estadual do Boguaçu, que acompanha a margem da baía de Guaratuba. Além disso, abrange a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, que abrange grande parte dos limites da AID, e pequenas áreas do Parque Nacional Saint Hilaire-Lange e do Parque Municipal Morro do Boi.

Quanto à Macro Área Diretamente Afetada (ADA) pelas opções de localização do empreendimento, essa área inclui pequenas porções do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange e da Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba.

É importante ressaltar que este estudo não considerou as UCs Parque Estadual Rio da Onça, Parque Municipal do Tabuleiro, Parque Municipal de Praia Grande, Parque Municipal de Sertãozinho e Parque Municipal Morro do Sambaqui, uma vez que, de acordo com a lei municipal nº 1818/2015, seus limites territoriais estão fora das áreas de influência do empreendimento em estudo.

Com base nas diretrizes do Ministério do Meio Ambiente para as áreas prioritárias de conservação da biodiversidade, a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento da ponte de Guaratuba engloba a área prioritária MA065, que abrange aproximadamente 6.039 km², dos quais 153 km² estão dentro da AII, e a MAZC044, com cerca de 259 km², dos quais 24 km² estão dentro da AII. Essas áreas apresentam uma importância biológica de ação considerada extremamente alta. Na Área de Influência Direta (AID) e na Macro Área Diretamente Afetada pelas três alternativas locacionais do empreendimento, apenas a área prioritária MAZC044 faz parte desses territórios.

10.2 MEIO FÍSICO

A elaboração do diagnóstico ambiental do meio físico na Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos teve como base a sistematização de dados secundários provenientes de fontes como o Portal de Periódicos e o Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, o catálogo digital da Biblioteca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as informações gráficas fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Processo Agrupado - Página 1.071 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Para realizar o levantamento de dados, foi realizado um processo de compatibilização de informações em mapas e acervos fotográficos, reunindo uma ampla quantidade de dados que permitiram uma melhor compreensão da situação ambiental das áreas de influência do empreendimento. Os mapas apresentados neste documento foram elaborados utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de multiplataforma, com base no Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, utilizando software de geoprocessamento e suas extensões.

Além da análise dos dados secundários, o diagnóstico do meio físico na AII também considerou a realização de levantamentos de campo e a coleta de dados primários, tanto na Área de Influência Direta (AID) quanto na macro Área Diretamente Afetada (m-ADA) pelo empreendimento. Esses levantamentos foram fundamentais para compor a base de dados necessária para a caracterização dessas áreas. No que diz respeito aos dados primários coletados na AID e na m-ADA, foram realizados os seguintes levantamentos de campo:

- ✓ Amostragem de água superficial na AID (baía de Guaratuba);
- ✓ Execução de sondagens de reconhecimento e avaliação do perfil de solo;
- ✓ Reconhecimento das formas de relevo;
- ✓ Diagnóstico quanto à ocorrência de feições derivadas de processos erosivos ou de movimentação de massa;
- ✓ Medição de ruídos e de vibrações.

Na atividade de campo foram utilizados máquina fotográfica, para realização de registros visuais, e equipamento de mão de posicionamento global (GPS portátil Garla de 2,2" pamin eTrex10 GPS/GLONASS) para registro dos caminhos realizados (tracklogs) e pontos de interesse (waypoints).

10.2.1 Clima

A região Sul, onde está localizada a AID, encontra-se abaixo do Trópico de Capricórnio e está inserida em uma zona temperada. Nessa região, o sistema de circulação perturbada de Sul é responsável pelas chuvas, principalmente durante o verão, enquanto o sistema de circulação perturbada de Oeste provoca chuvas intensas, às vezes acompanhadas de granizo e ventos fortes (NERY, 2004).

Na AID e nas áreas adjacentes, que fazem parte da Área de Influência Indireta (AII), são observadas classes climáticas que apresentam transições entre dois climas diferentes, como é o caso das combinações "CFA/CFB", "CFA/AF" e "CFB/CFA". De acordo com Vanhoni e Mendonça (2008), o clima predominante na planície costeira do Estado do Paraná, onde se

Processo Agrupado - Página 1.072 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

encontra a AID do empreendimento em estudo, é classificado como CFA, ou seja, Clima Subtropical Úmido, que é influenciado por sistemas tropicais e polares. Esse tipo de clima também é observado na Serra do Mar, em altitudes de até 700 metros, onde ocorre uma transição climática para o tipo CFB (Subtropical de Altitude), caracterizado por invernos secos e verões amenos. A temperatura média máxima anual variou entre 31,9 ºC e 38,9 ºC na AID, sendo os meses de janeiro e fevereiro historicamente os mais quentes. Por outro lado, os meses de junho e julho são considerados os mais frios, com temperaturas mínimas médias oscilando entre 4,7 ºC e 20,8 ºC.

Quanto à umidade relativa do ar, a média histórica anual na AID é de aproximadamente 85%. O mês de abril registrou a umidade relativa mais alta, atingindo 86,1%, enquanto dezembro e fevereiro apresentaram as mais baixas, em torno de 84%.

Analisando a média mensal de chuvas entre os anos de 2001 e 2020, constatou-se que janeiro foi o mês com a maior quantidade de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm, totalizando 19 dias, e um volume máximo absoluto observado em 24 horas de aproximadamente 262 mm. Além disso, janeiro também apresentou o maior volume acumulado de chuvas, atingindo cerca de 360 mm. Em contrapartida, agosto registrou a menor quantidade de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm, totalizando apenas 8 dias, e um volume máximo absoluto de chuvas em 24 horas de aproximadamente 100 mm. O acumulado de chuvas no mês de agosto foi de aproximadamente 95 mm.

Foram coletados dados históricos sobre a ausência de precipitação por períodos consecutivos de 3, 5 e 10 dias. Os meses de janeiro e abril registraram o maior número de eventos sem chuva por 3 dias consecutivos, com 22 ocorrências cada. Já no período de 5 e 10 dias consecutivos sem chuva, o mês de agosto apresentou o maior número de eventos, com 26 e 10 ocorrências, respectivamente.

Em relação à pressão atmosférica, a média anual histórica foi de 1.076 mbar. As variações mais significativas de pressão atmosférica foram observadas nos meses de outubro (1.207,9 mbar), novembro (1.152,9 mbar) e dezembro (1.421,1 mbar), todos acima da média histórica.

O sistema atmosférico na região Sul do país é influenciado pela atuação das massas de ar quentes (intertropicais) e frias (polares). As massas de ar frias são responsáveis pelo caráter mesotérmico do clima nas áreas de influência do empreendimento. Na região, a Massa Tropical Atlântica (mTa) e a Massa Polar Atlântica (mPa) são os principais sistemas atmosféricos em ação. A mTa atua ao longo do ano, com maior frequência na primavera e no verão, enquanto a mPa tem maior presença no outono e inverno. A interação entre a mTa e a mPa resulta na formação da Frente Polar Atlântica, que contribui para a distribuição adequada das chuvas ao longo do ano. A velocidade média anual dos ventos na AID é de 2,3

m/s, sendo os meses de novembro e dezembro os que apresentam as maiores velocidades médias, em torno de 2,5 m/s.

A média histórica mensal pluviométrica (2001 a 2020) na AII, para cada estação pluviométrica analisada, mostra que, comparado ao verão, o inverno é a estação com menor volume de chuvas do ano. A média histórica mensal pluviométrica registrada nas estações pluviométricas utilizadas no estudo localizadas nos limites da AII do meio físico e em locais de até 50 km de distância das bordas desse território, subsidiou a construção de isoetas ou representações cartográficas meteorológicas da AID e AII, que representam pontos de igual pluviosidade. Tal representação cartográfica permitiu inferir sobre a distribuição das chuvas na AII e AID, considerando a média histórica de vinte anos (2001 a 2020). Observa-se que precipitação anual acumulada na AII é mais alta em áreas mais próximas à faixa litorânea, entre 2.341 mm e 2.438 mm. Assim, os dados históricos do período de 2001 a 2020, da referida estação, revelam que a média histórica mensal de chuvas na AID varia bastante entre os meses de inverno (em média 108,4 mm mensais) e verão (em média 286,3 mm mensais) na região.

10.2.2 Hidrologia

A análise dos recursos hídricos superficiais da área de influência do empreendimento compreendeu a caracterização das unidades hidrográficas de gestão dos recursos hídricos onde se dará a implantação do empreendimento. A caracterização das bacias hidrográficas baseou-se principalmente em dados secundários obtidos nos planos diretores das bacias de cada unidade hidrográfica de gestão, além do Relatório de Bacias Hidrográficas do Paraná – série histórica, elaborado e disponibilizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA, 2010).

A descrição dos recursos hídricos para as áreas de influência o empreendimento (AII, AID e ADA) compreendeu a identificação e caracterização das sub-bacias hidrográficas cujos rios deságuam na baía de Guaratuba, através de dados secundários (bacias ottocodificadas da ANA9) e primários (verificação em campo e interpretação de imagem de satélite).

A localização e caracterização básica dos principais usos da água outorgados nas áreas de influência foram baseadas em consulta ao cadastro de outorgas do Instituto das Águas do Paraná. Para os mananciais de abastecimento público foram utilizadas também informações do Atlas de abastecimento Urbano de água da ANA (2010).

Para avaliação da qualidade das águas dos corpos hídricos superficiais da AID do empreendimento, duas campanhas de coleta de água foram empreendidas, a primeira em 22/11/2021 e a segunda em 01/04/2022, coincidindo na região, com o final da primavera e início do outono, respectivamente. Foram estabelecidos cinco pontos amostrais para coleta da água superficial na baía de Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 1.074 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A Área de Influência Indireta (AII) da ponte de Guaratuba e seus acessos sobre o meio físico é delimitada por ottobacias que integram os limites naturais de 04 (quatro) Áreas Estratégicas de Gestão11 (AEG.L8, AEG.L9, AEG.L10 e AEG.L11), das 12 (doze) que compõem a Bacia Hidrográfica Litorânea do Estado do Paraná, cujos cursos d'água deságuam na baía de Guaratuba.

Considerando os limites hidrográficos das AEG, onde estão os municípios de Guaratuba, Morretes, São José dos Pinhais e Tijuca do Sul, são encontrados 30 (trinta) corpos hídricos. Além desses corpos hídricos, a AII possuí um sistema estuarino denominado de baía de Guaratuba, localizado no município de Guaratuba.

A porção das sub-bacias hidrográficas, que integra a Área de Influência Indireta, inserida na região da serra do Mar, se encontra bastante preservada, com a existência de diversas Unidades de Conservação (UCs), como o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Parque Nacional Guaricana e Parque Estadual do Boguaçu e Parque Natural Municipal Lagoa do Parado. A preservação de grande parte dessas sub-bacias contribui para uma boa disponibilidade de recursos hídricos, bem como para a qualidade de suas águas. São nos limites dessas UCs onde estão localizadas as nascentes dos principais rios ou dos seus respectivos afluentes.

No que se refere a AID do empreendimento, esta é delimitada pela baía de Guaratuba, a qual abrange uma área de aproximadamente 9.809 hectares e em toda a sua extensão, seja pela sua porção norte, sul ou oeste recebe a foz de vários corpos hídricos que nascem nas UCs que a circundam, além daqueles que têm suas nascentes na Serra do mar, como os rios Cubatão, Cubatãozinho, São João, Descoberto e Boguaçu, dentre outros.

Visando identificar os usos das águas e dos pontos de lançamentos de efluentes na AII foi realizado o levamento das outorgas a partir do banco de dados do Instituto Água e Terra do Estado do Paraná em maio de 2022 (IAT, 2022).

Na m-ADA e AID do empreendimento não foram identificadas outorgas emitidas, sejam elas para captação de água superficial ou poço, lançamento de efluentes e intervenções/obras ou aproveitamento hidroelétrico. Entretanto, muito próximo aos limites da AID do empreendimento foram identificadas outorgas para captação de água superficial e subterrânea.

Ressalta-se que para enquadramento das águas da baía de Guaratuba, para fins de avaliação dos parâmetros que conferem qualidade as suas águas, foi considerada a deliberação CBH-Litorânea n.º 01/2018, que trata sobre o enquadramento dos corpos hídricos na bacia hidrográfica litorânea. Assim, tomando-se como referência que a maioria dos rios que deságuam na baía de Guaratuba encontram-se enquadrados como rios de água doce, classe

Processo Agrupado - Página 1.075 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

1, e sendo está mais restritiva, as águas da baía de Guaratuba foram consideradas como águas classe 1.

Os resultados dessa investigação revelaram que as águas da baía de Guaratuba apresentaram níveis de salinidade compatíveis com água salobra, ao longo de todos os pontos amostrais (05). Em média, os níveis de salinidade observados ao longo desses pontos amostrais, por ocasião da primeira campanha, na primavera, estiveram mais altos (25,64 ± 0,77) ‰, se comparados aos observados na segunda campanha (19,96 ± 6,15) ‰.

Com base nos resultados observados na análise dos 67 parâmetros físicos, químicos e biológicos da água da baía de Guaratuba, por ocasião das duas campanhas realizadas, constatou-se que 4 (quatro) deles estiveram acima do limite estabelecido pela resolução Conama 357/2005, para águas salobras, classe 1, ou próximo de extrapolar o referido limite, a saber: Carbono Orgânico Total (COT), pH, nitrato (NO3) e substâncias tensoativas.

Apesar da não conformidade exibida por esses parâmetros, frente aos limites estabelecidos, um parâmetro importante que esteve acima do limite mínimo exigido pela Resolução Conama 357/2005, foi o Oxigênio Dissolvido (OD). A seu respeito, trata-se de um importante parâmetro para a verificação do estado da qualidade ambiental de um corpo hídrico e a sua concentração na água está relacionada com os processos físicos, químicos e biológicos existentes na coluna d'água, e atividades antrópicas (lançamento de esgoto doméstico e industrial) (IORYUE; WUANA; AUGUSTINE, 2018).

Processo Agrupado - Página 1.076 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.2.3 Geologia

A AII do empreendimento está situada na Província Escudo Oriental Nordeste. O escudo é formado por rochas ígneas e metamórficas bastante antigas que vão desde o período Arqueano ao Proterozóico com cobertura Vulcano-sedimentar, sedimentar e no litoral onde há predominância de sedimentos inconsolidados recentes do período Quaternário (IAT, 2022). Na Área de Influência Indireta encontram-se oito unidades geológicas diferentes em sua origem de formação e era geológica.

A formação Sedimentos recentes do período Quaternário é caracterizada por apresentar dez unidades litoestratigráficas que variam em suas características sendo: QAp- Areias de praias atuais, QAr- Areias marinhas, Qha- Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação, Qhc- Argila, silte e areia, seixos e blocos. Depósitos de colúvio e talus, QHmg- Sedimentos flúvio-marinhos, associados à manguezais, QHmo- Sedimentos argilo-silítico-arenosos, paleoestuarino, Qm- Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneo e Qha- Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação.

A geologia da AID e m-ADA são caracterizadas pelo domínio das Unidades Geológicas: Complexo Gnáissico Magmatítico mais antigo datado do período Arqueano-Proterozóico inferior e Sedimentos recentes do Quaternário.

A respeito das unidades geológicas que se encontram nos limites da AID e, em particular, na m-ADA (unidades sedimentar e as rochas migmatíticas do embasamento cristalino), a primeira, referente às unidades sedimentares, ocorrem na superfície da planície costeira e possuem duas origens: continental e costeira. Os sedimentos continentais correspondem a leques e cones aluviais, tálus, colúvios e sedimentos fluviais, com idades que vão do Mioceno Inferior ao Holoceno. Os costeiros foram divididos em sedimentos da planície costeira com cordões litorâneos e estuarinos. Em ambos os casos foram discriminados os ambientes atuais e os antigos, formados durante as transgressões e fases regressivas subsequentes, no Pleistoceno Superior e Holoceno. Os principais ambientes associados à planície com cordões são praias, brejos intercordões e dunas frontais, e os relacionados aos estuarinos, planície de maré, fundos rasos e deltas de maré e sedimentos paleo-estuarinos (ANGULO, 1992).

As rochas migmatíticas do embasamento cristalino (de idade Pré-Cambriana) são caracterizadas por forte intemperismo em rochas fraturadas, podendo conferir-lhes solos espessos de alteração e, também, espessas camadas de rocha muito alterada. Esse tipo de formação pode ser observado na região do morro de Caieiras que liga Caieiras a Guaratuba.

Processo Agrupado - Página 1.077 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.2.4 Geomorfologia

Considerando as informações disponibilizadas pelo Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (NUNES et al., 2009), do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (UFPR, 2006), da base de dados em meio digital do Instituto Água e Terra (IAT), padronizada para uso em Sistemas de Informação Geográfica sobre o tema da Geomorfologia em escala 1:250.000 (IBGE, 2019), utilizando o Datum SIRGAS (2000) e sistema de coordenadas em UTM fuso 22 S, e com o auxílio de técnicas de geoprocessamento, foi possível espacializar e caracterizar as unidades e subunidades geomorfológicas nas Áreas de Influência. Na AII foram identificadas 8 (oito) Unidades Geomorfológicas.

A partir dos dados disponibilizados no Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR; UFPR, 2006) foi possível identificar na AII do empreendimento duas Unidades Morfoestruturais, dentre as 3 (três) classificações morfoesculturais existentes, que por sua vez estão divididas em 8 (oito) subunidades.

As características e feições das unidades geomorfológicas identificadas na AII do empreendimento em estudo, são,

detalhadas a seguir, objetivando traçar os aspectos geológicos que compõem a região, assim como as questões geomorfológicas existentes. A partir das interpretações traçadas no Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (IBGE, 2019) e do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR; UFPR, 2006), foram identificadas as características e feições das unidades geomorfológicas identificadas na AII.

Dentre elas, temos os Morros Isolados Costeiros que são compostos por rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico e possuem formas predominantes de topos alongados e cristas, com vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. O relevo é caracterizado por um gradiente elevado, com variações de altitude entre 20 e 920 metros acima do nível do mar. A subunidade das Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas se situa entre a Serra do Mar e a Planície Litorânea, sendo modelada em rochas da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. Predominam as formas de topos alongados em cristas e rampas dissecadas, com vertentes retilíneas e vales em formato de "V". As variações de altitude nessa região variam entre 200 e 600 metros acima do nível do mar, com declividades predominantemente entre 6% e 30%.

A Serra do Mar Paranaense é uma subunidade morfoestrutural que se caracteriza por sua modelagem em litologias da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. O relevo apresenta uma dissecação alta, com altitudes variando entre 20 e 1.320 metros acima do nível do mar. As formas predominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" encaixado, com declividades predominantes entre 12% e

Processo Agrupado - Página 1.078 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

30%. A direção geral da morfologia varia entre NE-SW, N-S e NW-SE. Os Blocos Soerguidos da Serra do Mar são modelados em litologias da Suíte Álcali-Granitos. Apresentam um relevo com dissecação muito alta, com formas de topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. A classe de declividade predominante nessa região varia entre 30% e 47%, com altitudes entre 320 e 1.360 metros acima do nível do mar. A direção geral da morfologia encontra-se entre NNE-SSW, N-S e NW-SE.

Os Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense estão localizados na unidade morfoescultural do Primeiro Planalto Paranaense, e são modelados em litologias da Suíte Álcali-Granitos. Apresentam uma dissecação muito alta, com topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em formato de "V" fechado. As altitudes variam entre 820 e 1.320 metros acima do nível do mar, com declividades predominantes entre 12% e 30%. A direção geral da morfologia varia entre NNE-SSW, N-S e NW-SE. A subunidade do Planalto Curitiba está localizada no Primeiro Planalto Paranaense e é modelada em rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico. Já o Planalto do Alto Iguaçu, situado na unidade morfoescultural denominada Planalto Paranaense, é modelado em sedimentos da Formação Guabirotuba e litologias do Complexo Gnáissico Migmatítico. O relevo apresenta baixa dissecação, com topos alongados e aplainados, vertentes convexas que se conectam às planícies fluviais por meio de rampas suaves e vales em formato de "V" aberto. As altitudes variam entre 860 e 1.000 metros acima do nível do mar, predominando uma classe de declividade inferior a 6%.

Por fim, a Planície Litorânea e Fluviomarinha se caracteriza por um relevo com baixa dissecação, onde a combinação de processos de acumulação fluvial e marinha favorece a ocorrência de inundações periódicas. A classe de declividade predominante é inferior a 6, e as altitudes variam entre 0 e 200 metros acima do nível do mar.

De forma particular, na AID destaca-se a unidade geomorfológica descriminada pelas planícies litorânea e fluviomarinha, e na m-ADA encontram-se as unidades referentes à planície fluviomarinha e serra do mar paranaense, distribuídas nesses territórios em proporções variadas.

10.2.5 Solos

Os solos predominantes na AII foram tipificados como Cambissolos. Esses solos, geralmente, são pouco espessos e apresentam seu horizonte B ainda em estágio inicial. Quando comparados aos Neossolos, os Cambissolos são mais profundos e possuem nível de fertilidade que variam de alta a baixa, condição que depende da rocha de origem e do clima. Os cambissolos quando férteis são intensamente utilizados para fins agrícolas (LIMA; LIMA; MELO, 2013).

Processo Agrupado - Página 1.079 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Na área de estudo os Cambissolos estão situados em regiões com relevo ondulado e forte ondulado e isso os torna mais susceptíveis à erosão. Nas regiões com relevo fortemente ondulados ocorre a predominância dos Cambissolos Háplicos Tb distróficos composto por argilas de atividade baixa e saturação por bases menor que 50, ambas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

Em áreas de relevo plano destacaram-se os solos tipificados como Cambissolos Flúvicos Tb distróficos composto por solos com argila de atividade baixa e saturação por bases menor 50, ambas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (SANTOS et al., 2018).

Nas áreas região onde estão localizados os Cambissolos há também a predominância de Afloramentos rochosos situados em regiões escarpadas e montanhosas. Na extremidade oriental da AII encontram-se porções de Latossolos Vermelho-Amarelo que totalizam 0,13% da referida área de influência. Os latossolos são solos mais profundos, altamente intemperizados e com baixa fertilidade, são mais porosos e apresentam boa drenagem. Estão localizados em relevos fortemente ondulado, estes solos apresentam boa estabilidade e baixo risco a erosão (LIMA; LIMA; MELO, 2012).

Mais a nordeste na área de estudos temos a presença do Argissolo Vermelho-Amarelo totalizando 1,08% da cobertura de solos. Os Argissolos são caracterizados por apresentarem um acúmulo de argila no seu horizonte B, o horizonte mais superficial (A) possui mais areia e apresenta uma capacidade reduzida para reter nutrientes importantes para as plantas. Estes solos podem ser férteis dependendo da rocha de origem. São solos susceptíveis à erosão e ocupam relevos com média declividade.

Em direção ao litoral tem-se um aplainamento do relevo da área de estudo e nessa região os solos predominantes são os Espodossolos e Gleissolos. Os Espodossolos são solos bastante arenosos, apresentam acúmulo de matéria orgânica e óxidos de ferro no seu horizonte B, e são pouco permeáveis. Ocorrem em áreas de relevo plano, sendo encontrados na planície litorânea da área de estudo. Apresentam baixa fertilidade e baixa capacidade de reter nutrientes e água. Já os Gleissolos, predominantes em áreas planas, principalmente onde há acúmulo de água, também ocorrem em áreas de manguezais no litoral da área de estudo. São solos que apresentam horizonte de subsuperfície (B ou C) de cor acinzentada e são chamados de GLEI. Para fins agrícolas esses solos precisam ser bem drenados, porém normalmente apresentam baixa fertilidade natural.

Na Área de Influência Direta há predomínio dos solos de região alagadas e litorâneas, tipificados como Espodossolos e Gleissolos. Os solos predominantes na macro Área Diretamente Afetada (m-ADA) foram tipificados como Espodossolos Humilúvico e cobrem 58% da área, seguido dos Cambissolos Háplicos com uma porção de 10% da referida área de influência.

Processo Agrupado - Página 1.080 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.2.6 Recursos Minerais e Direitos Minerários

Com base nos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração - ANM, nas Áreas de Influência, neste caso correspondendo a AII e AID, do empreendimento Ponte Guaratuba e seus acessos, ocorrem diversas poligonais com processos minerários cadastradas junto ao ANM.

Os processos minerários identificados se apresentam em fase de concessão de lavra, requerimento de lavra, direito de requerer a lavra, autorização de pesquisa, requerimento de pesquisa, requerimento de registro de extração e disponibilidade.

Segundo a Agência Nacional de Mineração (2021) a autorização de pesquisa é um regime de aproveitamento mineral em que são executados os trabalhos voltados à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico, onde de acordo com o artigo 14 do Código de Mineração, a pesquisa mineral compreende, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e de laboratório: levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente, estudos dos afloramentos e suas correlações, levantamentos geofísicos e geoquímicos; abertura de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

Apesar dos processos minerários já estarem em trâmite junto a Agência Nacional de Mineração, as interferências encontradas na faixa de domínio com os titulares dos direitos minerários serão avaliadas conforme cada caso com vistas a definir alternativas viáveis de compatibilização de uso, segundo determina a legislação vigente.

10.3 MEIO BIÓTICO

10.3.1 Fauna

A elaboração do diagnóstico faunístico nas áreas dos municípios da AII do biótico (Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais, Morretes, Paranaguá e Tijucas do Sul), para todos os grupos faunísticos que compõem este estudo (mastofauna - terrestre, alada e aquática -, himenóptera, lepidóptera, herpetofauna, macro invertebrados bentônicos, carcinofauna, avifauna, ictiofauna e zooplâncton), além do fitoplâncton, teve como premissa a sistematização de dados secundários disponíveis em bases de dados textuais (Portal de Periódicos e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES), no catálogo digital da Biblioteca

Processo Agrupado - Página 1.081 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA8, e gráficas, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Água e Terra (IAT).

Além das bases de dados, websites e documentos oficiais, estudos ambientais desenvolvidos nos limites da AII do empreendimento em estudo também foram consultados, tais como: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Rodovia PR 430, trecho entre a BR 377 e Antonina – PR (CIA AMBIENTAL; DER-PR, 2018); Relatório Ambiental Simplificado para a implantação do contorno Norte de Castro - Ligação entre as Rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro) (ENGEMIN; DER-PR, 2016), EIA-RIMA da ponte de Joinville - SC (FLORA; PREFEITURA DE JOINVILLE, 2018) e o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da ponte de Guaratuba (ENGEMIN; DER-PR, 2019).

É importante enfatizar que, grande parte dos dados obtidos foi compatibilizado em mapas e acervo fotográfico, permitindo visualizar melhor a situação ambiental da área de interesse do empreendimento. Os mapas apresentados ao longo deste documento foram confeccionados em multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, com o auxílio de software de geoprocessamento e suas extensões.

Para complementar o registro de espécies ocorrentes na AII, inventariadas por meio de dados secundários, observações em campo (dados primários) foram realizadas nos limites da AID e da macro ADA, que engloba todas as alternativas locacionais do empreendimento. Esse levantamento foi realizado em duas campanhas de campo, respeitando-se o intervalo sazonal e as médias históricas pluviométricas da região.

Logo, o processo analítico apresentado para elaborar o diagnóstico da avifauna fundamentou-se, inicialmente, na reunião de informações sobre esse grupo potencialmente ocorrente na AII e que resultou no diagnóstico de riqueza e composição geral nesse território. A lista instrumental seguiu a classificação de Pacheco *et al.* (2021), que é endossada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO). Os métodos utilizados em campo foram aqueles tradicionalmente utilizados em estudos avifaunísticos, ou seja, com auxílio de binóculo no reconhecimento visual e/ou auditivo de espécies por meio de suas manifestações sonoras (zoofonias).

Ao todo, dentre as 557 espécies que estão presentes na lista da AII, 63 delas encontram-se ameaçadas de extinção. Nesse contexto, apesar da alta riqueza, é nítida a dinâmica na composição, evidenciada por indicativos de descaracterização dos hábitats por meio de processos contínuos de substituição de espécies, graças a eventos de extinções ou declínios regionais associados (BORGELLA*;* GAVIN, 2005).

Processo Agrupado - Página 1.082 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Assim, dentre aquelas mais suscetíveis à extinção e elencadas para a macrorregião de estudo, destacam-se as habitantes do sub-bosque e outras muito estreitamente adaptadas a tipos peculiares de associações vegetacionais, adensamentos ou mesmo a espécies vegetais que lhes forneçam abrigo e alimentação diferenciados, como a associação de Aburriajacutinga e o palmito-juçara (Euterpes edulis) e a frutificação dos taquarais ou bambuzais para *Sporophila frontalis* e *Sporophila falcirostris*. Em particular, muitas dessas espécies apresentam também baixa capacidade dispersiva (p. ex*. Carpornis melanocephala*) ou elevada fotofobia (Platyrinchus leucoryphus), e a abertura de grandes clareiras ou largas faixas na mata contribui para o isolamento de suas populações.

Também com alguma severidade são atingidos os frugívoros de grande porte (p.ex., Ramphastidae, Psittacidae), que necessitam de vastas áreas com alimento disponível; alguns predadores de grande porte (especialmente Accipitridae e Strigidae), assim como representantes variados de nectarívoros (família Trochilidae).

Na AII foi registrada a ocorrência de 204 espécies migratórias de aves, ou cerca de 36% do total observado, as quais se enquadram em uma das quatro categorias.

Na AII, somente 03 spp. – todas registradas em campo - podem ser consideradas exóticas: o pombo-doméstico (*Columbia livia*), o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). Dessas, apenas a terceira, uma granívora generalista, é conhecida por adentrar áreas menos alteradas pela ação humana, tratando-se de uma espécie sinantrópica facultativa, ou seja, embora se beneficie das alterações causadas por impactos antrópicos é também ocupante de áreas naturais periurbanas.

Sobre aves cinegéticas, ou seja, visadas pela caça como recursos alimentares, a AII apresenta alta diversidade de espécies utilizadas sob este enfoque. Daquelas consideradas alvo dos caçadores, estão o macuco (*Tinamus solitarius*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*) e o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*) e, não por menos, todas preocupantes do ponto de vista conservacionista, já que a ação antrópica, seja pela caça.

Para o inventário relativo à mastofauna (terrestre, alada e aquática) da AII foram considerados os dados secundários de ocorrência desses grupos e distributivos provenientes dos municípios de Guaratuba, Matinhos, Morretes, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Paranaguá, considerando para tanto as áreas desses municípios que se encontram na referida área de influência, e dos limites das Unidades de Conservação: Parque Nacional Guaricana, Parque Nacional Saint Hilaire/Lange, Parque Estadual do Boguaçu e Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaratuba. Para definir o *status* de ameaça de cada espécie, foram consultadas as listas de espécies da fauna ameaçadas bases da *International Union for Conservation Nature* – IUCN (IUCN, 2021), Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagem – CITES (CITES, 2021),

Processo Agrupado - Página 1.083 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Portaria MMA n.o 148/2022 (BRASIL, 2022) e Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Paraná, constante no Anexo A do Decreto n.º 7264/2010.

Em complementação ao levantamento de registros de ocorrência da mastofauna, levantamentos do grupo faunístico representado pela mastofauna alada também foi realizado a partir de registros de campo. A primeira campanha de campo para amostragem da mastofauna alada na AID e m-ADA do empreendimento ocorreu entre o dia 05 a 14 de dezembro de 2021, no fim da primavera, e a segunda entre o dia 08 a 17 de abril de 2022, no início do outono.

Nos pontos amostrais localizados na AID e m-ADA, no total, foram realizadas 46 capturas de morcegos, pertencem a 10 spp. Essas espécies pertencem à duas famílias: Vespertilionidae, com 10 capturas de 3 espécies (*M. riparius*, *E. diminutus* e *M. nigricans*) e Phyllostomidae, com 36 capturas de 7 espécies (*G. soricina*, *A. caudifer*, *S. lilium*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *M. megalotis* e *P. bilabiatum*). Somente *M. riparius* apresenta o status de “quase ameaçada” (NT), todas as outras são considerada “pouco preocupante” (LC).

Analisando os aspectos ecológicos, observamos a maioria de capturas foram de espécies consideradas frugívoras, seguidas por insetívoros e nectarívoros. Quando se considera o número de espécies, temos quatro insetívoras e quatro frugívoras e duas nectarívoras.

Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro Morretes com o maior número de capturas (N = 22), seguida da área Morro de Caieira (N = 19) e Morro do Pinto (N = 5), já na riqueza de espécies o ponto que apresenta maior número de espécies é o Morro de Caieira com 8 spp, seguido do ponto Morro Morretes com 7 espécie e do ponto Morro do pinto com 4 espécies. Analisando a AID e m-ADA, observamos a primeira com 19 capturas e a segunda com 27 capturas, e ambas com oito espécies.

No que tange ao esforço amostral, foram totalizados 13.176 m2.hora/rede/campanha. Na área amostral localizada no morro de Caieiras foi empreendido um maior esforço amostral de 7.200 m2.hora/rede/campanha, seguido pela área amostral localizada no morro Morretes (3.456 m2.hora/rede/campanha) e morro do Pinto (2.520 m2.hora/rede/campanha).

No que diz respeito aos pequenos mamíferos, nas duas campanhas foram capturados 17 indivíduos de mamíferos de pequeno porte, pertencentes à 4 espécies (1 Didelphimorphia e 3 Rodentia). A espécie mais capturada foi *Akodon* sp. (N=11), seguida de *Marmosa paraguayana* (N=4), todas as outras espécies tiveram somente uma captura: *Oligoryzomys flavescens* e *Thaptomys nigrita.* Quanto aos aspectos ecológicos, observa-se que a maioria das capturas foram de espécies insetívoras/onívoras, seguidas de onívoro, frugívoro/granívoro e granívoro. Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro Morretes com o maior número de capturas (N=12), seguida dos pontos Morro do Bombeiro (N= 4).

Os mamíferos de médio e grande porte, inventariados na AID e m-ADA do empreendimento, por ocasião das duas campanhas de campo, foram registrados nesses territórios a partir de armadilhamento fotográfico, observação direta e rastros (pegadas, fezes, registro odorífero). Nas duas campanhas foram capturados 34 indivíduos de mamíferos de médio a grande porte. A espécie mais registrada foi D. albiventris (13 através de armadilhas fotográficas, 4 por observação direta e 7 por armadinha timo Tomahawk), seguida de *Cerdocyon thous* (7 por armadilhamento fotográfico, 1 por registro odorífero e uma visualisação direta). Já *Lontra longicaudis* teve apenas um registro odorífero. Analisando os aspectos ecológicos, observamos a maioria de capturas foram de espécie consideradas onívora, seguidas por piscívora.

Com relação aos pontos amostrais, tem-se o Morro de Caieiras com o maior número de capturas (N=22), seguida dos pontos Morro do Pinto – m-ADA com (N=4), Morro Morretes e Morro do Bombeiro (N= 3). Já quanto à riqueza de espécies o Morro Caieiras apresentou duas espécies, seguido por Morro do Pinto (onde há uma imagem de uma santa) e Morro do bombeiro, Morro Morretes e Morro do Pinto que apresentaram tiveram uma espécie cada.

Não foram registrados, na primeira e segunda campanha, mamíferos aquáticos durante os avistamentos embarcados na AID (baía de Guaratuba). Isso pode ter ocorrido devido ao período do ano, visto que os mamíferos aquáticos segundo Monteiro-Filho *et al.* (2013) e Cabral*;* Barreto (2022) normalmente utilizam as regiões costeiras do Brasil para reprodução durante o inverno.

Por ocasião das entrevistas informais realizadas com os pescadores encontrados nas comunidades de Caieiras, Prainha, Piçarras e Mirim, nas duas campanhas de campo, foi relatado, pelos 17 pescadores ouvidos, o avistamento de mamíferos aquáticos na região da baía de Guaratuba. Quando questionados sobre quais espécies foram avistadas, a maioria dos relatos (59%) menciona a combinação de avistamento de baleia, golfinho, foca e leão-marinho.

Para obtenção de dados secundários do inventário bibliográfico da herpetofauna nos limites da Área de Influência Indireta do empreendimento, foi consultado o estudo de viabilidade técnica econômica, ambiental e jurídica do empreendimento do Departamento de Estradas de Rodagem (DER/PR, 2019) ao longo das áreas de influência do empreendimento rodoviário: Ponte sobre a baía de Guaratuba e seus acessos, litoral sul do Estado do Paraná, além de bases de dados científicas (artigos científicos, relatórios técnicos, catálogos, livros) com o intuito de investigar artigos científicos e trabalhos de dissertação de mestrado, teses de doutoramento e consulta à plataforma de base de dados online do Portal da Biodiversidade – PortalBio (ICMBio, 2021), onde as buscas foram realizadas a partir das localidades onde e áreas adjacentes que compõem a área de influência indireta. Para os anfíbios, a nomenclatura

Processo Agrupado - Página 1.085 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

taxonômica seguiu Segalla et al. (2021), enquanto para os répteis, seguiu as orientações de Costa, Guedes e Bérnils (2022).

Para o levantamento dos dados primários referentes à herpetofauna, nas áreas de influência (AID e m-ADA) do empreendimento foram realizadas duas campanhas (a primeira de 13 a 22/11/2021 e a segunda de 07 a 16 de abril de 2022) mediante a aplicação de métodos ativos de detecção, priorizando a não captura dos animais para o registro.

Estas amostragens foram complementadas pelo registro acústico (no caso dos anfíbios) e registros ocasionais. Ressalta-se que a amostragem de quelônios de água-doce e de jacarés ocorreu em paralelo com a amostragem da herpetofauna terrestre ao longo dos ambientes aquáticos dentro das áreas do empreendimento (AID e m-ADA).

Considerando as duas campanhas realizadas na AID e m-ADA do empreendimento, foram registradas 20 spp. da herpetofauna, sendo 12 de anfíbios anuros, distribuídas em 8 gêneros, das famílias: Bufonidae (2 spp.), Cycloramphidade (1 sp.), Hylidae (8 spp.) e Leptodactylidae (1 sp.). Em relação aos répteis terrestres, foram registradas 02 spp. de lagartos nativos e a espécie exótica de lagartixa (*H. mabouia*), 04 spp. de serpentes, das famílias Dipsadidae (3 spp.) e Viperidade (1 sp.), e uma espécie de tartaruga-marinha *L. olivacea*, Família Cheloniidae. O número de espécies registrado (n = 20), corresponde a aproximadamente 21% das espécies esperadas para a região de estudo (n = 92 spp. – AII). Tal diferença é esperada, visto que durante a compilação da lista de espécies de provável ocorrência para a região foi considerada toda a área de influência indireta do empreendimento, com fitofisionomias em diferentes Estados de conservação e com áreas florestais abundantes e extensas. Além disso, no caso dos anfíbios, algumas espécies podem não ter sido registradas em decorrência de padrões sazonais e especificidade ao ambiente que vivem.

Quanto aos dados referentes a abundância, ao todo foram registrados 98 indivíduos. A espécie mais abundante foi a perererequinha-do-brejo *Dendropsophus minutus*, com 31 indivíduos, representando 32% dos registros, seguida da rãzinha-do-folhiço *Adenomera marmorata*, com 15 indivíduos, que compõem 15% de todos os registros. A lagartixa doméstica, *H*. *mabouia* e a rãzinha-das corredeiras (*Cycloramphus* sp*)* tiveram o mesmo número de registros totais (N=11) correspondentes a 11% dos registros cada. As demais espécies apresentaram abundância inferior a 10%.

A espécie dominante na área de estudo (tanto na m-ADA quanto na AID), *D. minutus*, é uma espécie de hábitos crepusculares e noturnos, característica de áreas abertas, se adaptando facilmente aos ambientes alterados. Os machos começam a vocalizar no início do ocaso, ocupando ramos de vegetação marginal, arbustos, gramíneas, no chão, ou nas partes emersas de vegetação aquática no interior de lagoas ou poças, a alturas variadas de 0,2 a

1,0 m. Os machos podem ser encontrados vocalizando durante todo o ano, mas principalmente de outubro a janeiro (estação chuvosa) (VAZ-SILVA *et al.*, 2020).

Dos 98 registros nas áreas de influência (m-ADA/AID), 51 foram registradas em fragmento florestal (52%) e 33 em borda de mata (34%) (Gráfico 10-66). Portanto, a herpetofauna local é composta, em sua grande maioria por espécies de áreas florestais, embora 80% dos indivíduos registrados apresentem uma semi-dependência a esse ambiente, já que assembleias de anfíbios anuros terrícolas, em geral, apresentam desenvolvimento direto, ou seja, depositam seus ovos diretamente sobre o folhiço úmido, segundo registra Haddad et. al. (2013).

Nenhuma espécie da herpetofauna terrestre registrada durante as atividades de campo encontra-se inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Paraná (PARANÁ, 2004), da Federação (BRASIL, 2022) e internacional (IUCN, 2021, CITES, 2021), sendo todas amplamente distribuídas geograficamente.

Dentre as espécies registradas, 03 anfíbios (*Dendropsophus* cf. *microps*, *Rhinella abei e Trachycephalus mesophaeus,*) e 01 espécie de réptil terrestre (*Placosoma glabellum*) consistem em formas endêmicas da Mata Atlântica *sensu stricto* (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008; MORATO, 2005). Dentre as 20 espécies registradas nas áreas de influência (AID e m-ADA) do empreendimento, apenas a lagartixa de parede (*H. mabouia*) consiste em uma forma exótica à herpetofauna regional. Em relação as espécies registradas nas áreas de influência (AID e m-ADA) do empreendimento, somente o lagarto ou teiú (*Salvator merianae*) pode ser considerado uma espécie cinegética. Dentre as 20 espécies registradas nas áreas do empreendimento, uma espécie de anfíbio (*Cycloramphus* sp.), encontrada nas áreas do Parque Nacional Saint Hillaire/Lange (Matinhos, PR), pode ser considerada um bom indicador ambiental do Estado de conservação dos habitats, já que as espécies desse gênero ocorrem em habitats bem específicos, associadas à serapilheira e aos riachos encachoeirados da Floresta Atlântica, no leste do Brasil (MATOS, 2011).

10.3.2 Flora

Ao elaborar o diagnóstico florístico nas Áreas de Influência Indireta (AII), foram utilizados dados secundários provenientes de diversas fontes. Essas informações foram obtidas a partir de bases de dados textuais, como o Portal de Periódicos e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, além do catálogo digital da Biblioteca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e dados gráficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Além dessas bases de dados, também foram consultados estudos ambientais realizados tanto dentro dos limites da AII do empreendimento quanto em regiões próximas. Esses estudos

Processo Agrupado - Página 1.087 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

incluíram o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Rodovia PR 430, trecho entre a BR 277 e Antonina - PR, o Relatório Ambiental Simplificado para a implantação do contorno Norte de Castro - Ligação entre as Rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro), o EIA-RIMA da ponte de Joinville - SC e o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da ponte de Guaratuba. Essas fontes, juntamente com websites e documentos oficiais forneceram informações relevantes para o diagnóstico. É importante ressaltar que grande parte desses dados foi compilada em mapas e acervos fotográficos, o que possibilitou uma visualização mais precisa da situação ambiental da área de interesse do empreendimento.

Para realização do inventário florístico nas áreas de influência foi contemplado todos os estratos da vegetação, considerando as famílias e espécies arbóreas, arbustivas, palmeiras e arborescentes e não arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras, encontradas nas parcelas amostrais. Quanto às macrófitas presentes na baia de Guaratuba, estas também foram registradas e identificadas, tanto por dados secundários como por levantamento de campo.

A lista das espécies ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento foi classificada quanto ao hábito (estrato), ocorrência e origem, domínios fitogeográficos e tipo de vegetação. Ademais, foram indicadas as espécies endêmicas, de interesse comercial, raras, ameaçadas de extinção e invasoras. Em caso de espécies exóticas, foram apresentadas considerações quanto ao processo de dispersão e colonização das espécies exóticas invasoras.; endemismo, status de ameaça e usos potenciais Usos. Todas essas informações, sejam para a AII ou para a AID e m-ADA, foram sistematizadas e apresentadas em planilha excel.

Considerando o levantamento florístico e o inventário florestal a ser realizado na AID e na macro ADA (m-ADA) do empreendimento, estes foram empreendidos em uma única campanha de campo, ocorrida entre 17/10/2021 e 08/11/2021, o que coincidiu com a primavera. Para esta finalidade, na AID (incluindo a m-ADA) foram lançadas aleatoriamente 36 parcelas temporárias, de 25 m × 10 m, para os indivíduos arbustivos e arbóreos, mensurando todos aqueles nativos e exóticos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) ≥ 15 cm. Dentro das parcelas foram lançadas subparcelas, 5 m x 5 m, ao lado esquerdo de indivíduos regenerantes com altura maior de 1 m. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de um hipsômetro digital e quando da impossibilidade da utilização deste, houve a estimativa visual, já o DAP (Diâmetro à Altura do Peito) foi medido com auxílio de uma fita diamétrica.

A Área de Influência Indireta (AII) deste estudo encontra-se inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica, cuja composição fitofisionomia, segundo prerrogativas do Art. 2º da Lei Federal no 11.428/2006 e respectivas delimitações estabelecidas pelo mapa de aplicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006), envolve um conjunto de formações

Processo Agrupado - Página 1.088 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

florestais nativas e ecossistemas associados, que compõem paisagens biodiversos e que prestam inestimáveis serviços ambientais de proteção de mananciais hídricos, de contenção de encostas e de regulação do clima.

A esse respeito e considerando as formações vegetais encontradas na AII, excluindo as áreas tomadas por cultivos agrícolas (cerca de 15.967 ha) e corpos d'água continental (cerca de 4.823,9 ha), a fitofisionomia vegetal desse território é caracterizada pelas seguintes formações (mapa 2):

- ✓ Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana – Dm (15.175,03 ha - 7,51%);
- ✓ Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Db (20.487,3 ha - 10,14%);
- ✓ Floresta Ombrófila Densa Montana (71.143,6 ha - 35,22%);
- ✓ Floresta Ombrófila Densa Submontanas (49.052,4 ha - 24,28%);
- ✓ Floresta Ombrófila Mista Montana (13.152,6 ha - 6,51%);
- ✓ Florestamento/Reflorestamento (1.406,521 ha - 0,70%);
- ✓ Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre (471,633 ha - 0,23%);
- ✓ Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea (8.790,7 ha - 4,35%);
- ✓ Influência urbana – Iu (2.046,7 ha - 1,01%);
- ✓ Refúgio Vegetacional Alto-Montano (2.981,5% - 1,48%); e
- ✓ Vegetação Secundária – (17.282,9 ha - 8,56%).

A partir de informações de coleções vegetais disponibilizadas pelos herbários nacionais e internacionais, via rede SpeciesLink, foi possível verificar as espécies vegetais ocorrentes na AII, que abrange áreas dos municípios de Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul. Nas consultas realizadas aos referidos registros dos materiais botânicos presentes nos herbários, foi possível constatar a ocorrência de 928 spp. pertencentes a 145 famílias botânicas na AII. Com relação a família botânica com o maior número de registros de espécies na AII, a Asteracea, pertencente à ordem Asterales, foi a família com maior número de espécies entre as Angiospermas. Contém traços de vegetação aberta, ou seja, estão presentes em campos e restinga.

A família Orchidaceae, segunda maior família observada, representada pelas orquídeas, é considerada a mais evoluída no reino vegetal entre as espécies mais antigas com potencial ornamental (PAULA; SILVA, 2013). Fabacea foi outra família que chamou atenção na AII, pois trata-se da terceira mais abundante junto com a Cyperaceae, Poaceae e Melastomaceae. As Fabacea apresentam larga distribuição de espécies principalmente nas regiões tropicais do

Processo Agrupado - Página 1.089 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

planeta, enfatizando as Américas e no continente Africano e com baixa presença em regiões temperadas (ARAÚJO JUNIOR *et al.*, 2018).

As 928 espécies de plantas ocorrentes na AII apresentaram hábitos de vida bastante variados. Em sua maioria, o hábito herbáceo esteve mais presente, sendo representado por 261 espécies (28%), seguido das espécies de hábito árvore (131 spp., 14%), epífitas (116 spp., 12,5%), árvore, arbusto (100 spp., 11%), trepadeira (69 spp., 7,4%), arbusto (58 spp., 6%), arbusto, subarbusto (32 spp., 3,4%), plantas cujos hábitos de vida não foram encontrados (32 spp., 3,4%), herbáceo, subarbusto (22 spp., 2,4%), arbusto, trepadeira (9 spp., 1,0%), arbusto, herbácea, subarbusto (7 spp., 0,8%), herbácea, trepadeira (6 spp., 0,6%), Palmeira (5 spp., 0,5%), arbusto, árvore, subarbusto (4 spp., 0,4%) e outras 29 spp., que juntas totalizam cerca de 3% das espécies inventariadas, apresentam hábitos variados, representados por (arbóreo, árvore, trepadeira), (arbóreo, árvore, trepadeira, subarbusto), (bambu), (herbácea, suculenta), (trepadeira, subarbusto), (arbóreo, árvore, herbácea, subarbusto), (samambaia), (Flabelado - musgo), (folhosa, tufo) e (trama).

Considerando as origens das espécies inventariadas na AII e seus respectivos hábitos de vida, dentre as herbáceas (305 spp., que representam 33% do total de espécies catalogadas na AII – 928 spp.), 228 spp. (cerca de 75%) são não endêmicas do Brasil, a exemplo da *Crinum americanum*, 72 spp. (24%) são endêmicas do Brasil, a exemplo das *Alstroemeria amabilis* e *Philodendron missionum*, 3 spp. (1%) não ocorrem no Brasil e 2 spp. (1%) possuem origem desconhecida.

Dentre as espécies ocorrentes na AII, 100 delas apresentaram hábitos arbóreos-arbustivos. A espécie *Croton muellerianus* da família Euphorbiaceae, é endêmica do Estado do Paraná e ocorre somente nos municípios de Campina Grande do Sul e Morretes, que faz parte da AII. É encontrada na borda das matas nebulares, nas encostas dos morros e em campos de altitude, em locais com solo arenoso e junto a afloramentos rochosos. Está fortemente associada a localidades com altitudes elevadas já que todas as coleções analisadas são provenientes de ambientes com cotas latitudinais superiores aos 1.000 m atingindo até 2.600 m de altura (LIMA; PIRANI, 2008).

Considerando os limites da AID, excluindo-se a área coberta pela massa d'agua continental, que é de aproximadamente 4.297 ha, nesse território, no que se refere a sua fitofisionomia, segundo prerrogativas do Art. 2º da Lei Federal no 11.428/2006 e respectivas delimitações estabelecidas pelo mapa de aplicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006), é possível encontrar formações vegetais representadas por Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Db (10,2 ha - 0,7%); Floresta Ombrófila Densa Submontanas – Ds (160,9 ha – 10,98%); Formação Pioneira com influência fluviomarinha arbórea – Pfm (1.021,4 ha – 69,71%) e Influência urbana – Iu (272,63 ha - 18,61%).

O levantamento florístico e a composição botânica na Área de Influência Direta (AID) da ponte de Guaratuba sobre o meio biótico foram realizados a partir do lançamento de 17 parcelas

Processo Agrupado - Página 1.090 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

amostrais dentro da AID. A composição florística na AID apresentou 72 espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas. Do total de espécies encontradas nas parcelas da AID (72 spp.), 16 spp. também foram encontradas nos registros de ocorrência de espécies na Área de Influência Indireta, a partir do levantamento de dados secundários.

Dentre os estratos (hábitos) mais abundantes das espécies levantadas na Área de Influência Direta (AID), um total de 72 spp, destacaram-se aqueles de hábito árvore (31 spp., 43%), arbusto (02 spp.) e árvore-arbusto (29 spp., 43%). Ressalta-se que nas parcelas lançadas na AID não foram registradas espécies dos estratos: palmeiras arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras.

O hábito arbóreo e o estrato arbóreo-arbustivo foram os mais diversos, apresentando uma variação de altura de 2,5 a 30 m. Em relação as suas origens, em sua maioria, 68 spp. espécies inventariadas na AID foram classificadas como nativas e em 4 táxons não foi possível obter informações sobre a origem delas. Um total de 42 espécies (58%), registradas na AID, foi classificada como “não endêmicas do Brasil”, ou seja, elas podem ser nativas e não só ocorrer no Brasil, dentre elas: *Ilex sp. (a*zevim), *Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq. (chá-de-bugre), *Piper sp.* (fruto-de-morcego/pimenta-de-macaco). Classificadas como endêmicas do Brasil, ou seja, aquelas que só ocorrem neste local, foram registradas 24 espécies (33%) dentre elas: *Cupania oblongifolia* Mart. (camboatá), *Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral, *Myrcia spectabilis* DC. (guapixava), *Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Raunk.). *Guapira opposita* teve sua ocorrência desconhecida e *Citrus sp*. foi considerado naturalizado.

Com relação ao potencial uso ecológico, este foi representado por 19 espécies (26%). Essas espécies são consideradas chaves no ecossistema, quer seja pelo papel que desempenham na comunidade, como componentes do estrato que ocupam, fornecedoras de alimentos, moradia para animais, recursos florais para abelhas, formigas e outros insetos, porta sementes, ou como destaque/posicionamento na linha de sucessão ecológica. Nessa categoria podemos destacar 8 (oito) espécies de porte arbóreo/arbustivo: *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes (pau-gambá), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Clusia criuva Cambess*. (manga-da-praia), Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq. (chá-de-bugre), Pera glabrata (Schott) Baill. (pau-de-sapateiro), *Pouteria venosa (Mart.) Baehni* (guacá-de-leite), *Psychotria carthagenensis Jacq*. (chacrona), *Rudgea jasminoides* (véu-de-noiva; buque-noiva).

No que se refere ao potencial uso madeireiro (interesse econômico), foram elencadas 32 spp. (44,4%) registradas na AID, dentre as quais merecem destaques algumas de hábito arbustivo-arbóreo.

Processo Agrupado - Página 1.091 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

A instalação e operação da ponte de Guaratuba terá um impacto indireto nos municípios que fazem parte da Microrregião Geográfica (MRG) de Paranaguá, como Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. Isso ocorre porque a ponte facilitará o tráfego entre esses municípios, conectando as rodovias estaduais PR-412, PR-508 e PR-407 a BR-277, que é a principal rodovia ao longo do litoral do Paraná. Portanto, considerou-se a MRG de Paranaguá como a Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico.

De acordo com dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (IPARDES, 2022), os municípios que compõem a AII do empreendimento - Antonina, Guaraqueçaba, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaratuba e Matinhos - ocupam uma área de 6.338,129 km², o que representa aproximadamente 3,17% da extensão territorial do Estado do Paraná.

A elaboração do Diagnóstico do Meio Socioeconômico da ponte de Guaratuba e seus acessos, nas Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID), foi realizada com base na premissa de sistematizar dados secundários disponíveis em bases de dados textuais (Portal de Periódicos e Catálogo de Teses e Dissertações CAPES) e gráficas, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O levantamento realizado buscou analisar a literatura disponível sobre os pontos direcionados à caracterização da população e das condições de vida, o processo histórico de ocupação do território, à economia regional e local e às atividades produtivas, a estrutura e dinâmica ocupacional, as finanças públicas municipais, a caracterização das comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas, o patrimônio histórico, arqueológico e cultural, os aspectos turísticos e o patrimônio espeleológico presentes na região.

Ressalta-se que, grande parte dos dados foi compatibilizado em mapas e acervo fotográfico, permitindo visualizar melhor a situação ambiental das áreas de influência do empreendimento e os mapas apresentados ao longo deste documento foram confeccionados em multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas em UTM, fuso 22 Sul, com o auxílio de software de geoprocessamento e suas extensões.

Em relação à coleta de dados primários, visando verificar e compreender a realidade das dinâmicas socioeconômicas (considerando suas relações) das comunidades tradicionais e das comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento (estas representadas por suas associações de bairros), foram obtidas informações a partir de reuniões, ouvindo sobretudo as expectativas e perspectivas dessas populações em relação ao futuro empreendimento.

Processo Agrupado - Página 1.092 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.4.1 População

Buscando analisar a população residente na área do estudo, a base nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), apresentam a distribuição dos habitantes nos municípios que compõem a AII por domicílio. Entre os anos de 2000 e 2010, período intercensitário, a população da AII cresceu a uma taxa média anual de 1,19%, representando uma dinâmica demográfica mais intensa que a observada no Estado do Paraná como um todo (0,89% ao ano). Esse dinamismo foi puxado, sobretudo, pela expansão das áreas urbanas, em que a taxa de incremento populacional foi de 1,39% ao ano (a.a.), ligeiramente superior a taxa apresentada pela média das áreas urbanas paranaenses (1,36% a.a.).

Em relação a população rural, houve retração de 0,52% a.a., o que significou, um processo migratório menos intenso nesse território paranaense, em relação à taxa de transferência populacional observada no Estado como um todo, com a população rural retraindo 1,48% a.a. Em termos de concentração populacional, a AII apresentou em 2010 uma taxa de urbanização de 90,5%, acima da média paranaense (85,3%). Essa tendência explica-se pelo fato de a população rural buscar deslocar-se para áreas mais urbanizadas, induzidas por melhores oportunidades de trabalho, serviços de saúde, educação e condições de infraestrutura. Entretanto, esse processo migratório não ocorreu de maneira uniforme no território, verificando-se em 2010, municípios essencialmente rurais, como Guaraqueçaba, inclusive com queda na taxa de urbanização, como é o caso de Morretes.

Não obstante essa tendência geral, verifica-se que a população da região ainda é predominantemente jovem, observando-se que 37,30% da população estava abaixo dos 25 anos ou que 45,19% apresentavam menos de 30 anos, em 2020. Tal configuração indica grande demanda por escolas de ensino médio e cursos técnicos e uma tendência de ampliação da demanda por cursos superiores. Em termos de poder aquisitivo, a população da AII é composta em sua maior parte por pessoas que recebem até 2 (dois) salários-mínimos por mês (42,8%).

Em termos de composição étnico-racial, segundo os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), verifica-se que 2/3 da população da AII é composta por pessoas brancas, sobretudo na sua porção urbana, e aproximadamente 30% é de pessoas declaradas pardas, cuja participação é um pouco maior na área rural (35%). Entre os municípios, observa-se maior concentração da população parda em Guaraqueçaba, onde cerca de 41% das pessoas pertencem a essa identidade étnico-racial. Já no município de Guaratuba se observa maior concentração de pessoas declaradas como brancas, perfazendo ¾ da população do município.

Processo Agrupado - Página 1.093 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

A distribuição da população residente por situação do domicílio na AID é apresentada considerado o espaço territorial onde a ocupação humana é mais intensa, com significativa concentração de construções e de arruamentos, além de receber suprimento de serviços públicos imprescindíveis aos seus habitantes, a exemplo da água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e eletricidade – corresponde a 97,23% da sua área total, proporção que vem se elevando ao longo dos últimos 20 anos. Observa-se que a quase totalidade da população em Matinhos reside na área urbana (99,75%). Em Guaratuba a população urbana corresponde a 94,81% da população total, ressaltando que nesse município a participação da população rural vem caindo gradualmente desde 2000 quando era de 15,05% e passou para 10,25% em 2010, chegando a 5,19% em 2020. O dinamismo observado resultou, sobretudo, da expansão nas áreas urbanas, onde o incremento populacional entre 2000 e 2020 foi de 2,05% ao ano na AID, com maior crescimento verificado em Guaratuba (2,17% a.a.), enquanto em Matinhos equivaleu a 1,92% a.a., aumento significativamente superior à taxa apresentada pela Paraná (1,41% a.a.).

No que diz respeito aos domicílios, segundo os dados, o número de domicílios na AII cresceu 2,22% ao ano no período intercensitário. Portanto, uma expansão relativamente mais intensa que o crescimento populacional do território no mesmo período, que foi de 1,19% ao ano. Entre os municípios da AII, a expansão imobiliária ocorreu principalmente em Pontal do Paraná (5,34% a.a.), seguido de Matinhos (3,44% a.a.) e Guaratuba (3,19% a.a.), que cresceram em participação no total de domicílios do território. Estima-se que o número médio de moradores na AII seja de 3 (três) pessoas por residência, um pouco acima da média estimada para o Estado do Paraná no mesmo período, que é de 2,79 moradores por domicílio.

Verifica-se que em 2010 quase a totalidade dos imóveis rurais são casas, enquanto nas áreas urbanas as casas correspondem a 94,8% dos domicílios. Portanto, configurando uma paisagem imobiliária predominantemente baixa, mesmo em áreas mais povoadas e de maior densidade populacional, como as urbanas. Verifica-se que entre 2000 e 2010 houve um aumento expressivo, de 4,37 pontos percentuais, na participação dos imóveis alugados no território, corroborando o processo de crescimento populacional e expansão imobiliária no período intercensitário.

A distribuição de domicílios no período intercensitário, segundo a situação na AID e nos municípios que a compõem mostram que o número de domicílios na AID passou de aproximadamente 14,3 mil em 2000 para cerca de 19,7 mil unidades em 2010, o que representou um incremento anual de 3,3%. Na área urbana, a expansão foi de 3,6% a.a., enquanto a área rural registrou um pequeno decréscimo no estoque de imóveis residenciais (-0,8% a.a.). No período recente, extrapolando-se a tendência do território, estima-se um incremento de 7,2 mil residências, o que expressa variação anual de 3,2% puxada pelo crescimento no número de imóveis urbanos (3,6% a.a.).

Em termos de composição domiciliar, observa-se que ao longo do período analisado tanto o estado do Paraná quanto a AID passaram por redução na média de moradores, sobretudo na sua porção urbana, em que a média de moradores por domicílio é menor que no meio rural.

A distribuição dos domicílios da AID segundo o tipo de moradia, analisado desde 2010, mostra que predominam nas áreas urbanas as casas (92,9% dos imóveis), tipo de imóvel que representa praticamente a totalidade dos domicílios rurais (99,9%). Nesse sentido, configura-se uma paisagem imobiliária predominantemente baixa, até nas áreas onde a densidade populacional é maior, como nas regiões urbanas, onde em 2010 apenas 7,0% dos imóveis correspondiam a apartamentos. Quanto à distribuição dos imóveis domiciliares, no que diz respeito a condição de ocupação, os dados do IBGE indicam um pequeno incremento na participação dos imóveis próprios na AID, com 1,5 pontos percentuais a mais no ano de 2010 com relação ao ano 2000, passando de 66,9% para 68,4%. A participação dos imóveis alugados, por outro lado, apresentou-se com mais intensidade, com aumento de 4,7 pontos percentuais, fato que comprova o processo de crescimento populacional e expansão imobiliária no período intercensitário.

No que diz respeito aos entornos urbanos, os imóveis apresentam uma configuração regular no território da AII. Por áreas urbanas de ordenamento regular, entenda-se aquelas que não contemplam as aglomerações em áreas periféricas sem nenhuma espécie de ordenamento comum às áreas urbanizadas, a exemplo de identificação e provisão regular de serviços públicos, como saneamento e pavimentação.

Os dados permitem uma avaliação do nível de urbanização da AII mostrando que embora se verifica a existência de determinadas características urbanísticas em 2010 – como a presença de iluminação pública para 94,1% dos domicílios e a pavimentação na face de quadra para 58,9% deles –, havia ainda incipiente estrutura no que diz respeito à acessibilidade, identificação e drenagem pluvial. Por outro lado, percebe-se que o território tem pouca exposição a esgoto a céu aberto e lixo acumulado. Entre os municípios, destaca-se a situação de Guaraqueçaba e Antonina, que apresentam as condições mais precárias em termos de sanidade ambiental, sobretudo quando se observa o percentual de domicílios em logradouros expostos a esgoto a céu aberto e, no caso de Antonina, com a presença de lixo acumulado.

Concomitantemente, o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/MS), registrou a existência de 315 estabelecimentos de saúde no último trimestre de 2020, sendo aproximadamente 2/3 desse contingente (65,4%) pertencentes à esfera privada. Pelo fato de sediar a 1ª Regional de Saúde do Paraná, o município de Paranaguá concentra metade dos estabelecimentos de saúde da área (50,8%). Esses estabelecimentos são compostos majoritariamente por 78 consultórios (apenas um da esfera pública), 74 clínicas ou ambulatórios especializados (90% da iniciativa privada), 44 unidades de serviços de apoio a

diagnose e terapia (todas privadas), 37 postos de saúde e 25 centros de saúde ou Unidades Básicas de Saúde (UBS), pertencentes à esfera pública.

Em julho de 2021, os dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil, Ministério da Saúde (CNES/MS) indicam a existência de 389 leitos hospitalares de internação e complementares, 175 leitos (45%) liderados pela administração pública estadual e 133 leitos (34%) lotados na esfera da administração pública municipal, disponíveis para o Sistema Único de Saúde, cabendo ao atendimento privado apenas 81 leitos (21%).

Em 2021, de acordo com os dados da CNES/MS, a AII oferta uma quantidade de 1,2 leitos cada 1.000 habitantes, média que já foi de 1,7 em 2010. Essa média é inferior à estadual, que ficou em 2,9 leitos para cada 1.000 pessoas em 2021. Deve-se ressaltar que o município de Paranaguá apresenta a média de 1,6 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes em 2021. Entretanto, como sede da 1ª Regional de Saúde do Estado, o município tende a sofrer pressão em seu sistema de saúde, para o qual devem convergir considerável população flutuante anualmente, tornando essa média efetivamente mais baixa.

No que se refere ao quantitativo de médicos, o CNES/MS indica que entre os anos de 2010 e 2020 o número de profissionais dessa categoria se elevou de forma significativa em todo o país, principalmente nas metrópoles e nos municípios de médio e grande portes. Em 2021 a AII apontou a existência de 293 profissionais médicos, dos quais praticamente 4/5 distribuem-se da seguinte forma: 46,4% são clínicos gerais, a maior parte destes atuando na esfera jurídica da administração pública municipal, 15,4% têm a ocupação de médico da família, atuando quase todos no âmbito da administração pública municipal, 8,2% são pediatras e 7,8% gineco-obstetras, para atender um contingente populacional de 302,5 mil habitantes.

O município de Paranaguá, que sedia a 1ª Regional de Saúde do Paraná, onde a saúde é referência na área, o coeficiente de médico por 1.000 habitantes é 1,03, quase a média da área, inclusive sendo superado pelo de municípios de menor porte como Antonina (1,40), Guaraqueçaba (1,30) e Matinhos (1,13). Guaratuba aponta 0,98 médicos por cada grupo de 1.000 habitantes, indicador que representa 0,63 em Morretes e 0,45 no Pontal do Paraná.

Excluindo o corpo médico em suas mais diversas especialidades, considerando-se entre outros profissionais categorizados, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, farmacêuticos, assistentes sociais, nutricionistas, dentistas, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e técnicos de enfermagem, na AII em 2021 verificam-se 2.737 trabalhadores com qualificação mais diferenciada que trabalha diretamente nas atividades relacionadas à saúde: 26,4% destes com nível superior, salientando-se enfermeiros, odontólogos, fisioterapeutas e psicólogos; 30,0% referentes a pessoal de nível técnico, a grande maioria técnicos de enfermagem; e 43,7% profissionais com qualificação elementar, com destaque para Agentes Comunitários de Saúde (ACS).

Em relação a mortalidade geral e suas causas e tomando por base os registros oficiais do SIM, destaca-se que em 2000 o número de mortos no Estado do Paraná foi de 56,09 mil o que representava 0,57% da sua população (9,77 milhões de pessoas) nesse ano, enquanto em 2019 o Estado indicou 74,6 mil óbitos, equivalentes a 0,65% do total estimado da sua população (11,43 milhões). Ou seja, enquanto o incremento populacional foi de 17% no período, o número de mortes cresceu 32,9%. Na AII foram a óbito no ano inicial da série 1,45 mil indivíduos, representando 0,60% do contingente populacional (241,02 mil habitantes), passando para 2,1 mil em 2019, equivalente a 0,71% da população estimada (297,03 mil pessoas). A população da área cresceu 23,2%, ao passo que o total de mortos teve aumento de 45,4%.

Ressalte-se que os registros oficiais do SIM disponíveis para os anos 2000 a 2019 indicam que nesses anos, a maior proporção de mortes na AII está associada a doenças do aparelho circulatório, predominantemente devido a problemas hipertensivos, doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares, observando-se 188,9 casos a cada 100 mil habitantes. A proporção de óbitos atribuídos a essa causa reduziu-se de 48,6% em 2000 para 35,8% em 2019, entretanto foi a que apresentou menor incremento no período (8,5%), apontando taxa de crescimento anual de apenas 0,4%. A segunda ocorrência mais letal na área é atribuída a neoplasias (tumores), responsáveis em 2019 por 114,1 mortes a cada 100 mil pessoas, mas que vem tendo um aumento considerável no número de casos (100,6%), com sua proporção passando 15,9% dos casos em 2000 para 21,6% em 2019, crescendo a uma taxa de 3,7% ao ano. As doenças do aparelho respiratório, atribuídas principalmente a pneumonias, causaram 78,8 óbitos a cada 100 mil habitantes em 2019, incidência que passa de 12,8% em 2000 para 14,9% em 2019, apresentando incremento de 72,1% no número de casos no período, o que representa uma taxa anual de 2,9%.

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/MS), registra a existência de 81 estabelecimentos de saúde na AID, sendo 65,4% pertencentes à esfera privada. Guaratuba concentra pouco mais da metade dos estabelecimentos de saúde da área (54,3%), dos quais 34,1% (15 unidades) são geridos pela esfera pública. Matinhos sedia os 45,7% restantes, com 35,1% pertencentes à rede pública. Na AID, esses estabelecimentos são compostos por 24 consultórios, todos da esfera privada, 12 clínicas ou ambulatórios especializados (85,7% da iniciativa privada), 14 unidades de serviços de apoio a diagnose e terapia (todas privadas), 8 postos de saúde (sendo 7 localizados em Matinhos) e 25 centros de saúde ou unidades básicas de saúde (UBS), pertencentes à esfera pública, todos situados em Guaratuba.

Em termos de leitos hospitalares, informações do CNES/MS apontam a existência de apenas 62 leitos hospitalares de internação e complementares na AID, sendo 50 em Guaratuba e 12 em Matinhos, todos lotados na esfera da administração pública municipal, disponíveis para o Sistema Único de Saúde, para atender a demanda de aproximadamente 73 mil pessoas.

Na AID registra-se o total de 78 médicos, 88,4% distribuídos em 4 categorias: 48,7% (38 profissionais) correspondem a clínicos gerais, com 73,7% atuando na esfera jurídica da administração pública municipal; 17,9% (14 médicos) se ocupam como médico da família, todos eles atuando no âmbito da administração pública municipal; 9 são pediatras (11,5%) sete deles atendendo na esfera jurídica da administração pública municipal; e 8 correspondem a gineco-obstetras (10,3% do total de médicos) dos quais 5 atuam na esfera pública municipal.

Com relação à infraestrutura educacional, o Censo Escolar, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação (INEP/MEC) registrou a presença de 308 estabelecimentos de educação básica na AII, onde 61,4% dos estabelecimentos sob administração da esfera pública municipal, ressaltando que um estabelecimento pode oferecer mais de uma modalidade de ensino.

Os dados do Censo Escolar apontam que 72,4% dos estabelecimentos de ensino de educação básica oferecem o ensino fundamental regular. Por sua vez, 63,3% das unidades escolares oferecem educação infantil (creche e pré-escola). Já os estabelecimentos que contam com ensino médio regular representam apenas 20,5% do total, enquanto a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é oferecida por 8,8% dos estabelecimentos.

Em termos de distribuição da rede escolar, o município de Paranaguá registra a maior proporção (43,8%) dos estabelecimentos de ensino da AII, em todas as modalidades de ensino. A importância do município deve-se ao caráter administrativo atribuído a ele, como Núcleo Regional de Educação (NRE), assim como se avalia para as áreas de Saúde e Segurança. Ressalta-se que por esse protagonismo o município também ocupa lugar de destaque na educação profissional, sendo município sede de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia nesse território. Em termos de distribuição das atividades escolares, naturalmente Paranaguá concentra maior parcela dos estudantes da AII, com 40,3 mil alunos, perfazendo aproximadamente 53% das matrículas na educação básica do território, seguido de Guaratuba (13,4%) e Matinhos (12,0%).

Na Área de Influência Direta, Censo Escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), existem 69 estabelecimentos de ensino de educação básica, 2/3 administrados pela esfera pública municipal, 89,1% deles voltados para a educação infantil. Vale salientar o que um estabelecimento pode oferecer mais de uma modalidade de ensino, assim, das unidades da esfera municipal, 54,3% ofereciam a modalidade do ensino fundamental.

Os dados do INEP/MEC assinalam que 63,8% dos estabelecimentos de ensino de educação básica da AID oferecem o ensino fundamental regular, enquanto 15,9% disponibilizam aprendizado de ensino médio regular na área. Por sua vez, apenas 5,8% proporcionam educação profissional, ao passo que a educação de jovens e adultos (EJA) é promovida por

Processo Agrupado - Página 1.098 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10,1% dos estabelecimentos. Vale ressaltar que 14,5% das unidades de ensino de educação básica oferecem educação especial.

Em termos de distribuição das atividades escolares, Guaratuba pelo fato de ter uma população residente maior que a de Matinhos, concentra maior parcela dos estudantes da AID, com 52,6% das matrículas de educação básica da área, equivalente cerca de 10,25 mil alunos, enquanto Matinhos registra 9,22 mil estudantes matriculados (47,4% do total da AID).

A respeito das modalidades de ensino, os indicadores apontam uma demanda significativa para o ensino fundamental, categoria que equivale a 58,5% das matrículas da AID, representando 56,9% (5,83 mil matrículas entre 10,25 mil) em Guaratuba e 60,2% em Matinhos (5,55 mil contra 9,22 mil). O ensino infantil – abrangendo matrículas de creche e pré-escolar – responde por 22,2% dos alunos matriculados na AID. Já no ensino médio essa parcela é de 14,9%.

10.4.2 Infraestrutura existente

Tendo em vista o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em relação ao perfil de ocupação das residências, todos os responsáveis afirmaram que são proprietários dos imóveis, que possuem fornecimento de energia elétrica e água potável provenientes das redes gerais de distribuição. No entanto, apenas quatro imóveis relataram ter sistema de coleta de esgoto, enquanto nos demais foi mencionado o uso de fossa séptica para o esgotamento sanitário. Além disso, algumas características das habitações permitem avaliar a qualidade de vida e as condições habitacionais da população, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de serviços básicos, como abastecimento de água, saneamento e gestão de resíduos sólidos.

As informações mais recentes e detalhadas sobre essas condições nos domicílios locais estão disponíveis nos dados censitários de 2000 e 2010. Apesar da defasagem desses dados, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), por meio da Secretaria Nacional de Saneamento, reúne estatísticas sobre os sistemas de saneamento em todo o Brasil, com base nas informações fornecidas pelas agências e órgãos reguladores municipais, por meio da plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

No que se refere ao fornecimento de água, o Censo Demográfico de 2010 revela que 88,3% dos domicílios na Área de Influência Indireta (AII) eram abastecidos pela rede geral de distribuição. Um avanço significativo no atendimento pode ser observado no município de Pontal do Paraná, onde a cobertura da rede geral aumentou de 78,2% para 94,9% das residências entre os anos de 2000 e 2010.

No entanto, Guaraqueçaba e Morretes apresentam as situações mais desafiadoras, com apenas 58,0% e 60,4% dos domicílios, respectivamente, conectados à rede geral de

Processo Agrupado - Página 1.099 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

abastecimento de água. Esses níveis de cobertura são fortemente influenciados pela proporção de pessoas que residem em áreas rurais nesses municípios. Vale ressaltar que Guaraqueçaba é o único município que registrou uma diminuição na proporção de domicílios com acesso à rede geral de abastecimento.

Os dados mais recentes do SNIS apontam que os municípios de Antonina, Guaratuba, Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná, no ano de 2019, alcançaram a universalidade do atendimento de água à população, com consumo médio per capita de 112,2 L, 197,1 L, 245,3 L, 98,3 L e 230,3 L diários por habitante, enquanto no Estado esse consumo médio é de 141,1 L diários por habitante. Além disso, registra-se que a participação das economias residenciais de água, no total de economias ativas nesses municípios, era de respectivamente 94,19%, 94,32%, 95,13%, 92,88% e 95,73%, no mesmo ano.

Cabe ressaltar que esses cinco municípios são os únicos com informações recentes disponíveis no SNIS a respeito dos sistemas de abastecimento de água. Nos casos dos municípios de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, consta como prestadora dos serviços a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), em Paranaguá a prestação dos serviços de abastecimento fica a cargo da Paranaguá Saneamento S/A e em Antonina, o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE).

Em relação aos sistemas de coleta e tratamento de esgoto na Área de Influência Indireta (AII), os dados do censo de 2010 revelaram que 80,2% dos domicílios possuíam um sistema adequado de esgotamento sanitário, seja por meio da rede geral, rede pluvial ou fossa séptica. Nos domicílios urbanos, essa proporção chegou a 83,3%, enquanto nos domicílios rurais ficou um pouco acima de 50,6% do total de moradias, havendo inclusive uma redução em relação a 2000.

É importante ressaltar que a proporção registrada na AII é consideravelmente superior à média estadual em 2010, tanto para o total de domicílios (65,0%), quanto para áreas urbanas (72,4%) e rurais (19,1%). Além disso, os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2019 indicam que os municípios de Guaratuba, Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná possuem cobertura integral da rede local de saneamento, com índices de coleta e tratamento de esgoto de 82,29%, 90,87%, 82,78% e 71,24%, respectivamente, em relação ao consumo de água nessas localidades.

Entre os serviços saneamento, a coleta de lixo é a que apresenta a maior taxa de cobertura, atendendo em 2010 a 96,0% dos domicílios da AII. Ressalte-se que à exceção de Guaraqueçaba, todos os municípios da AII registram proporção de domicílios com serviço de coleta de lixo superior à média estadual no mesmo período, que era de 90,4%. Destaca- se ainda que em 5 (cinco) dos 7 (sete) municípios da área, o serviço de coleta de lixo era praticamente universalizado em 2010 no caso dos domicílios urbanos, atingindo 99% desse contingente.

Processo Agrupado - Página 1.100 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

De acordo com os dados de 2019, estimou-se que o volume diário de resíduos coletados, por habitante, seja de 0,42 kg, 1,00 kg, 1,59 kg, 1,60 kg e 2,74 kg, respectivamente, em Antonina, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaratuba e Matinhos. Também se verifica que nos cinco municípios se realiza coleta seletiva de lixo e que a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada de resíduos públicos e domiciliares é de 1,43%, 1,52%, 3,32%, 3,82% e 8,24%, respectivamente, em Guaratuba, Pontal do Paraná, Paranaguá, Antonina e Matinhos.

Em relação ao abastecimento de água ressalte-se o avanço do atendimento na AID entre os anos 2000 e 2010, onde a cobertura da rede geral passou de 88,9% para 93,1% das residências, indicador que no estado do Paraná equivalia a 83,7% no primeiro ano e 88,1% em 2010, segundo o Censo Demográfico.

Em 2010 a proporção dos domicílios providos através da rede geral de distribuição correspondia a 92,8% em Guaratuba e 93,5% em Matinhos, taxas superiores à média estadual. Nos domicílios urbanos esses percentuais atingem 96,3% na AID, 98,8% em Guaratuba (superior a parcela registrada para o Paraná, equivalente a 97,7%) e 93,8% em Matinhos. Nos domicílios rurais a situação é mais crítica, onde praticamente 1/3 das moradias da AID estão ligadas à rede geral de abastecimento de água (33,8%, maior que a média estadual, 28,2%), parcela ligeiramente superior em Guaratuba (35,5%) mas que em Matinhos equivale a apenas 7,3%.

Em relação a situação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos os dados censitários apontam que em 2000 uma proporção de 82,9% dos domicílios da AID possuía esgotamento sanitário adequado, assim considerados os ligados à rede geral, pluvial ou fossa séptica, parcela que passa para 88,5% em 2010, quando a média paranaense correspondia a 65,0%. Em Matinhos, os domicílios nessa condição representavam 90,5% ao passo que em Guaratuba equivaliam a 86,6%, proporções superiores à média estadual. Nos domicílios urbanos essa parcela atinge 89,3% na AID, sendo mais elevada em Matinhos (90,6%), enquanto em Guaratuba equivalia a 87,8%. Por sua vez, na área rural, os domicílios nessa condição na AID representavam 74,2%, parcela significativamente superior à média do estado (19,4%), fração que em Guaratuba chega a 75,1% enquanto em Matinhos corresponde a 53,7%.

Entretanto, um dos serviços ligados ao saneamento básico que apresenta deficiência é o de esgotamento sanitário ligado à rede geral de esgoto ou pluvial, representando menos de 2/5 dos domicílios da AID em 2010 (39,4%), ao passo que em Guaratuba e Matinhos equivale, respectivamente, a 45,3% e 33,2%. Nos domicílios urbanos a proporção de residências comesse equipamento corresponde a 41,4% na AID, 49,9% em Guaratuba e 33,4% em Matinhos. Já nos domicílios rurais essa parcela representa 1,4% na AID e em Guaratuba, ao passo que em Matinhos equivale a 2,4%. Por sua vez, os domicílios com equipamentos interligados a fossas sépticas representam 57,2% em Matinhos, diminuindo para 41,3% em

Guaratuba (a média da AID é 49,2%). Entre os serviços públicos analisados, a coleta de lixo é a que apresenta a maior taxa de cobertura, abrangendo 98,7% dos domicílios da AID em 2010, proporção que nas moradias da área urbana corresponde a 99,5%, enquanto na rural equivale a 83,0%.

10.4.3 Uso e Ocupação do Solo

Com o objetivo de fornecer uma descrição e caracterização mais precisa do mapeamento das informações relevantes, foram utilizadas duas fontes de dados: o MapBiomas, um projeto que realiza o mapeamento anual do uso e cobertura da terra no Brasil, utilizando imagens dos satélites Landsat e classificação pixel a pixel, e o IBGE, com dados dos Censos Agropecuários realizados em 2006 e 2017.

As Áreas de Influência (AII) do empreendimento são predominantemente ocupadas por formações florestais, que representam 89,27% de toda a região. Esse alto índice de preservação das florestas se deve principalmente à presença de unidades de conservação na área, como a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, estabelecida pelo decreto federal nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985, com uma área aproximada de 282.686 hectares, e a APA de Guaratuba, estabelecida pelo decreto estadual nº 1234, de 28 de abril de 1992, com uma área aproximada de 199.447 hectares.

Além das florestas, também é possível observar uma diversidade de outros usos na região, embora ocupem porções menores do território. Destacam-se áreas de mangue, que abrangem 3,32% (18.038 ha) da região, áreas de mosaico de agricultura e pastagem, representando 4,26% (23.122 ha) de toda a AII, e áreas urbanas ou de infraestrutura urbana, ocupando 1,67% (9.080 ha) e estando localizadas em proximidade aos principais corpos d'água da região.

Outro dado relevante para compreender as dinâmicas de uso e ocupação do solo nas Áreas de Influência (AII) dos municípios diz respeito aos usos agropecuários das terras. Os últimos dois Censos Agropecuários realizados pelo IBGE em 2006 e 2017 fornecem informações sobre as transformações nos usos dessas terras, considerando a classificação em categorias como lavouras, pastagens, matas ou florestas e sistemas agroflorestais.

As áreas de pastagem registraram um aumento de aproximadamente 94,95%, correspondendo a 4.331 hectares, quase o dobro da área observada em 2006. Por outro lado, as áreas de matas ou florestas apresentaram um crescimento proporcionalmente menor, de 12,17%. No entanto, se considerarmos o aumento quantitativo da área, houve um acréscimo de 5.179 hectares, passando de 42.537 hectares para 47.716 hectares. Vale ressaltar que o crescimento das áreas agropecuárias não foi uniforme quando analisados separadamente os usos do solo. Em 2017, as áreas destinadas à lavoura, por exemplo, tiveram uma redução de 719 hectares, equivalente a cerca de 4,43% da área total registrada em 2006. O mesmo

Processo Agrupado - Página 1.102 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ocorreu com as áreas identificadas como sistemas agroflorestais, que apresentaram uma diminuição de 333 hectares, representando uma redução de 22,24% em relação à área anterior. Esses dados evidenciam a diversidade de transformações ocorridas nos usos agropecuários das terras ao longo do tempo.

Na AID do empreendimento, o uso predominante da terra permanece sendo caracterizado por formações florestais, com 123.927 ha, que representam 85,6% de toda a região. O alto índice de preservação das florestas, pode ser atribuída sobretudo à APA de Guaratuba, formalizada pelo decreto estadual n.º 1234, de 28 de abril de 1992, com área aproximada de 199.447 ha, cujo perímetro extrapola os limites da AID do meio socioeconômico. Destacam-se também sobre os demais usos, as áreas correspondentes à mosaicos de agricultura e pastagem, ocupando 4,4% da área da AID, e as áreas correspondentes à rios e lagos, ocupando 3,4% da região.

A AID, possui uma grande diversidade de classes de usos que, no entanto, ocupam parcelas menores na região. A extensão territorial das classes de uso e cobertura do solo, bem como à proporção que elas representam em relação à área total do território da AID podem ser observadas. Dentre as classes de uso, as áreas de mangue, com 3.807 ha (2,63%) e infraestrutura urbana, com 3.450 ha (2,38%) compõem a lista de usos do solo com proporção de ocupação no território maior que 1% da área total, junto com as formações florestais, mosaicos de agricultura e pastagem e rios e lagos já citados anteriormente. As menores proporções de ocupação da terra equivalem às áreas de floresta plantada, com 401 ha (0,28%), pastagem, com 928 ha (0,64%), praia e duna, com 185 ha (0,13) e outras lavouras temporárias, com 742 ha (0,51%). Além destas, as áreas de apicum, soja e outras áreas não vegetadas ocupam parcela menor que 1% do território da AID, com 16 ha, 3 ha e 105 ha, respectivamente.

Entre 2006 e 2017, é possível perceber uma manutenção aproximada da área total destinada a estabelecimentos agropecuários, de 24.725 ha em 2006, para 24.821 ha em 2017, com mudanças mais expressivas entre as proporções de uso do solo nesses estabelecimentos. As lavouras, por exemplo, sofreram uma alteração na sua área total de 6.354 ha para 5.946 ha, redução de aproximadamente 6,42% entre os anos 2006 e 2007. Já as matas e florestas que antes possuíam 11.116 ha de área no Censo Agropecuário de 2006, apresentou um aumento de 53,12%, chegando a 17.021 ha no ano de 2017. As áreas de pastagens tiveram um crescimento proporcional alto de aproximadamente 54,76%, equivalente a 649 ha, tendo sua área aumentada de 1.185 ha para 1.834 ha. Adicionalmente, em 2017 surge a identificação de áreas referentes a sistemas agroflorestais, equivalente a 20 ha, enquanto as áreas de tanques, lagos e açudes, terras degradadas e terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária, construções benfeitorias ou caminhos com 6.070 ha em 2006, deixaram de existir ou não foram identificadas.

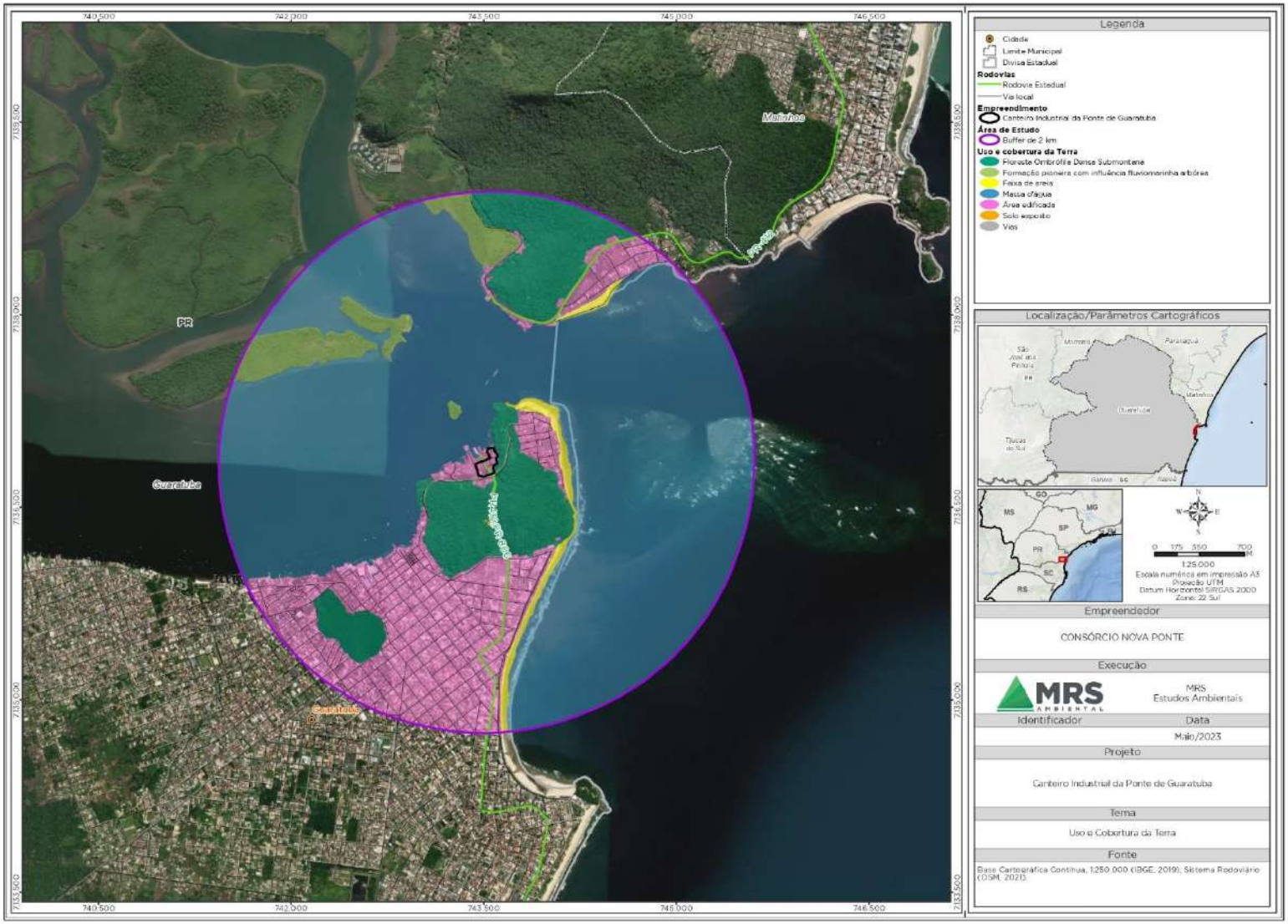
Para a caracterização do Uso e Ocupação da terra da Macro Área Diretamente Afetada (m-ADA), foi analisado, de modo complementar, a área urbana do município de Guaratuba e uma área com raio de 2,5 km a partir do eixo da alternativa 3 do empreendimento, a fim de analisar as características viárias e urbanas mais próximas ao empreendimento.

O município de Guaratuba, localizado no Estado do Paraná, apresenta área territorial de 1.326,67 km². Deste território, 51,6 km² correspondem ao perímetro urbano da cidade. A sede urbana possui ao todo 17 bairros, sendo eles: Mirim, Piçarras, Camela, Centro, Caieiras, Prainha, Cohapar, Esperança, Carvoeiro, Figueira, Jiçara, Brejatuba, Eliana, Nereidas de Guaratuba, Cidade Balneária de Brejatuba, Coroados e Barra do Saí.

O município possui diversas atividades econômicas, como: agricultura, pecuária, pesca, indústrias de transformação, construção, comércio, transporte, alojamento, atividades científicas, administrativas, educação e saúde. Estas atividades correspondem às principais ocupações de 46,3% da população total do município, sendo o setor de comércio e reparação de veículos a atividade que mais ocupa pessoas (2.454), seguida pelos ramos da construção (1.694) e da agricultura, pecuária e pesca (1.586). A característica turística na cidade pode ser observada por conta dos elevados números de pessoas ocupadas com o ramo de alojamentos e alimentação, que correspondem a 936 pessoas.

Os critérios de zoneamento, uso e ocupação da terra do município de Guaratuba são regulamentados pela Lei n° 1.164/2005 e pelo Decreto Estadual n° 10.855/2014. Resumidamente, esse decreto utiliza do turismo como principal norteador do desenvolvimento de econômico de Guaratuba, modificando parâmetros de uso da terra, afetando o espaço construído.

Figura 9 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo



Processo Agrupado - Página 1.105 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

10.4.4 Comunidades Tradicionais

Ao abordar a apresentação e discussão das alternativas do projeto da ponte de Guaratuba com as comunidades tradicionais, seguiu-se as orientações da Instrução Normativa nº 07, de 05 de novembro de 2020, do Instituto Água e Terra - IAT. Essa normativa aborda a realização da Consulta Livre, prévia e Informada aos povos e comunidades tradicionais, bem como a manifestação de outros órgãos relacionados ao Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná.

Com base nessas diretrizes, foram consideradas as informações fornecidas no Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná - PDS-Litoral (PARANÁ, 2019) e no Plano Diretor de Guaratuba (FUPEF, 2021), que está passando por revisão. Essas informações serviram como base para identificar as comunidades tradicionais presentes na área de influência direta (AID) da ponte de Guaratuba, que abrange uma extensão de 10 km.

Tendo em vista o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), é apresentada um total de 21 comunidades tradicionais para o referido território da AID do meio socioeconômico da ponte de Guaratuba. Por ocasião da revisão do plano diretor de Guaratuba (FUPEF, 2021), algumas das comunidades ora apresentadas como comunidades tradicionais no PDS-Litoral foram citadas como “bairros” ou localidades rurais. Para a realização da Consulta Livre, Prévia e Informada, 7 (sete), dentre as 21 comunidades identificadas, foram identificadas num raio de 10 km dentro da AID: Caieiras, Cabaraquara, Parati, Prainha, Porto de Passagem, Piçarras e Mirim.

De acordo com o plano diretor de Guaratuba e conforme o último censo do IBGE (IBGE, 2010), as comunidades tradicionais da Prainha e Caieira, assim consideradas como comunidades tradicionais de caiçaras pelo PDS-Litoral (PARANÁ, 2019), se configuram como bairros urbanos e segundo este estudo também foram considerados como bairros diretamente afetados pelo empreendimento ponte de Guaratuba e seus acessos.

10.4.5 Passivo Ambiental

A relação de passivos ambientais será apresentada no prazo determinado pelo IAT, conforme solicitado no ofício anexo a este relatório.

Processo Agrupado - Página 1.106 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

11 ANÁLISE INTEGRADA

A presença de unidades de conservação (UCs) e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas Áreas de Influência Direta (AID) é um aspecto relevante a ser considerado. No que diz respeito ao meio físico, essas UCs e áreas prioritárias têm como objetivo proteger os atributos físicos e biológicos da região. No meio biótico, as UCs e áreas prioritárias desempenham um papel importante como refúgio para diversas espécies de fauna e flora, contribuindo para a preservação da biodiversidade. No contexto socioeconômico, a existência dessas áreas protegidas é fundamental para a proteção de remanescentes de vegetação frente ao avanço da ocupação urbana. Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas apontam para a elaboração de planos e ações voltadas para a conservação das UCs, visando a proteção de seus atributos físicos e biológicos. Quanto à interação com a Ponte de Guaratuba, seu traçado estará próximo aos limites das UCs existentes no entorno, como o Parque Nacional de Superagui e a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba. No entanto, a implantação da ponte não resultará em interferência direta nessas áreas protegidas. Com a implantação da Ponte de Guaratuba, as tendências evolutivas indicam a implementação de programas, medidas e compensações ambientais que trarão benefícios para as UCs do entorno, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

Quanto ao clima regional, a região possui um clima regional entre subtropical e temperado, caracterizado pela ausência de uma estação seca e pela ocorrência de precipitação forte ao longo de todo o ano. No que se refere às interações com os sistemas ambientais na ausência do empreendimento, podemos observar diferentes aspectos nos diversos meios. No meio físico, o clima desempenha um papel fundamental ao favorecer o abatimento e a dispersão de poluentes, garantindo a boa qualidade do ar. No entanto, também ocorrem processos erosivos, inclusive deslizamentos de terra de grande magnitude. Além disso, eventos extremos de precipitação podem alterar naturalmente a qualidade da água.

No meio biótico, o clima exerce influência direta na composição da estrutura vegetacional, o que contribui para a elevação da biodiversidade, tanto em relação à flora quanto à fauna. É importante ressaltar que deslizamentos de terra e inundações naturais podem resultar na supressão da vegetação. No contexto socioeconômico, o clima favorece o turismo, principalmente durante o verão. No entanto, eventos climáticos extremos, como deslizamentos de terra e enchentes, podem gerar impactos nas habitações, levando ao desalojamento e desabrigamento de pessoas em situações de risco.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção do clima e das condições meteorológicas locais, embora seja possível um aumento de eventos extremos devido às mudanças climáticas globais. Em relação à interação com a Ponte de Guaratuba, as condições climáticas favorecerão o abatimento e a dispersão dos poluentes

Processo Agrupado - Página 1.107 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

atmosféricos durante as fases de instalação e operação da ponte e seus acessos. Além disso, as alterações de tempo e clima não interromperão a travessia da baía. A implantação da ponte contemplará sistemas de drenagem dimensionados para lidar adequadamente com os eventos extremos de precipitação característicos da região.

Com a Ponte de Guaratuba em funcionamento, as tendências evolutivas apontam para a manutenção do clima e das condições meteorológicas locais, com a possibilidade de um aumento de eventos extremos devido às mudanças climáticas globais.

Quanto a qualidade do ar regional, a região do empreendimento apresenta uma boa qualidade do ar, a qual é condicionada pelas emissões atmosféricas geradas pelo tráfego de veículos na PR-412. No meio físico, o clima favorece o abatimento e a dispersão dos poluentes atmosféricos, porém, também pode favorecer a formação do ozônio troposférico a partir de poluentes primários. É importante ressaltar que a boa condição da qualidade do ar também preserva o solo e os corpos hídricos, especialmente a baía de Guaratuba. No meio biótico, os poluentes atmosféricos exercem pouca ou nenhuma interferência sobre a flora e a fauna. Do ponto de vista socioeconômico, as estimativas de concentrações de poluentes estão em conformidade com os padrões de qualidade do ar.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção do cenário observado, com um declínio gradual, a médio e longo prazo, na boa condição regional da qualidade do ar. Esse declínio é atribuído ao aumento natural da demanda pela travessia da baía, o que resulta em um maior número de veículos concentrados nessa rota, inclusive nas proximidades do PNSHL.

Com a implantação da Ponte de Guaratuba, espera-se uma melhoria na condição local enfrentada pelos receptores próximos à PR-412 em relação a gases e fumaça, além de uma alteração na condição do entorno imediato da nova via. No entanto, a médio e longo prazo, estima-se um declínio gradual devido ao aumento das fontes de emissões, tanto fixas (em virtude do aumento de instalações industriais) quanto veiculares. O crescimento e a expansão das instalações industriais na região podem promover alterações na qualidade do ar.

Quanto aos solos, na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, é comum encontrar solos moles, principalmente em áreas cobertas por manguezais. No meio físico, esses solos possuem uma alta capacidade de absorção de água, o que pode resultar em trechos pantanosos ou áreas de várzea. No meio biótico, as condições do solo propiciam o desenvolvimento de espécies da flora adaptadas a esse ambiente. Do ponto de vista socioeconômico, a ocorrência desses solos na região influencia o manejo do uso e ocupação dessas áreas. Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam a manutenção das características atuais, com um crescimento gradual da pressão para

Processo Agrupado - Página 1.108 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

ocupação de áreas com essas características. Com a Ponte de Guaratuba, durante a operação, não ocorrerá a compactação do solo que sustenta sua estrutura.

Quanto aos cursos, na região, é possível identificar a presença de importantes corpos hídricos que deságuam na baía de Guaratuba. No meio físico, há uma boa disponibilidade de água na área. No meio biótico, a biota aquática utiliza essa rede de drenagem para realizar migrações reprodutivas. Além disso, a vegetação ciliar desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, na melhoria do microclima local e na redução de processos erosivos. Do ponto de vista socioeconômico, os recursos hídricos das bacias que deságuam na baía de Guaratuba são utilizados principalmente para atividades de maricultura e pesca.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma intensificação dos usos da água a médio e longo prazo, devido ao crescimento e expansão das atividades econômicas.

Com a Ponte de Guaratuba, a tendência é a manutenção dessa condição, uma vez que não estão previstas cargas poluidoras provenientes do empreendimento nos corpos hídricos, exceto em casos de eventos acidentais, que devem ser abordados por ações de emergência específicas e programas de prevenção.

A baía de Guaratuba apresenta uma boa qualidade das águas. No meio físico, as amostragens realizadas demonstraram que a qualidade das águas dos rios que deságuam na baía de Guaratuba é equivalente a corpos hídricos de Classe I, com exceção de alguns parâmetros como N-NO3, N-NH3, COT, coliformes termotolerantes e substâncias tensoativas. No meio biótico, a boa qualidade das águas permite o desenvolvimento e a manutenção da diversidade de espécies da fauna aquática, bem como de outras espécies que dependem desse ambiente aquático. Do ponto de vista socioeconômico, a boa qualidade das águas possibilita uma ampla gama de usos, desde a pesca até atividades recreativas e de lazer.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam um aumento da carga orgânica nas águas devido ao crescimento urbano desordenado e à falta de estrutura adequada para coleta e tratamento de esgotos.

Com a Ponte de Guaratuba, a tendência é a manutenção do cenário atual, uma vez que não se espera uma contribuição significativa da drenagem na qualidade das águas, exceto em casos de eventos acidentais, os quais devem ser abordados por ações de emergência específicas e programas de prevenção.

Quanto a riqueza, na m-ADA (macro área de abrangência) e AID (área de influência direta), é destacada a relevância dos índices ecológicos e da riqueza de espécies. No meio físico, o clima e o relevo criam condições propícias para o desenvolvimento de índices elevados de

diversidade e riqueza de espécies. No meio biótico, a tipologia vegetal presente na região ainda proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento de diversos grupos da fauna. Do ponto de vista socioeconômico, as espécies têm importância para atividades como caça e pesca.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma redução das populações com maior pressão antrópica, especialmente para as espécies de interesse cinegético (relacionadas à caça). Com a construção da Ponte de Guaratuba, há uma tendência de redução do habitat disponível para a fauna e flora, sendo que a magnitude dessa redução dependerá da escolha da alternativa selecionada para a ponte.

Quanto ao intenso fluxo de veículos, na região de Guaratuba e Matinhos, observa-se um intenso fluxo de veículos nas áreas urbanas. No meio físico, essa situação acarreta riscos de acidentes ambientais devido às condições inadequadas de circulação de veículos de grande porte. No meio biótico, há a possibilidade de atropelamento da fauna devido ao tráfego intenso. Do ponto de vista socioeconômico, o aumento do tráfego pesado de veículos nas áreas urbanas resulta em problemas de mobilidade urbana, acidentes de trânsito e dificuldade no escoamento da produção e acesso a serviços. Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma intensificação dos problemas de mobilidade urbana na região. Com a construção da Ponte de Guaratuba, há uma tendência de melhoria no sistema viário municipal, o que pode contribuir para mitigar os problemas de tráfego e mobilidade urbana.

No que diz respeito ao potencial de desenvolvimento na região em questão, há um potencial de desenvolvimento e crescimento econômico. No meio físico, esse potencial se manifesta na exploração do solo e no uso de recursos hídricos para cultivos agrícolas. No meio biótico, infelizmente, há ocorrência de extração ilegal de palmito (Euterpe sp) na região, o que representa uma atividade prejudicial ao meio ambiente. Do ponto de vista socioeconômico, o intenso tráfego de veículos, principalmente nas áreas urbanas, resulta em problemas de mobilidade urbana, acidentes de trânsito e limitações no escoamento da produção e acesso a serviços.

Sem a implantação do empreendimento, as tendências evolutivas indicam uma baixa qualificação profissional e oportunidades limitadas de capacitação para a população em geral. Além disso, o dinamismo econômico é baixo e há pouca valorização da produção local. No entanto, existe potencial de crescimento e desenvolvimento no setor de turismo. Com a construção da Ponte de Guaratuba, há perspectivas positivas. Serão gerados empregos diretos e indiretos com diferentes níveis de qualificação profissional, além de oportunidades de capacitação por meio de parcerias, como a Agência do Trabalhador. A ponte também promoverá uma melhoria no acesso entre os municípios da região, incentivando a instalação

de novos empreendimentos e atividades relacionadas. Além disso, espera-se uma melhoria nas condições da via atual, a PR-412.

Processo Agrupado - Página 1.111 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

12.1 METODOLOGIA EMPREGADA

A metodologia utilizada para identificar os impactos do empreendimento envolveu diversas etapas. Além da análise de dados e informações disponíveis, foi necessária uma abordagem mais aprofundada e precisa. Nesse sentido, foi realizada uma consulta *in loco*, com a realização de entrevistas em profundidade junto aos agentes dos segmentos econômicos e sociais estratégicos, especialmente no território de Guaratuba. Essas entrevistas tinham como objetivo sondar a visão dos stakeholders sobre as implicações positivas ou negativas do empreendimento. Para isso, foram consideradas as opiniões e percepções de gestores públicos relacionados às áreas de desenvolvimento econômico, empreendedores nos ramos de serviços turísticos e representantes da atividade pesqueira na baía de Guaratuba, entre outros envolvidos.

A consulta *in loco* proporcionou uma compreensão mais aprofundada das expectativas, preocupações e interesses dos diferentes atores envolvidos. Isso permitiu uma análise mais abrangente dos impactos potenciais, considerando não apenas os aspectos técnicos e ambientais, mas também os aspectos socioeconômicos e as percepções locais. Para a valoração dos impactos identificados, foram considerados critérios como magnitude e importância. A magnitude dos impactos refere-se à intensidade ou extensão das alterações causadas pelo empreendimento, enquanto a importância diz respeito ao seu significado e relevância para o meio ambiente, as comunidades locais e a sociedade como um todo.

A previsão das magnitudes dos impactos foi realizada com base em técnicas de avaliação de impacto ambiental e socioeconômico. Foram utilizadas ferramentas e modelos adequados para estimar os efeitos do empreendimento em diferentes aspectos, como qualidade do ar, recursos hídricos, biodiversidade, economia local, infraestrutura, entre outros. Os critérios adotados para a interpretação e análise das alterações consideraram diretrizes legais e normativas, diretrizes de sustentabilidade, padrões de qualidade ambiental, bem como as necessidades e demandas das comunidades locais. A análise foi realizada de forma integrada, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos, a fim de obter uma visão holística e abrangente dos impactos.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu uma identificação abrangente e precisa dos impactos do empreendimento, com a devida valoração de sua magnitude e importância. Isso contribuiu para uma avaliação mais completa dos potenciais efeitos do empreendimento e embasou as decisões e ações relacionadas ao seu desenvolvimento e mitigação de impactos.

Processo Agrupado - Página 1.112 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

No que diz respeito ao meio socioeconômico e ao desenvolvimento local e regional, a implantação da ponte de Guaratuba terá impactos tanto positivos como negativos sobre diferentes fatores ambientais relevantes. No meio socioeconômico e no desenvolvimento local e regional, a ponte tem o objetivo de impulsionar o potencial do turismo local e fortalecer a vocação logística do litoral paranaense. Sem a ponte, o território estará sujeito à perda de oportunidades econômicas, como a ampliação da competitividade produtiva e o aproveitamento do potencial turístico. Com a ponte, será possível aumentar a capacidade de escoamento da produção industrial, beneficiando os municípios de Paranaguá e Antonina, além da indústria agroindustrial e pesqueira.

Durante a fase de implantação da ponte, os municípios de Guaratuba e Matinhos serão os mais impactados. Dentre os aspectos a serem considerados estão a expectativa de geração de emprego, a circulação de máquinas, equipamentos e veículos de grande porte, o risco de acidentes nas proximidades das obras, a remoção e disposição de resíduos típicos de construção, a mobilização e desmobilização de mão de obra, assim como a pressão sobre os serviços de saúde e atendimento de urgência e emergência.

Guaratuba, que possui um forte potencial turístico e está ligada à atividade de pesca em sua baía, merece destaque na avaliação dos impactos. Com a ponte, espera-se a atração de novas redes de serviços e comércio, reduzindo a dependência da cidade em relação a Santa Catarina para o consumo de determinados produtos. No entanto, a implantação da ponte também poderá gerar impactos no urbanismo e na mobilidade, exigindo a requalificação das estradas vicinais e a estruturação de uma ciclovia para lidar com o aumento do fluxo de veículos.

Em relação à área de diretamente afetada (ADA), a implantação da ponte traz expectativas de geração de emprego e renda a curto prazo, com o envolvimento da mão de obra local nas obras. Também há a expectativa de intervenções, desapropriações e indenizações no território diretamente afetado pelas obras. A médio e longo prazos, prevê-se a desativação dos equipamentos de serviços públicos existentes na área, como escolas e postos de saúde, o que impactará diretamente as atividades relacionadas ao atual sistema de complementariedade do trajeto Guaratuba-Matinhos, realizado pelo ferry boat, prejudicando famílias e trabalhadores informais.

Outro ponto relevante a ser destacado no âmbito deste prognóstico se refere à existência de comunidades tradicionais na AID, com atenção especial à comunidade de Prainha, que fica no entorno da ADA, mais especificamente na porção setentrional de desembocadura da baía – logo, dentro do território do município de Guaratuba.

Outro ponto relevante a ser destacado no âmbito deste prognóstico se refere à existência de comunidades tradicionais na AID, com atenção especial à comunidade de Prainha, que fica

no entorno da ADA, mais especificamente na porção setentrional de desembocadura da baía – logo, dentro do território do município de Guaratuba.

Em termos de impacto para as comunidades tradicionais que tenham suas atividades ligadas à pesca ao longo do traçado da baía, destaca-se sobretudo que a introdução da ponte tende a reduzir a atividade de balsa/ferry boat durante o ano, o que favorece, segundo o relato de alguns pescadores, a procriação de determinadas espécies de peixe. Os patrimônios histórico e cultural identificados na AID têm valor material e imaterial para a sociedade, fato que abrange diferentes graus de reconhecimento nas esferas públicas.

Com a implantação da ponte, o tráfego existente atualmente, que passa pelos locais onde encontram-se esses patrimônios, não sofrerá alterações de percurso. Neste panorama, as edificações tombadas localizadas próximas a ADA, inseridas no centro de Guaratuba, não sofrerão impactos negativos, no que diz respeito ao aumento da poluição e da vibração que será gerada pelo fluxo de veículos que irão circular pelos acessos e pela ponte. Porém, com a perspectiva do aumento de turistas no município, o impacto negativo visualizado está referente ao aumento na demanda de visitações a esses patrimônios, devendo ser levado em consideração atividades de educação patrimonial como mitigação do impacto.

Além dos impactos socioeconômicos decorrentes da implantação da ponte, pode-se destacar os impactos observados no diagnóstico e prognóstico relacionados ao sistema viário próximo. Os principais impactos identificados estão concentrados nos arredores da estrutura e em seus acessos, com especial atenção para a área da Prainha, localizada próxima à cabeceira norte da ponte, onde é esperado um maior aumento no volume de tráfego e, consequentemente, nos efeitos resultantes. Ao analisar o impacto do fluxo futuro no uso do solo e sua relação com o sistema viário, é previsto que o maior impacto ocorrerá nas zonas próximas à ponte, ao Norte do município. Essas zonas são classificadas, de acordo com o zoneamento urbano, como áreas já consolidadas e de ocupação mais antiga, possuindo parâmetros de uso e ocupação mais permissíveis. Portanto, não são esperados grandes impactos no uso do solo daquela região com a implantação do projeto.

Quanto as análises do meio biótico, o prognóstico do grupo faunístico, assim como os demais grupos, levou em consideração os impactos decorrente do processo de fragmentação. Pires et al. (2002), Bender e Fahrig (2005) e Laurence et al. (2008) enfatizam que a divisão do habitat em pequenas manchas provoca o desclocamento dos indivíduos existentes pela matriz para alcançar outro fragmento, o que muitas vezes acarreta incidentes como atropelamento.

Os atropelamentos podem ocorrer porque a estrada cruza o habitat da fauna local, interferindo na faixa de deslocamento natural da espécie e/ou porque há disponibilidade de alimentos, tais como água, frutos e sementes nas rodovias e em seu entorno, que atrai animais para a faixa de rolamento e suas proximidades e, possíveis carcaças podem atrair outros animais

Processo Agrupado - Página 1.114 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

carnívoros, formando assim um ciclo de atrativos que favorece a ocorrência de mais atropelamentos (BRUINDERINK; HAZEBROEK, 2002). Ainda aceca da fragmentação, esta altera as características físicas adjacentes à estrada como luz, vento, umidade, temperatura. As novas condições da borda podem se estender por grandes distâncias para dentro do habitat, alterando a estrutura e dinâmica das comunidades bióticas (GOOSEM, 2000).

Outro impacto, refere-se ao impacto sonoro gerado pelo tráfego, o qual pode reduzir a riqueza e abundância de animais próximo às rodovias (BRUMM, 2004; JAEGER et al., 2005). Porém a balsa (ferry boat) já emite ruído considerável, o que pode causar distúrbios na mastofauna local.

A área de estudo insere-se em uma matriz ecológica cuja cobertura vegetacional caracteriza-se por mosaicos de vegetação em diferentes estágios sucessionais. Tal característica fitofisionômica reflete diretamente no panorama faunístico observado para a área de estudo, ou seja, a ocorrência de espécies resilientes como aquelas restritas a hábitats específicos. Como se pode constatar, o impacto de alterações, criação e supressão de hábitats age de forma diferenciada em cada etapa do empreendimento como, por exemplo, na implantação do canteiro de obras, abertura de vias de acesso e a destinação de material aos bota-foras.

Na região de estudo, a caça e captura de aves para cativeiro é comumente praticada e atinge uma ampla gama de espécies; áreas recobertas por vegetação que porventura sejam suprimidas podem representar uma facilidade no acesso a regiões pouco exploradas. Além disso, espera-se um incremento destas atividades simplesmente pela instalação do canteiro de obras e chegada de colaboradores das mais diversas áreas.

Com a construção do empreendimento parte da vegetação dos morros do pinto e caieiras será suprimida, contudo sem aumento da fragmentação, uma vez que as vias de acesso ao empreendimento já existem. Mesmo assim, a diminuição desses fragmentos provavelmente terá impacto direto na comunidade de borboletas existentes nessas áreas. Como os fragmentos morro do pinto e caieiras, já se encontram isoladas dos grandes maciços florestais, de um lado pela paisagem urbana e de outro pelo estuário. A construção do empreendimento não ocasionará rupturas de corredores ecológicos.

Porém, apesar do isolamento dos morros do pinto e caieiras, em relação ao maciço florestal, eles se encontram muito próximos um do outro, separados apenas pela via de acesso ao ferry boat. Essa proximidade possibilita a passagem de borboletas de um fragmento ao outro. No entanto, o alargamento das vias de acesso ao empreendimento poderá trazer dificuldades de deslocamento de espécies de borboletas entre os fragmentos, principalmente aquelas que apresentam capacidade de voo reduzido. A supressão da vegetação, nos morros do pinto e caieiras, reduzirá ainda mais a capacidade de sobrevivência de populações de borboletas especialistas de interior de mata de sobreviverem nesses ambientes.

Caso não ocorra a implantação do empreendimento, a herpetofauna local não apresentará diferença. A análise dos dados primários indicou que as áreas de influência direta e indireta têm capacidade de abrigar, ainda que em pequeno número, algumas espécies animais, que na sua grande maioria, apresenta ampla distribuição geográfica e alta adaptabilidade à antropização. Sendo assim, se persistirem as condições atuais, a tendência é de que o quadro de riqueza se mantenha constante, talvez com discretos incrementos ao longo do tempo.

Com relação ao ecossistema marinho, as comunidades biológicas tendem a seguir com seus valores de número de espécies e de estrutura de comunidades similares a outros locais da costa do estado, sendo que os representantes marinhos (tartarugas) continuarão a sofrer os impactos de origem antrópica, que não são ligados ao empreendimento.

O principal elemento de pressão à herpetofauna é a destruição de seu hábitat. A redução, alteração e fragmentação dos ambientes naturais têm reflexos diretos e indiretos sobre a diversidade biológica como um todo, sendo considerada uma das principais causas do declínio mundial das espécies.

Tendo em vista que a implantação da Ponte irá ocasionar supressão vegetal na área diretamente afetada pelas estruturas da ponte e seus acessos, a fauna residente no local e que atualmente abriga-se nos fragmentos florestais remanescentes será obrigada a deslocar-se para áreas florestadas adjacentes (as quais são contínuas na área do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange; e não contínua nas áreas do Morro do Bombeiro e Morro do Pinto, em Guaratuba), através de migração ativa ou através de afugentamento.

No entanto, as espécies da herpetofauna terrestre, presentes na área destinada à implantação do empreendimento são, em sua maioria, oportunistas e dotadas de ampla valência ecológica, podendo ocupar diversos habitats e possuindo grande capacidade de adaptação às condições mais adversas. Deste modo, a implantação da Ponte de Guaratuba não alteraria, significativamente, a condição atual das comunidades da herpetofauna terrestre.

Em relação ao meio marinho, uma vez que, com a implantação do empreendimento não são previstas atividades capazes de alterar a estrutura das comunidades biológicas aquáticas e da qualidade físico-química da massa d’água, esta estrutura tende a se manter dentro do quadro atual. No entanto, essa comunidade continuará a sofrer os impactos de origem antrópica, que não são ligados ao empreendimento. Sendo assim, a realização de ações de educação ambiental visando à conservação das tartarugas marinhas é de extrema importância, tendo em vista que as principais ameaças às tartarugas marinhas são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, uso direto para consumo humano, as mudanças climáticas, poluição e patógenos.

No que diz respeito a mastofauna aquática. Apesar de não avistados mamíferos aquáticos durante o período das duas campanhas, os registros de ocorrência levantados e as

Processo Agrupado - Página 1.116 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

entrevistas realizadas demonstram que diversas espécies utilizam o litoral do Paraná (incluindo a baía de Guaratuba) em algum período do seu ciclo de vida. A baía de Guaratuba apresenta mamíferos aquáticos principalmente onívoras, habitando regiões costeiras e oceânicas. Pescadores tradicionais da região relataram uma diminuição na visualização de mamíferos aquáticos na área da baía, o que pode estar relacionado a diversos fatores, como a presença de grandes embarcações industriais, à poluição (por resíduos e sonora), ao aumento da temperatura e aumento do fluxo de embarcações.

Considerando a construção da ponte e também a baixa ocorrência de mamíferos observada e relatada na região, não é esperado que as obras causem a perda ou fragmentação de habitat, bem como os demais aspectos associados (i.e. ruptura de corredores ecológicos, efeitos de borda e isolamento de populações). Contudo, o empreendimento pode gerar potenciais impactos à mastofauna marinha de diferentes maneiras. É esperado que, durante a etapa de construção, ocorreram alterações nos padrões de riqueza e abundância de espécies de mamíferos marinhos que adentram na região da baía de Guaratuba. Isso pode ocorrer devido ao elevado número de embarcações que circulam pela região, que somados às embarcações e maquinários que serão utilizados durantes as obras, aumentarão consideravelmente a emissão de ruídos e vibrações, os quais podem afugentar indivíduos e atrapalhar a locomoção, alimentação e reprodução de espécies dependentes da ecolocalização.

No que se refere a ictiofauna, a baía de Guaratuba é composta principalmente por espécies marinhas e estuarinas, com algumas espécies dulcícolas ocorrendo em locais onde as águas continentais exercem maior influência sobre as propriedades físico-químicas da água do que as águas marinhas. Pescadores tradicionais da região relataram uma diminuição nos estoques pesqueiros nos últimos anos, e alguns estudos realizados na área da baía corroboram com este cenário, a exemplo de Blaber e Barletta (2016) e Chaves (2020).

Desta forma, considerando que: estuários são ambientes de extrema importância ecológica por servir como berçários e fonte de alimentos para diversas espécies; áreas de manguezais exercem um papel crucial para estruturação de habitat e manutenção das assembleias de peixes; a baía de Guaratuba é intensamente afetada por atividades antrópicas como pesca e navegação; e existe um potencial impacto da construção da ponte de Guaratuba sobre a assembleia de peixes.

As obras da ponte na zona litoral podem causar a perda de habitat naturais como costões rochosos e manguezais, mas seus efeitos irão se restringir a uma escala local. Da mesma forma, as colunas de sustentação da ponte, na zona marinha, poderão afetar localmente espécies associadas ao substrato, como os linguados.

Processo Agrupado - Página 1.117 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Espera-se que durante e após a construção da ponte ocorra uma alteração na estrutura taxonômica e funcional da assembleia de peixes na região da baía. Apesar de alguns estudos já terem demonstrado padrões de sazonalidade envolvendo as espécies que ocorrem na região, a área diretamente afetada pelas obras (ADA) provavelmente apresentará espécies mais tolerantes às perturbações decorrentes das obras. Espera-se, também, que após o término do empreendimento, a manutenção da estrutura taxonômica e funcional da assembleia de peixes ocorra de forma natural. Não são esperadas alterações desses padrões em regiões não pertencentes a ADA decorrentes da construção da ponte. Apesar do impacto da obra, é provável que espécies vulneráveis não sejam afetadas, da mesma forma que não são esperados desequilíbrios nas relações inter e intraespecíficas para os peixes da região.

Por fim, mesmo considerando a não construção da ponte, a ictiofauna da região é potencialmente ameaçada pela pesca insustentável. A baía de Guaratuba é amplamente utilizada para navegação e pesca amadora e profissional, de forma que o elevado número de embarcações (que recentemente tem aumentado em tamanho e potência de motor) e a sobrepesca configuram como importante ameaça para a assembleia de peixes da região em todos os níveis ecológicos possíveis. Os impactos dessas atividades podem acarretar desde alterações nos padrões estruturais da assembleia (tanto taxonômica como funcionalmente) até a extinção de espécies nativas e facilitação para o estabelecimento de espécies exóticas (e.g. introdução de peixes para pesca).

A Carcinofauna representa um grupo diverso, tanto em padrões morfológicos quanto em hábitos de vida. Os crustáceos habitam ambientes marinhos, dulcícolas, estuarinos e terrestres desempenhando diversas funções existentes na cadeia trófica, como por exemplo, aceleração da decomposição da matéria orgânica, renovação e aeração do solo. Além da importância ecológica, algumas espécies também possuem elevado interesse comercial e relevância proteica para comunidades tradicionais de pescadores e indígenas, como os camarões, siris, caranguejos e as lagostas.

Atualmente, com a atividade das balsas do ferry boat o maior impacto sob a Carcinofauna está no derramamento de combustíveis tanto dos veículos náuticos utilizados para o funcionamento do sistema como dos veículos que embarcam nas balsas e que apresentam vazamentos nos motores. O combustível disponível no ambiente pode ser carreado pelas correntes e atingir os costões, praias e manguezais ou atingir o sedimento do fundo através da diferença de densidade. O combustível diminui a oxigenação do sedimento provocando a morte dos organismos infaunais dos substratos inconsolidados além de, intoxicar e contaminar as espécies associadas aos substratos consolidados. Como a Carcinofauna apresenta íntima relação com os substratos arenosos e rochosos tem sido frequentemente atingida com a atividade de transporte realizada pelas balsas do ferry boat.

No período de instalação da ponte haverá maior movimentação de veículos terrestres e aquáticos para a instalação das colunas e demais estruturas da ponte e de seus acessos nas proximidades dos ambientes praiais e costões rochosos o que pode acarretar a perda e contaminação de habitat por combustíveis.

A ressuspensão do fundo inconsolidado para instalação das colunas da ponte pode ocasionar a alteração nos parâmetros ecológicos da comunidade bêntica local. Ocorrerá da mortalidade de espécimes de crustáceos que serão soterrados em função da retirada e deposição dos sedimentos nas áreas durante o processo de instalação das colunas. Em função disso, as espécies de peixes que se alimentam dessas espécies serão afugentadas para outras localidades da baía. A ressuspensão do sedimento também poderá causar alterações na migração e emigração de crustáceos, como camarões e siris que utilizam a baía de Guaratuba como berçário e local de alimentação e reprodução.

Para os Macroinvertebrados a ressuspensão poderá ocasionar na sua exposição facilitando assim sua predação além do soterramento de outros. Com os pilares prontos, ao longo do tempo serviram de habitat para alguns organismos assim como os Macroinvertebrados consolidados (ANGONESI; BEMVENUTI; GANDRA, 2006).

As comunidades Planctônica apresentou apenas o copépodes Temora turbinata e Amphibalanus reticulatus como espécie invasora sendo ela abundante no ecossistema já avaliado (SANTOS; MEURER, 2016). O aumento de nutrientes devido a ressuspensão pode em curto prazo aumentar a oferta alimentar fazendo com que a densidade de Temora turbinata aumente, porém devido ao seu curto tempo de vida, assim que o ecossistema estabilizar sua densidade entrara em declínio.

Processo Agrupado - Página 1.119 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

12.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais aqui descritos estão vinculados apenas a atividade do canteiro de obras, objeto deste licenciamento:

Transtornos ao tráfego local: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade média e de ocorrência certa.

Exposição ao risco de acidentes: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade alta e de ocorrência remota.

Geração de resíduos: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade média e ocorrência certa.

Geração de efluentes equiparáveis aos domésticos: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade média e ocorrência certa.

Geração de efluentes industriais/construção civil: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade média e ocorrência certa.

Geração de ruídos e vibrações: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade média e ocorrência certa

Exposição ao risco de acidentes: negativo, localizado, curto prazo, temporário, reversível, intensidade alta e de ocorrência remota.

Desmobilização do canteiro de obras: positivo, localizado, longo prazo, permanente, reversível, intensidade baixa e de ocorrência certa.

Processo Agrupado - Página 1.120 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13 MEDIDAS DE CONTROLE

13.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÃO

13.1.1 Introdução

Existem várias definições para ruído, dentre elas, que o ruído pode ser considerado como um conjunto de sons sem harmonia, sons confusos ou qualquer sensação auditiva que incomode ou perturbe o homem nas suas atividades, sendo assim associado, normalmente, a sons desagradáveis e indesejáveis (GERGES, 2000). Assim, um ruído é considerado som, mas o som não é essencialmente um ruído.

O ouvido humano é sensível a pressões acústicas acima de $2x10^{-5}$ Pascal (ou frequência de 20 Hz) e o limiar de dano está a 20 Pascal (ou frequência de 2.000 Hz), uma variação de 10^6. Dessa forma foi estabelecido uma escala logarítmica para medir o Nível da Pressão Sonora (NPS), o decibel (dB) (SÁNCHEZ, 2008).

No Brasil, os critérios para medição e avaliação do ruído em ambientes são fixados pelas Normas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A ABNT NBR 10151:2019 Errata 1:2020 é responsável por tratar da avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Complementarmente, a ABNT NBR 16313:2014 também é adotada para qualificar as informações e conceitos utilizados. Todo esse aparato legislativo e normativo deve ser utilizado para realização dos procedimentos, geração de dados e análises provenientes do monitoramento.

13.1.2 Objetivo

O objetivo deste programa é monitorar, controlar e mitigar os impactos gerados pela emissão de ruídos e de vibração decorrentes das atividades de implantação da Ponte de Guaratuba, de modo a atender a Resolução CONAMA nº 001/90 e a NBR 10151:2019 Errata 1:2020.

13.1.2.1 Objetivos Específicos

- Controlar os níveis de ruído emitidos durante a instalação e a operação do empreendimento;
- Garantir o conforto acústico dos trabalhadores do empreendimento durante a fase de instalação;
- Garantir que os níveis de emissão de ruído consequentes das atividades de instalação e operação do empreendimento gerem os menores impactos possíveis em seu entorno;
- Minimizar os impactos gerados pela emissão de ruídos na população residente nas proximidades do empreendimento;

Processo Agrupado - Página 1.121 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Registrar e compensar possíveis danos ocasionados em decorrência da vibração relacionada a execução do projeto;
- Minimizar os impactos ocasionados pelas vibrações nas residências próximas ao empreendimento decorrentes do tráfego de veículos de grande porte durante a fase de obras.

13.1.3 Responsabilidade pela implantação do programa

A responsabilidade pela implementação deste programa é da empresa construtora.

13.1.4 Legislação e/ou outros requisitos

As legislações e normativas relacionadas ao Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibração são as seguintes:

- ABNT NBR 10151:2019 Errata 1:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de Uso Geral;
- ABNT NBR 16313:2014 – Acústica – Terminologia;
- Resolução CONAMA nº 001/90 – dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;
- IEC 61672-1:2013 – *International Eletrotechnical Commission* – estabelece especificações de performance eletroacústica para instrumentos de medição de som;
- IEC 60942:2017 - *International Eletrotechnical Commission* – estabelece especificações para calibradores de som.

13.1.5 Abrangência

O público-alvo deste programa ambiental corresponde aos trabalhadores da Ponte de Guaratuba presentes na fase de instalação do empreendimento e à comunidade próxima do empreendimento.

13.1.6 Materiais e métodos

Para a execução do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibração a caracterização do ruído ambiental emitido pelo empreendimento será executada de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 1:2020 (“Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral”), publicada em 31/03/2020 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adotará as seguintes etapas:

Processo Agrupado - Página 1.122 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Identificação das fontes potenciais de geração de ruído e malha amostral;
- Medições e Monitoramento;
- Controle de Ruídos.

13.1.6.1 Identificação das fontes de ruído e vibração e malha amostral

Para a execução do programa, deve-se inicialmente identificar quais são as fontes que apresentam alto potencial de geração de ruído durante as fases de implantação do empreendimento.

A malha de amostragem, disponível no Quadro 6 foi definida a partir da localização de cada equipamento ou unidade de apoio, sendo possível através do "*layout*" detalhado do empreendimento. A malha de amostragem possui pontos localizados em áreas como:

- Canteiro de obras;
- Áreas de apoio (jazidas, pedreiras, etc) próximas a unidades habitacionais;
- Frentes de trabalho, junto às fontes de emissão de ruído;
- Residências próximas a acessos internos e externos.

Deve ser realizada uma campanha para o registro "marco zero", antes da etapa de construção, nos pontos onde serão executados o monitoramento do ruído, as ocasionais detonações e em áreas onde haverá maior fluxo de veículos pesados para fins de comparação com as campanhas seguintes. Ainda durante os monitoramentos posteriores, deve ser considerado um ponto controle, sem interferência das frentes de serviço, para verificação do ruído de fundo e comparação com os níveis obtidos nos demais pontos.

13.1.6.2 Medições e monitoramento

Para a etapa de medições, devem ser registradas as coordenadas geográficas dos pontos da malha amostral onde as medições forem realizadas por meio de GPS, para que as próximas medições definidas no cronograma possam acontecer no mesmo local e para que seja possível fazer uma análise mais precisa e comparativa dos dados obtidos.

As medições deverão ocorrer através da utilização de um decibelímetro, que é um aparelho medidor do nível de pressão sonora, e deve atender aos critérios da IEC 61672, sendo classe 1 ou classe 2.

Deve-se utilizar também um calibrador acústico, aparelho que apresenta a capacidade de verificar a precisão do decibelímetro antes e após as medições. O calibrador deve atender às especificações da IEC 60942, sendo no mínimo classe 2.

Esses aparelhos devem ter certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO), renovado no mínimo a cada dois anos.

Os parâmetros acústicos que devem ser avaliados, são os seguintes:

Processo Agrupado - Página 1.123 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Leq ou LAeq - Nível de pressão sonora equivalente que é obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A), referente a todo o intervalo de medição. O nível de pressão sonora equivalente, Leq, em dB (A), é calculado de acordo com a equação apresentada abaixo:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{Li}{10}}$$

Figura 10 - Equação nível equivalente de pressão sonora – LAeq.

Onde, LAeq é o Nível de Pressão Sonora equivalente ponderado em curva “A”, Li é uma leitura do nível de pressão sonora dada em decibéis e n representa o número total de leituras. L90, L10, Lmin e Lmax:

- L90 - nível de pressão sonora excedido em 90% do tempo de medida efetiva;
- L10 - nível de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medida efetiva;
- Lmin - menor nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo;
- Lmax - maior nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo.

Deverá ser levado também em consideração o nível de critério de avaliação (NCA), para que seja viável avaliar os níveis de ruído emitidos conforme as características de uso e ocupação do solo:

Quadro 6 - Níveis de critério de avaliação (NCA) em ambientes externos - NBR 10151/00.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	**40**	**35**
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	**50**	**45**
Área mista, predominantemente residencial	**55**	**50**
Área mista, com vocação comercial e administrativa	**60**	**55**
Área mista, com vocação recreacional	**65**	**55**
Área predominantemente industrial	**70**	**60**

Outros dois parâmetros que devem também ser considerados são a frequência absoluta (FO), que é o número de ocorrências do nível de ruído medido, a frequência absoluta acumulada (FA), que é o somatório da frequência absoluta, e a frequência relativa (FA%), que representa a relação entre a frequência absoluta e o quociente 60, com resultado expresso em percentual.

Antes de dar início ao procedimento de medição de ruído é necessário avaliar as condições climáticas, como velocidade e direção do vento, medidos na altura de 1,2 m acima do chão, temperatura do ar e umidade relativa do ar, evitando-se condições extremas. Outra condição importante no momento da medição é localizar e descrever, com registro fotográfico, os pontos amostrados cujas edificações encontram-se próximas a locais com vegetação com

altura superior a 1,0 m, em virtude de que a cobertura vegetal pode alterar significativamente a propagação do som, servindo de barreira e reduzindo os níveis de ruído.

Os resultados devem ser apresentados em fichas com a caracterização dos pontos de medição de ruído, de forma individual, contendo as seguintes informações:

- Número do ponto de medição;
- Data;
- Hora inicial da medição;
- Hora final da medição;
- Ponderação da curva de amostragem;
- Resposta do ruído;
- Faixa de medição em dB;
- Coordenadas X e Y em Universal Transversa de Mercator (UTM) – SIRGAS 2000;
- Estimativa in sito da condição de cobertura das nuvens;
- Estimativa in sito da intensidade dos ventos;
- Estimativa in sito da direção dos ventos;
- Ruído de fundo;
    - IH – Interferência humana;
    - IA – Interferência animal;
    - RRR – Ruído de resposta rápida;
    - Caminhão e ônibus;
    - Carro e camionete;
    - Avião;
    - EO – Equipamentos de obras.
- Observações de ruído de fundo;
- Descrição da área.

No caso de observação de não conformidade nos valores observados na mensuração da emissão de ruídos, deverá ser realizado imediatamente um diagnóstico da causa, registrando a situação e introduzir medidas corretivas nas fontes geradoras de ruído.

O monitoramento deve acontecer semestralmente durante a fase de implantação, na qual a geração de ruídos e de vibração é mais intensa devido à utilização de máquinas.

É importante enfatizar que, em todo o monitoramento as medições devem ocorrer nos períodos diurno e noturno.

13.1.6.3 Controle de ruídos e de vibração

Durante a instalação e a operação do empreendimento, serão garantidas algumas medidas que favorecem o controle de ruídos e de vibração, como:

- Uso de tapume nos canteiros de obras;
- A instalação e utilização de equipamentos e máquinas em conformidade com a respectiva legislação e com operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de geração de ruídos;
- Monitoramento permanente da utilização do equipamento de proteção individual, inclusive de aparelhos de proteção auricular;
- Monitoramento sistemático dos equipamentos e máquinas, com verificação constante do atendimento aos padrões estabelecidos;
- Substituir e/ou reparar o veículo ou equipamento defeituoso;
- Restringir as atividades de construção próximas às comunidades e aos equipamentos sociais ao estritamente necessário, evitando a aglomeração de trabalhadores nestas áreas, com adoção de procedimentos especiais sempre que o trabalho noturno for inevitável;
- Instalar barreiras acústicas;
- Manter as máquinas e equipamentos regulados e com silenciadores;
- Utilizar equipamento de proteção individual - EPI;
- Evitar trabalho noturno em locais próximos às aglomerações urbanas;
- Proceder à supervisão constante das obras;
- Avisar à comunidade local sempre que ocorram atividades que gerem muito ruído.

13.1.7 Avaliação e monitoramento

Para o acompanhamento e avaliação deverão ser elaborados relatórios mensais baseados nas medições mensais dos níveis de ruído e com as devidas conclusões acerca do efeito das obras sobre a emissão de ruídos. Também deve se ter um local definido previamente para que a população possa relatar possíveis reclamações acerca de danos ocasionados pela vibração que devem ser reportados em relatórios. Esses relatórios serão submetidos ao órgão ambiental responsável para fiscalização e análise da eficácia do Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibração, durante a construção, assim como o Relatório Final ao término da fase de instalação.

13.1.7.1 Metas

- Monitorar mensalmente o nível de ruído e se há danos relacionados a vibração nas áreas com ocupação humana e na área do empreendimento durante a fase de obras;
- Distribuir equipamentos de proteção auricular para 100% dos trabalhadores da obra;
- Assegurar que o nível de conforto acústico de 100% dos moradores das áreas do entorno do empreendimento não seja alterado pelas obras;
- Assegurar a integridade estrutural de 100% das residências localizadas no entorno do empreendimento.

13.1.7.2 Indicadores

- Número de inconformidades da avaliação dos resultados do monitoramento dos ruídos, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata 1:2020;
- Registros de reclamações provenientes da comunidade.

13.1.8 Recursos

13.1.8.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação mínima de profissionais para execução do presente Subprograma:

- 01 (um) Engenheiro Ambiental;
- 01 (um) Técnico Ambiental;
- 01 (um) Técnico em Geoprocessamento.

13.1.8.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) medidor de vibração (acelerômetro);
- 01 (um) um sonômetro;

- Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

13.1.9 Cronograma

As ações de controle e monitoramento de ruídos e vibração serão implementadas tão logo sejam iniciadas as obras de implantação com duração equivalente ao período da obra e perdurarão na fase de operação do empreendimento.

O quadro abaixo apresenta o cronograma de execução das atividades do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibração.

A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 7 – Cronograma de execução do Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibração.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento na ocmunidade	■	■			■			■			■		
Monitoramento durante a instalação/desmobilização do canteiro	■												
Monitoramento de rotina	■	■			■			■			■		
Relatórios parciais			■			■			■			■	
Relatório acumulado													■

13.1.10 Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10151:2019 Errata 1:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de Uso Geral;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16313:2014 – Acústica – Terminologia;

INTERNATIONAL ELETROTECHNICAL COMMISSION. IEC 61672-1:2013 - Estabelece especificações de performance eletroacústica para instrumentos de medição de som.

INTERNATIONAL ELETROTECHNICAL COMMISSION. IEC 60942:2017 - Estabelece especificações para calibradores de som.

Processo Agrupado - Página 1.129 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.2 PROGRAMA DE SEGURANÇA, SAÚDE DOS TRABALHADORES E CONTINGÊNCIA

13.2.1 Introdução

Obras de grande porte envolvem a mobilização de um número significativo de trabalhadores, em sua maioria proveniente de outras regiões. As atividades das obras apresentam, de modo geral, riscos de ocorrências de acidentes e de doenças de trabalho, por favorecerem a criação de ambientes propícios à proliferação de agentes causadores de doenças, como depósitos de água ou locais de acúmulo de lixo, precárias condições de saneamento, entre outros.

Dessa forma, a fim de controlar e reduzir os riscos existentes, as empreiteiras e seus empregados devem cumprir os procedimentos estabelecidos nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aprovadas pela Portaria 3.214 de 08 de Junho de 1978, obedecendo à Legislação referente à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. Portanto, os trabalhadores devem ter pleno conhecimento das boas práticas de segurança e saúde a serem adotadas, assim como das instalações, equipamentos, processos e métodos de trabalho que serão aplicados nas obras. Além disso, devem ser fornecidos aos trabalhadores os equipamentos de proteção individual (EPI) contra acidentes e, para garantir seu uso correto, medidas de fiscalização devem ser adotadas.

Estes trabalhadores, por sua vez, devem estar treinados e capacitados para as situações de emergência que possam ocorrer durante a jornada de trabalho, sejam ambientais ou voltadas a assegurar sua integridade física.

13.2.2 Objetivos

13.2.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é a prevenção de acidentes e doenças que possam acometer os trabalhadores nos canteiros de obras durante suas atividades, promovendo a saúde do trabalhador e a qualidade de seu ambiente de trabalho, bem como capacitar os colaboradores em situações de emergência.

13.2.2.2 Objetivos específicos

- Estabelecer normas e procedimentos a serem adotados pelas empresas prestadoras de serviço no tocante à prevenção de doenças e acidentes no trabalho;
- Identificação das condições de trabalho de cada atividade em relação à organização, ao ambiente e às relações sociais;
- Avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases de obras;

- Prevenção dos riscos em sua origem, priorizando medidas de proteção coletiva, incluindo, por exemplo, as relacionadas à substituição de matérias primas ou insumos que apresentam risco à saúde dos trabalhadores;
- Análise de acidentes e doenças do trabalho, mantendo adequados registros de informação;
- Acompanhamento de atividades que tenham causado acidentes ou doenças, avaliando os determinantes desses eventos;
- Desenvolvimento de atividades educativas para todos os trabalhadores, ocupantes de cargos de direção e chefia, a fim de conscientizá-los quanto à prevenção de acidentes e doenças.
- Garantir que todas as unidades do canteiro industrial tenham plano de emergência;
- Capacitar os colaboradores para atuarem nas situações de emergência que possam ocorrer durante a obra, nas instalações elencadas neste PCA.

13.2.3 Responsável pela implementação do programa

A responsabilidade pela implementação e execução do programa é do empreendedor.

13.2.4 Legislação e/ou outros requisitos

- Lei Nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho;
- Portaria Nº 3.214, de 08 de Junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR do Capítulo V, Titulo II, das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- ABNT NBR 9061:1985 – Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento;
- NR 1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT;
- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR 8 – Edificações;
- NR 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agente Físicos, Químicos e Biológicos;
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;

- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 19 – Explosivos;
- NR 21 – Trabalhos a Céu Aberto;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 – Sinalização de Segurança;

13.2.5 Abrangência

O presente programa tem como público-alvo todos os trabalhadores envolvidos nas obras da Ponte de Guaratuba, tendo alguns pontos que também se destinam à direção e à chefia.

13.2.6 Materiais e métodos

13.2.6.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

Esse programa, regulamentado pela NR-7, tem o objetivo de proteger e preservar a saúde dos trabalhadores em relação aos riscos ocupacionais (relacionados a suas atividades de trabalho), conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) da organização.

Algumas das diretrizes envolvem rastrear e detectar precocemente os agravos à saúde relacionados ao ambiente de trabalho, detectar possíveis exposições excessivas a agentes nocivos, subsidiar análises epidemiológicas e estatísticas sobre os agravos à saúde e sua relação com os riscos ocupacionais, entre outros.

O programa deve incluir ações de vigilâncias passiva e ativa da saúde ocupacional, por meio de informações sobre a demanda espontânea de empregados que procurem serviços médicos e de exames médicos dirigidos, respectivamente. Os exames médicos obrigatórios inclusos no PCMSO são: admissional; periódico; de retorno ao trabalho; de mudança de riscos ocupacionais e demissional.

Compete ao empregador garantir a elaboração e efetiva implantação do PCMSO, custear sem ônus os procedimentos relacionados e indicar médico do trabalho responsável pelo programa. O médico responsável pelo PCMSO deve elaborar relatório analítico do programa, anualmente, contendo o número de exames clínicos, tipos de exames complementares, estatísticas, incidência e prevalência de doenças relacionadas ao trabalho, entre outros.

Deve-se verificar e atender todas as exigências que constam na NR 7.

13.2.6.2 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

O PGR está previsto na NR 1 e é regulamentado pela NR 18. Esse programa deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado em segurança do trabalho e implementado sob responsabilidade da organização.

De acordo com a NR 1, o PGR deve conter, no mínimo, os documentos de inventário de riscos e de plano de ação, devendo ser elaborados sob a responsabilidade da organização, respeitado o disposto nas demais Normas Regulamentadoras. Além disso, devem estar disponíveis aos trabalhadores ou representantes e à inspeção do trabalho.

O inventário de riscos ocupacionais contém a identificação dos perigos e as avaliações dos riscos ocupacionais, contemplando caracterização e/ou descrição dos processos e ambientes de trabalho, das atividades e dos perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde dos trabalhadores. O inventário deve ser mantido atualizado. O programa pode ser atendido por outros sistemas de gestão, desde que cumpram as exigências da NR 1.

Ainda, a NR 18 estabelece que o PGR, além de contemplar as exigências da NR 1, deve conter os seguintes documentos elaborados por profissional legalmente habilitado:

- Projeto da área de vivência do canteiro de obras e de eventual frente de trabalho (em conformidade com item 18.5 da mesma norma);
- Projeto elétrico das instalações temporárias;
- Projeto dos sistemas de proteção coletiva.

13.2.6.3 Palestras e treinamentos

As palestras e os treinamentos realizados acerca dos temas de segurança e saúde dos trabalhadores na obra serão voltadas para a conscientização dos empregados acerca:

- Da importância da conformidade de suas atividades com os procedimentos relacionados à segurança e à saúde no trabalho;
- Dos impactos de suas atividades e dos procedimentos adotados sobre as condições de segurança e saúde, reais ou potenciais, e dos benefícios ao ambiente de trabalho consequentes;
- De sua responsabilidade em agir conforme os procedimentos determinados relacionados com a saúde e a segurança no ambiente de trabalho;
- Das potenciais consequências negativas da inobservância de procedimentos operacionais especificados.

13.2.7 Avaliação e monitoramento

Como forma de acompanhar a implantação e avaliar os resultados da execução do programa, serão utilizadas as seguintes formas de avaliação e monitoramento:

- Planilhas de acompanhamento dos indicadores definidos anteriormente;
- Relatórios periódicos mencionados anteriormente;

- Acompanhamento das palestras e treinamentos realizados.

13.2.7.1 Metas

- Alcançar índices de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) o mais próximo possível a 100%;
- Alcançar índices mensais de acidentes típicos próximos a zero;
- Elaboração de relatório periódico contendo as informações relevantes quanto às condições de trabalho nas obras;
- Elaboração de relatório periódico contendo a relação de possíveis riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nas obras;
- Identificação e substituição de materiais que apresentam riscos à saúde do trabalhador e que sejam passíveis de serem substituídos, entre outras medidas identificadas;
- Elaboração de relatório contendo as ocorrências de acidentes e doenças do trabalho nas obras e descrevendo os fatos determinantes;
- Realizar palestras, treinamentos e entregar cartilhas informativas e educativas periodicamente, com os temas: ergonomia; uso correto de EPI; primeiros socorros; acidentes ambientais com produtos perigosos; doenças como obesidade, alcoolismo, tabagismo e sexualmente transmissíveis; combate à exploração sexual; e segurança do trabalhador.
- Treinar pelo menos 70% dos colaboradores para atendimento a emergências ambientais e de saúde e segurança.

13.2.7.2 Indicadores

- Índice percentual de utilização de EPI;
- Índice percentual mensal de acidentes ocorridos;
- Relatório periódico de avaliações e ações em SST;
- Número de palestras e treinamentos realizados sobre cada tema;
- Número de colaboradores presentes em cada palestra;
- Número de cartilhas distribuídas.
- Percentual de colaboradores capacitados para o atendimento a emergências;

O quadro abaixo relaciona os objetivos específicos com as metas e os indicadores.

Quadro 8 - Relação entre objetivos específicos, metas e indicadores do programa

Objetivos específicos	Metas	Indicadores
Estabelecer normas e procedimentos a serem adotados pelas empresas prestadoras de serviço no tocante à prevenção de doenças e acidentes no trabalho	Alcançar índices de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) o mais próximo possível a 100%	Índice percentual de utilização de EPI
	Alcançar índices mensais de acidentes típicos próximos a zero	Índice percentual mensal de acidentes ocorridos

Objetivos específicos	Metas	Indicadores
Identificação das condições de trabalho de cada atividade em relação à organização, ao ambiente e às relações sociais	Elaboração de relatório periódico contendo as informações relevantes quanto às condições de trabalho nas obras	Relatório periódico de avaliações e ações em SST
Avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases de obras	Elaboração de relatório periódico contendo a relação de possíveis riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nas obras	
Prevenção dos riscos em sua origem, priorizando medidas de proteção coletiva, incluindo, por exemplo, as relacionadas à substituição de matérias primas ou insumos que apresentam risco à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente	Identificação e substituição de materiais que apresentam riscos à saúde do trabalhador e que sejam passíveis de serem substituídos, entre outras medidas identificadas	
	Realizar palestras, treinamentos e entregar cartilhas informativas e educativas periodicamente, com os temas: ergonomia; uso correto de EPI; primeiros socorros; acidentes ambientais com produtos perigosos; doenças como obesidade, alcoolismo, tabagismo e sexualmente transmissíveis; combate à exploração sexual; e segurança do trabalhador.	
	Treinar pelo menos 70% dos colaboradores para atendimento a emergências ambientais e de saúde e segurança	
Análise de acidentes e doenças do trabalho, mantendo adequados registros de informação	Elaboração de relatório contendo as ocorrências de acidentes e doenças do trabalho nas obras e descrevendo os fatos determinantes	
Acompanhamento de atividades que tenham causado acidentes ou doenças, avaliando os determinantes desses eventos		
Desenvolvimento de atividades educativas para todos os trabalhadores, ocupantes de cargos de direção e chefia, a	Realizar palestras, treinamentos e entregar cartilhas informativas e educativas periodicamente, com os temas: ergonomia; uso correto de EPI;	Número de palestras e treinamentos realizados sobre cada tema

Objetivos específicos	Metas	Indicadores
fim de conscientizá-los quanto à prevenção de acidentes e doenças	primeiros socorros; acidentes ambientais com produtos perigosos; doenças como obesidade, alcoolismo, tabagismo e sexualmente transmissíveis; combate à exploração sexual; e segurança do trabalhador	Número de colaboradores presentes em cada palestra
		Número de cartilhas distribuídas

13.2.8 Recursos

13.2.8.1 Recursos humanos

- 01 Técnico de Segurança do Trabalho;
- 01 Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- 01 Coordenador Geral do Programa;
- 01 Técnicos de Nível Superior;
- 01 Técnicos de Nível Técnico;
- 01 Antropólogo.

13.2.8.2 Recursos materiais

- Materiais necessários para as palestras e treinamentos educativos;
- 01 (um) escritório com infraestrutura;
- Automóvel capaz de acessar todas as áreas de obras e comunidades;
- 02 (duas) câmeras fotográficas para registrar o trabalho de campo ou smartphones com função de captura de imagens com georreferenciamento;
- 01 (uma) impressora;
- Computadores e/ou notebooks;
- Materiais de escritório;
- Serviços de telecomunicação (linha de celular com número disponibilizado ao público) e que poderá também ser utilizado em aplicativos de comunicação, como WhatsApp, Instagram entre outros;
- Programas de editoração eletrônica;
- Sistema de projeção e apresentação;
- Sistema de som;
- Telão.

13.2.9 Cronograma

O programa deverá ser executado durante todo o período de obras da Ponte de Guaratuba, de acordo com o cronograma proposto:

Quadro 9 - Cronograma proposto para execução do programa

Atividade	Mês

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medição dos índices propostos												
Elaboração dos relatórios												
Realização de treinamentos												
Elaboração e distribuição de cartilhas												
Realização de palestras, eventos ou ações												

13.2.10 Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9061:1985 – Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento.

13.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

13.3.1 Introdução

As atividades relacionadas à construção civil geram resíduos que necessitam de um efetivo controle até sua disposição final, garantindo a diminuição dos passivos ambientais gerados pelo empreendimento e garantindo a segurança ocupacional a fim de evitar prejuízos ou riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

A Resolução do CONAMA nº 307/2002, e alterações, que estabeleceu o gerenciamento de resíduos da construção civil e a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecem a obrigatoriedade de documento técnico junto ao licenciamento ambiental para segregação, acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos. Além das normativas citadas, o referido programa segue os pressupostos da NBR 10.004/2004 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada).

O presente programa é um instrumento para ações de prevenção à poluição, com vistas ao manejo ambientalmente adequado dos resíduos da construção civil gerados durante a implantação da Ponte de Guaratuba, atendendo aos princípios de redução de geração na

origem, reutilização e reciclagem, reduzindo impactos ambientais e agregando competitividade e inovação ao empreendimento.

13.3.2 Objetivos

13.3.2.1 Objetivo geral

Estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos da construção civil durante a fase de implantação da Ponte de Guaratuba, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para tanto, serão implementados mecanismos e soluções nos canteiros de obra e nas demais instalações/estruturas previstas para o empreendimento, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

13.3.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, quantificar e classificar os resíduos que serão gerados durante o período de obras;
- Definir, de acordo com as normas vigentes, o manuseio, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados;
- Estabelecer procedimento e medidas que reduzam a geração de resíduos;
- Estimular a reciclagem dos resíduos comuns;
- Priorizar, quando possível, o reaproveitamento de resíduos desde que não estejam contaminados; e
- Formar e capacitar as equipes envolvidas nas atividades do empreendimento.

13.3.3 Público-alvo

O público-alvo deste programa serão:

- Trabalhadores e funcionários envolvidos nas obras (empreendedor e terceirizados);
- Equipe de supervisão ambiental;
- Órgãos de licenciamento e monitoramento ambiental (estadual e/ou municipais); e
- Comunidade próxima ao empreendimento.

13.3.4 Responsável pela implementação do programa

A responsabilidade pela implementação deste programa é da empresa construtora.

13.3.5 Legislação e/ou outros requisitos

- Resolução do CONAMA nº 237/97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Lei Federal n° 9.433/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Resolução CONAMA nº 275/ 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 348/2004 - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA n° 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA nº 431/2011 - Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- Lei Federal n° 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Decreto nº 10.936/2022 - Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei Federal n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;

Processo Agrupado - Página 1.139 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

- Lei Municipal n.º 1.174/2005 - Estabelece o Código Ambiental do Município de Guaratuba, institui a Política Municipal de Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Portaria IAP Nº 212/ 2019 - Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Portaria MMA nº 280/2020 - Estabelece a obrigatoriedade de utilização do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) em todo o território nacional, pelos geradores de resíduos sujeito à elaboração de PGRS;
- Lei Estadual nº 20607/2021 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências.
- NBR 7.500/2018 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- NBR 10.004:2004 - Classificação dos resíduos sólidos;
- ABNT NBR 10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos;
- NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;
- NBR ISO 12.235:1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- NBR 17.505-1:2013 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- NBR 13.221:2017 – Transporte terrestre de resíduos;
- NBR 13.463:1995 - Coleta de resíduos sólidos;
- NBR 14.725:2001 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos;
- NBR 15.112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e Operação;
- NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

- NBR 15.115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil– Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos; e
- NBR 15.116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

13.3.6 Materiais e métodos

O gerenciamento destes resíduos observará a Resolução CONAMA Nº 307/02, tendo como objetivo primário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução na fonte, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada, considerando a seguinte classificação:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

  a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

  b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;

  c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas no canteiro de obras;

  - ✓ O solo fértil proveniente da terraplanagem poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas;
  - ✓ Os resíduos inertes e de demolição poderão ser reutilizados na própria obra.
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde deverão observar a ABNT 10004.

Processo Agrupado - Página 1.141 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.3.6.1 Procedimentos Operacionais

13.3.6.1.1 Não Geração

Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes nos setores administrativos.

13.3.6.1.2 Triagem: Manuseio e Segregação

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;
  - ✓ Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.
- O manuseio de resíduos será realizado de forma segura, com Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

13.3.6.2 Caracterização e segregação dos resíduos

Para determinar a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável, se faz necessário uma caracterização de todos os resíduos gerados de acordo com a sua classificação, origem e volume. A classificação dos resíduos será realizada seguindo as seguintes normas e resoluções elencadas no

Quadro 10 e Quadro 11.

Quadro 10 - Classificação dos resíduos conforme a ABNT NBR 10.004:2004.

Categorias	Características	Tipo de resíduo
Classe I – Perigoso	**Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade**	**Óleos e graxas e materiais contaminados**
		Resíduos com compostos químicos
		Resíduos de serviços de saúde
		Resíduos sujeitos à logística reversa

Processo Agrupado - Página 1.142 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Categorias		Características	Tipo de resíduo
Classe II – Não Perigoso	Resíduos Classe II - A Não Inertes	Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água	Papéis, papelões, madeiras e metais
			Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)
			Resíduos de construção
	Resíduos Classe II - B Inertes	Quando submetidos a contato com água, não alteram os padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.	Vidros, plásticos e borrachas

Quadro 11 - Classificação dos resíduos da construção civil (RCC) conforme Resolução CONAMA 307/2005.

Classe	Classificação Resolução CONAMA 307/2005	Principais alterações
Classe A	São resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou edificações, como também daqueles provenientes da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (resíduos de alvenaria, concreto, peças cerâmicas, pedras, restos de argamassa, solo escavado, entre outros);	CONAMA nº 448/2012: Define a destinação dos resíduos para aterros Classe A, reservando-os para usos futuros.
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;	Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova classificação para o gesso. Res. CONAMA nº 469/2015: Inclui embalagens vazias de tintas imobiliárias na classe e define logística reversa para estas.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;	Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova redação para a Classe C.
Classe D	Resíduos perigosos advindos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e	Res. CONAMA nº 348/2004: Dá nova redação e inclui o

Processo Agrupado - Página 1.143 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Classe	Classificação Resolução CONAMA 307/2005	Principais alterações
	outros; ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais; bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	**amianto na classe de resíduos perigosos.**

13.3.6.3 Acondicionamento e armazenamento temporário

Após ser feita a segregação dos resíduos, é necessário que estes sejam acondicionados adequadamente para encaminhamento ao armazenamento temporário. Os resíduos devem ser armazenados em local protegido e sinalizado no canteiro de obra até serem coletados por empresas coletoras, cooperativas ou reciclados na própria obra. Observa-se que o volume de resíduo gerado depende da fase da obra e da tecnologia empregada, neste caso, devem-se dimensionar área ou baias apropriadas a cada situação para prevenir a dispersão e consequente perda.

A organização dos espaços operacionais faz com que sejam evitados os desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição, possibilitando a verificação, controle do estoque e otimização na utilização dos insumos.

Os resíduos devem ser prioritariamente utilizados na obra.

Caso necessário, o acondicionamento acontecerá o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra e setor administrativos.

Serão instalados os seguintes pontos de acondicionamento inicial:

- Todas as frentes de obra/administrativos disporão de cestos seletivos e contêineres de resíduos;
- Conforme as condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a Central de Resíduos (no canteiro de obras), poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço para posterior transporte e destinação final;
  - ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.
- Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados serão acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, o mais breve possível, diretamente para o destino/tratamento final, locais esses devidamente licenciados por órgão ambiental competente;

- ✓ O armazenamento de sucata metálica será feito em caçambas metálicas, com capacidade para segregar e transportar este resíduo.
- ✓ A caçamba terá tampa ou outro dispositivo que impeça o acúmulo de água.
- ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.

- Os resíduos orgânicos provenientes do refeitório do canteiro serão mantidos distantes das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento, que será diário.

O Quadro 12 apresenta as propostas de acondicionamento inicial dos resíduos, observando que se trata apenas de acondicionamento temporário; esses resíduos serão encaminhados o mais breve para a Central de Resíduos.

- Os resíduos perigosos serão coletados e levados diretamente para central de resíduos a fim de aguardar a destinação final em lugar seguro;
- O acondicionamento inicial será organizado de modo que não ocorra o acúmulo/empoçamento de água;
- Haverá pessoal capacitado para o devido acondicionamento na frente das obras.

13.3.6.3.1 Acondicionamento Inicial dos resíduos

Após ser feita a segregação dos resíduos, é necessário que estes sejam acondicionados adequadamente. O Quadro 12 apresenta a proposta de acondicionamento inicial dos resíduos.

Quadro 12 - Proposta de acondicionamento inicial dos resíduos

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	**Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.**
Madeira	**Em bombonas sinalizadas (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).**
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, entre outros)	**Em bombonas sinalizadas**

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas sinalizadas e, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, entre outros)	Em bombonas sinalizadas e ou em fardos.
Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos.
Resíduos perigosos e sujeitos a logística reversa presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, entre outros.	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos bags para outros resíduos.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Recipientes de coleta seletiva
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

13.3.6.3.2 Resíduos classe I

O resíduo de Classe I será armazenado em contêineres ou bombonas de cor laranja ou identificados como Classe I ou em bombonas, sob paletes. Os resíduos serão dispostos

Processo Agrupado - Página 1.146 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

temporariamente em locais de acesso restrito, cobertos, ventilados, com contenção para casos de vazamentos, conforme legislação vigente e encaminhado ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental pertinente.

13.3.6.3.3 Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, no caso do empreendimento, serão os provenientes do ambulatório dos canteiros de obras.

Estes resíduos devem ser classificados, armazenados e destinados conforme preconiza a Resolução CONAMA 358/2005. As embalagens para acondicionar os resíduos infectocontagiosos do ambulatório devem ser seladas, não sendo permitida sua abertura, rompimento ou transferência de conteúdo, devem ser armazenados em sacos plásticos branco leitoso e/ou em caixa específica para perfuro cortantes, devidamente identificadas com as inscrições do seu conteúdo, aludindo ao risco associado.

Há, também, procedimentos de segurança a serem seguidos pelos funcionários que fizerem a coleta e o transporte destes materiais, conforme normativas da Anvisa (Resolução RDC 306/2004). Registra-se, ainda, que os canteiros de obras deverão possuir ao menos um coletor específico para resíduos de cigarros.

13.3.6.3.4 Resíduos sujeitos à logística reversa

Os resíduos sujeitos à logística reversa, são aqueles que necessitam de manuseio e tratamento especial, que caso, sejam descartados de maneira inadequada podem causar impactos ao meio ambiente e saúde humana. Portanto, estes resíduos devem retornar aos fabricantes por meio do descarte adequado do consumidor e logística dos comerciantes, sendo importante a participação de cada ente envolvido no processo.

No Quadro 13 são apresentados alguns desses resíduos que podem ser gerados durante a fase de instalação do empreendimento e seu respectivo modo de coleta ou destinação adequado:

Quadro 13 - Resíduos sujeitos à logística reversa.

Cadeia de resíduos	Entidade Gestora	Modo coleta/destinação
Embalagens plásticas de óleos lubrificantes	**Jogue Limpo**	**Coleta por prestadoras de serviço**
Óleos lubrificantes usados e contaminados - OLUC		**Coleta por prestadoras de serviço**
Filtros de óleos automotivos	**Abrafiltros**	**Coleta por prestadoras de serviço**
Pneus	**Reciclanip**	**Coleta por prestadoras de serviço**

Cadeia de resíduos	Entidade Gestora	Modo coleta/destinação
Eletroeletrônicos	**Green Eletron**	**PEVs**
Pilhas e Baterias		**PEVs**
Lâmpadas	**Reciclus**	**PEVs**
Vidro	**Abividro**	**PEVs**
Medicamentos	**ABC Farma**	**PEVs**

Estes resíduos devem ser segregados e encaminhados aos fabricantes por meio de Ponto de Entrega Voluntária – PEVs ou coleta de prestadores de serviço da entidade gestora próximos ao local de instalação do empreendimento, a depender da sua cadeia.

Todos os resíduos gerados devem ser separados conforme as classificações do

Quadro 10 e Quadro 11, preferencialmente pelo gerador, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação adequadas para essa finalidade. Salienta-se que, quando segregado na origem, imediatamente após a geração do resíduo, evita-se a mistura e contaminação dos resíduos, possibilitando, assim, a reciclagem de resíduos Classes A e B.

13.3.6.3.5 Resíduos classe II

Os Resíduos Classe II serão acondicionados e identificados de acordo com o tipo e volume de resíduo, podendo ser em coletores plásticos, bombonas, sacos de ráfia ou em caixas de papelão reutilizadas. Os solos de escavação e blocos de concreto podem ser acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de transporte interno.

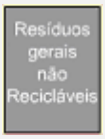
Os resíduos Classe II A, serão armazenados temporariamente em caçambas ou tambores que serão encaminhados ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental municipal ou estadual.

Os Resíduos Classe II B, serão armazenados em caçambas e encaminhados ao destino adequado, licenciado pelo órgão ambiental municipal ou estadual.

13.3.6.3.6 Recicláveis

Considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada no canteiro de obra, para reduzir o consumo de matérias-primas, um sistema de identificação de fácil visualização se faz essencial para efetivar a coleta seletiva dos resíduos. Para isso, foi estabelecido um código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de recipientes de acondicionamento inicial e locais de armazenamento, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva conforme Resolução CONAMA 275/2001. O Quadro 14 apresenta, naquilo que for aplicável, o código de cores definido no referido arcabouço legal.

Quadro 14 - Padrão de cores dos recipientes, conforme a Resolução do CONAMA nº 275/2001, e alterações.

Cor do recipiente	Tipo de resíduo
(AZUL)	Papel/papelão
(VERDE)	Vidro
(AMARELO)	Metal
(VERMELHO)	Plástico
(BRANCO)	Ambulatorial e serviços de saúde
(LARANJA)	Perigoso
 **(CINZA)**	Não reciclável ou misturado ou contaminado, não passível de separação
(MARROM)	Orgânico
(PRETO)	Madeira

Para a facilitação do reuso e reciclagem dos resíduos administrativos, serão observados alguns cuidados e procedimentos de acondicionamento, conforme (Quadro 15). As áreas administrativas serão dotadas de coletores para a coleta seletiva.

Quadro 15 - Caracterização e cuidados com os resíduos administrativos para acondicionamento inicial para coleta seletiva.

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados requeridos	Não reciclável/tratamento especial	Cuidados requeridos
Papel	**Aparas de papel** **Caixas em geral** **Cartazes velhos** **Envelopes** **Folhas de caderno** **Formulários de computador** **Fotocópias** **Jornais e revistas** **Provas** **Rascunhos** **Revistas** **Sacos de papel**	**Considerações gerais:** • **Cada área administrativa terá um cesto específico para papel, onde não poderá ser colocado outro tipo de resíduo;** • **Ao lado de cada impressora será colocada uma caixa para locação de papel usado;** • **Serão encaminhados para a Unidade de Armazenamento Temporário de modo organizado;** • **O papel será mantido seco e limpo;** • **O recipiente ou saco de armazenamento/ encaminhamento de papéis para fins de reciclagem será azul ou verde.**	**Bitucas de cigarro** **Celofane** **Etiqueta adesiva** **Fita crepe** **Fotografias** **Guardanapos usados** **Papéis metalizados** **Papéis parafinados** **Papéis plastificados** **Papéis sanitários** **Papéis sujos/engordurados** **Papéis toalha usados** **Papel carbono** **Papel siliconado** **Papel vegetal**	Todos os setores administrativos terão um recipiente/sacos cor cinza para locação destes resíduos, de modo a não os misturar com os papéis recicláveis;
	Papel branco e colorido	**Será descartado depois do reuso (frente e verso)**		
	Embalagem Longa Vida	**Higienizar (água) e amassar na origem**		
Metais	**Cobre**	**Armazenável com ferro**	**Esponjas de aço** **Lata de aerossóis**	**Coleta seletiva**
	Ferragem	**Proteger das intempéries**		

Processo Agrupado - Página 1.150 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados requeridos	Não reciclável/tratamento especial	Cuidados requeridos
	Fios elétricos	**Recipiente exclusivo**	**Lata de tinta contaminada**	
	Lata de alumínio	**Higienizar (água) e amassar na origem**	**Pilhas e baterias**	**Todos os canteiros possuirão coletor específico de pilhas;**
	Sucatas de reformas	**Desagregar dos demais resíduos**	**Resíduo Perigoso Classe I: logística reversa**	
	Considerações Gerais: **O resíduo metálico destinado à reciclagem ou coleta seletiva será armazenado em recipiente com saco azul ou verde.**		**Lata de inseticida e pesticida Resíduo Perigoso Classe I: logística reversa**	**Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) em áreas próximas à fonte de geração.**
			Clipes	**Separar na baia de trabalho e reutilizar**
			Grampos	**Separar na baia de trabalho, colocá-los em caixa própria e destinar à coleta de resíduos indiferenciados.**

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável/Tratamento especial	Cuidados Requeridos

Processo Agrupado - Página 1.151 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados requeridos	Não reciclável/tratamento especial	Cuidados requeridos
Vidros	**Copos e xícaras** **Garrafas de vários formatos** **Vidros coloridos**	**Considerações gerais:** • **Os vidros serão higienizados e secos na origem;** • **Os vidros recicláveis serão acondicionados de maneira segura e armazenados em caixas resistentes para logística reversa.**	**Cerâmica** **Cristal** **Espelhos** **Lâmpadas comuns** **Óculos** **Porcelana** **Vidros planos tipo blindex**	Armazenados em recipientes resistentes e encaminhados para coleta normal de indiferenciados
			Lâmpadas Fluorescentes (mercúrio) **Resíduo Perigoso classe I: logística reversa**	Considerações Gerais: Devem ser acondicionadas nas embalagens das lâmpadas novas, com cuidado para não quebrar ou bater os pinos, a fim de evitar o escape dos gases de mercúrio e outros e serem encaminhadas para Logística Reversa.
			Vidro	Devem ser acondicionados em recipientes específicos e resistentes e encaminhados para Logística Reversa
Plásticos	**Embalagem de alimentos**	**Considerações gerais:** • **Os plásticos que se relacionam com alimentos serão higienizados na fonte (a**	**Adesivo** **Cabo de panela**	

Processo Agrupado - Página 1.152 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados requeridos	Não reciclável/tratamento especial	Cuidados requeridos
	Embalagem de margarina **Embalagem de refrigerante** **Sacos plásticos em geral** **Tubos** **Lonas**	**não ser os utilizados para consumo de água) e secos na fonte;** • **Serão armazenados depois de completamente secos, de maneira organizada e de modo que não acumule água, para diminuir volume e evitar insetos.** • **Serão armazenados em caixas ou sacos verde ou azuis.**	**Embalagem a vácuo** **Embalagem de biscoito** **Plástico-metal** **Espuma** **Misturas de papel, plásticos e metais** **Tomadas**	**Colocados em sacos cor cinza para coleta normal de indiferenciados**

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável/Tratamento especial	Cuidados Requeridos
	Copos de água e café	**Além dos Procedimentos acima:** • **Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes;** • **Ao lado dos bebedouros de água serão instalados coletores de copos plásticos usados;**	**Embalagem engordurada**	**Higienizar e reencaminhar para material de reciclagem**

Processo Agrupado - Página 1.153 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Modelo de caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados requeridos	Não reciclável/tratamento especial	Cuidados requeridos
		• **Nos pontos de café serão instalados coletores de copinhos descartáveis.**		
Material de impressora	**Cartucho de Toner** **Fotorreceptor** **Fusor** **Rolo de Transferência** **Unidade de Imagem**	• **As embalagens de todos os materiais de uso da impressora serão armazenadas no local utilizado;** • **Ao final do tempo útil do material, o mesmo deverá será acondicionado na embalagem original;** • **No momento da compra de novos materiais ou de entrega de materiais, o material usado será devolvido ao fornecedor.**		
Resíduos orgânicos	**Serão encaminhados para coleta.**	• **Coleta diária, em especial de resíduos orgânicos provenientes de refeitório;** • **Serão mantidos distante das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento;** • **Serão locados no próprio setor em contêiner, latas ou tambor apropriado;** • **O recipiente de resíduos orgânicos será preto ou marrom e periodicamente higienizado.**		

Processo Agrupado - Página 1.154 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.3.6.3.7 Coleta e Transporte

O transporte interno nos canteiros de obras poderá utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). Já nas frentes de serviço, deverão ser utilizados veículos de carga para o transporte dos materiais até a central de resíduos dos canteiros, onde serão armazenados temporariamente até a destinação final. As rotinas de coleta dos resíduos deverão estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte e em consonância com o envio dos resíduos já armazenados para sua destinação final, de forma que a capacidade de armazenamento da central não seja esgotada.

13.3.6.3.8 Tratamento e disposição final

O transporte dos resíduos do empreendimento até o destino adequado deverá ser realizado por empresas devidamente capacitadas e autorizadas para este fim, que possuam as autorizações e licenças aplicáveis a esta atividade, além de equipamentos adequados. Os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) constituem documento legal para comprovação do serviço prestado, devendo serem guardados para eventual consulta e apresentação a entes públicos.

Os resíduos dos serviços de saúde deverão ser transportados por empresas especializadas para esta atividade e autorizadas junto à Anvisa, com veículos adequados para realizar o transporte. Os funcionários deverão se valer dos procedimentos de segurança indicados em legislação, incluindo vestimenta específica e EPIs apropriados.

A sincronia entre o transporte, recebimento dos resíduos na central e sua destinação final é um importante fator para a manutenção das condições sanitárias nos canteiros de obras, na medida em que evita o acúmulo de resíduos nas centrais, prevenindo a atração e proliferação de espécies vetores de doenças e/ou que ofereçam risco à saúde dos trabalhadores e comunidade lindeira.

Todas as alternativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem devem ser esgotadas antes da decisão de encaminhar os resíduos sólidos para destinação final. Para tanto, deverão ser contratadas empresas aptas a receber os resíduos produzidos pelo empreendimento. Aos materiais que permitem, deve-se optar pela logística reversa (caso das pilhas, baterias, sacos de cimento e latas de tinta vazias), conforme critérios definidos para cada cadeia pelo Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e conforme normativas específicas. Abaixo, segue a destinação final de cada tipo de resíduo.

13.3.6.3.8.1 Resíduo Classe I

Resíduos perigosos, incluindo resíduos oleosos usados ou contaminados, deverão ser transportados e destinados por empresas licenciadas e autorizadas para tratamento de

resíduos perigosos (Classe I). Àqueles que permitam a logística reversa devem ser retornados aos fabricantes. Outros, podem ser incinerados.

Os resíduos dos serviços de saúde devem ser encaminhados a empresas licenciadas e autorizadas a processar os materiais, que podem ser tratados por desinfecção química ou térmica, como autoclavagem, micro-ondas ou incineração, de acordo com sua classificação e propriedades dos materiais. O transporte destes materiais deve ser feito por empresas especializadas e licenciadas para este fim.

13.3.6.3.8.2 Resíduo Classe II

Os resíduos da construção civil (RCC), que representam a cadeia com maior quantitativo de geração envolvido na implantação do empreendimento, assim como àqueles não passíveis de reciclagem devem ser destinados, preferencialmente, para aterros licenciados, conforme sua classificação definida pelas normativas vigentes.

Resíduos de madeira e restos de paletes poderão ser doados para comunidade e/ou trabalhadores ou vendidos para cooperativas.

13.3.6.3.8.3 Recicláveis

Os resíduos passíveis de reciclagem devem ser encaminhados às cooperativas e empresa recicladora licenciada por receber o material.

Ressalta-se que, cumpre ao empreendedor verificar se os locais licenciados para descarte estão sendo operados, conforme os padrões aceitáveis e, se for o caso, o cliente utilizará esses locais. Caso contrário, o cliente deve reduzir os resíduos enviados para tais lugares e considerar outras opções de descarte, incluindo a possibilidade de estabelecer suas próprias instalações de recuperação ou descarte no local do projeto.

13.3.6.3.8.4 Registro e Controle

Para controle dos resíduos gerados serão elaborados formulários e planilhas de produção semanal dos resíduos, com o objetivo de discriminar a quantidade de resíduos produzida por classe, a empresa contratada para transporte dos mesmos e o local de destinação final.

Esses dados serão consolidados mensalmente com vistas a elaborar um inventário de geração de resíduos e anualmente será encaminhado um relatório ao órgão fiscalizador.

A metodologia, de registro e controle, possibilitará:

- Quantificação dos resíduos gerados durante as obras, possibilitando a aplicação de medidas corretivas com vistas à redução do consumo de insumos e o desperdício de materiais;
- Rastreamento dos resíduos gerados, observando a disposição correta de acordo com a classificação do resíduo;

- Verificação do atendimento a legislação ambiental aplicável por parte das empresas responsáveis pelo transporte/destinação final dos resíduos.

13.3.6.3.8.5 Capacitação para colaboradores

Sugerem-se treinamentos e reuniões periódicas com o objetivo de fomentar práticas adequadas de gerenciamento dos resíduos gerados.É importante ressaltar, ainda, que todos devem estar envolvidos para que haja uma efetiva implementação e manutenção deste plano. O fator mais importante para o sucesso de implantação é o treinamento contínuo, pois somente com uma equipe consciente e comprometida é possível atingir os resultados almejados.

13.3.7 Recursos

13.3.7.1 Recursos humanos

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Técnico Ambiental e auxiliar(es), caso necessário.

13.3.7.2 Recursos materiais

- 01 câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (colete refletor, bota antiderrapante, boné/capacete e protetor solar);
- Área de armazenamento dos resíduos com identificação e impermeabilização;
- Baias separadoras;
- Caçambas;
- Contêineres;
- Coletores ou bombonas;
- Sacos plásticos;
- Espaço para realização de capacitação.

13.3.8 Avaliação e monitoramento

O acompanhamento das ações do Programa, bem como a avaliação da sua efetividade será realizada por meio do relatório de atividades, que será apresentado ao longo da fase de obras do empreendimento, em sinergia com as metas e indicadores socioambientais.

Os relatórios técnicos deverão apresentar as atividades desempenhadas no período e as metas determinadas, deverá conter os registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

A avaliação será realizada por meio da análise dos indicadores previstos. Neste momento, as atividades realizadas e os resultados obtidos serão analisados para verificar o atendimento às metas previamente indicadas.

13.3.8.1 Metas

- Segregação de 100% dos resíduos de acordo com a classe;
- Destinação de 100% dos resíduos conforme determina a legislação vigente e normas técnicas;
- Capacitação de 100% dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis em suas rotinas de trabalho junto ao Programa relacionado; e
- Nenhuma (0%) reclamação relacionada às conduções de higiene por odores desagradáveis associados à obra.

13.3.8.2 Indicadores

- Número de baias de segregação por frentes de serviço;
- Inventário de resíduos produzidos durante a implantação do empreendimento por tipologia;
- Volume de resíduos tratados e destinados de acordo com a legislação e as normas;
- Quantidade de capacitações, palestras ou DDSs (Diálogos Diários de Segurança) oferecidos aos trabalhadores da obra/empreendimento;
- Número de reclamações recebidas e respondidas, relativas à qualidade, higiene e odores; e
- Número de auditorias realizadas.

13.3.9 Cronograma

Quadro 16 – Cronograma físico anual do Programa de gerenciamento de resíduos da construção.

Atividade	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação da equipe													
Quantificação dos resíduos e instalação das baias separadoras													
Execução do monitoramento e acompanhamento das frentes de obras													
Relatórios trimestrais													
Relatório acumulado													

13.3.10 Referências bibliográficas

NBR 7.500/2018 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

NBR 10.004:2004 - Classificação dos resíduos sólidos;

ABNT NBR 10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;

ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;

NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos;

NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;

NBR ISO 12.235:1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

NBR 17.505-1:2013 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;

NBR 13.221:2017 – Transporte terrestre de resíduos;

NBR 13.463:1995 - Coleta de resíduos sólidos;

NBR 14.725:2001 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos;

NBR 15.112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;

NBR 15.113:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e Operação;

NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

NBR 15.115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil– Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos; e

NBR 15.116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

13.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E EFICIÊNCIA DE DRENAGEM

13.4.1 Introdução

A construção da Ponte de Guaratuba resultará em atividades de movimentação de terra, tráfego de máquinas pesadas, abertura de acessos, compactação, dentre outras. A descaracterização do terreno natural resulta na modificação da infiltração, escoamento subsuperficial e superficial natural, com consequente ativação de processos erosivos. Esses fenômenos erosivos estão frequentemente ligados a danos do sistema de drenagem, sendo assim necessário um monitoramento integrado. Além disso, erosões podem causar processos de assoreamento de corpos d'água e sistemas naturais e artificiais de coleta e adução de águas pluviais.

Diante disso, o Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem prevê a manutenção de um sistema de monitoramento e controle das condições de solo e de drenagem, verificando e monitorando o eventual surgimento e desenvolvimento de processos erosivos, bem como a eficácia das medidas mitigadoras propostas para evitá-los ou controlá-los.

13.4.2 Objetivos

Esse programa tem por finalidade garantir a integridade estrutural dos acessos, estruturas de drenagens e entorno da Ponte de Guaratuba. Tal objetivo será alcançado através de vistorias e apontamentos prévios dos equipamentos de drenagem danificados e dos processos erosivos em estágio inicial para tomada de ações de mitigação e correção.

13.4.2.1 Objetivos específicos

- Identificar fatores geradores de processos erosivos;
- Manter rotina de monitoramento e acompanhamento das áreas mais susceptíveis à erosão;
- Reconformação e estabilização de taludes, plataformas e acessos para controle de processos erosivos;
- Garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem instalados até o fim da obra;
- Orientar o empreendedor para adoção das medidas de correção imediatamente após a detecção de processos erosivos e de assoreamento;
- Monitorar a eficácia das medidas adotadas.

Processo Agrupado - Página 1.161 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.4.3 Público-alvo

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem é direcionado a equipe de supervisão ambiental.

13.4.4 Abrangência

O Programa aplica-se aos locais de obras (canteiro, frentes de obras, áreas de empréstimo e áreas de apoio) e ao entorno imediato.

13.4.5 Materiais e métodos

Este Programa foi concebido sob o ponto de vista da determinação do potencial de instalação de processos erosivos e da detecção e respostas rápidas à formação desses processos, por meio de ações básicas de prevenção, monitoramento e controle. Será realizado o acompanhamento, por meio de vistorias periódicas, cadastro dos processos erosivos detectados e elaboração de relatórios de acompanhamento, visando à orientação dos responsáveis e à informação da equipe de supervisão ambiental quanto à necessidade de adoção de medidas preventivas e corretivas.

13.4.5.1 Identificação das fontes geradoras de erosões

Os elementos relacionados à ocorrência de processos erosivos são basicamente: chuva, relevo, solo, cobertura vegetal e impermeabilização.

13.4.5.2 Identificação dos locais suscetíveis à erosão

As áreas mais propícias ao início ou potencialização das erosões são:

- Onde o solo está exposto ou houver a retirada da vegetação;
- Nos pontos sujeitos a escavações;
- Nos cortes e aterros;
- Nas fundações;
- Nos pontos de lançamento de águas pluviais.

Esses pontos foram definidos como os mais susceptíveis aos processos erosivos e onde se devem aplicar medidas preventivas e efetuar monitoramento sistemático e frequente para identificar o início da formação de erosões e adotar eventuais medidas corretivas.

13.4.5.3 Identificação e monitoramento de processos erosivos

Este procedimento será adotado na área formada pela faixa de domínio da ponte de Guaratuba, seus acessos, postos de serviços complementares, pistas de rolamento,

acostamento, fundações, áreas destinadas a acomodar os taludes de corte, aterro, elementos de drenagem, entre outros pontos de maior susceptibilidade às erosões.

13.4.5.4 Procedimentos específicos de monitoramento

Durante uma vistoria, ao se identificar processos erosivos, deve-se preencher o formulário de ocorrência com as seguintes informações:

- Número de registro: seguindo a ordem das ocorrências identificadas na campanha atual;
- Data: dd/mm/aaaa
- Localização: coordenadas UTM;
- Tipo de erosão:
    - Superficial Laminar: desagregação das partículas constituintes do solo e seu arraste pelas águas do escoamento superficial difuso (laminar). O fluxo de água remove de forma progressiva finas lâminas de materiais terrosos, sobretudo aquelas constituídas de partículas mais finas. Essas partículas, por sua vez, são transportadas por rolamento na superfície. A erosão nesse estágio ainda é incipiente, muito localizada e envolve apenas o transporte individual dos grãos que compõem o solo;
    - Superficial Linear: consiste basicamente no arraste de partículas de solo pela água, seguindo pequenas ranhuras e filetes perpendiculares às curvas de nível. O escoamento anteriormente laminar passa a se concentrar em filetes líquidos com velocidades capazes de promover uma ação erosiva com incisão no solo, originando frequentemente um padrão dendrítico de filetes. A origem desses filetes dependerá das feições do micro relevo do terreno, principalmente dos pequenos obstáculos encontrados na superfície, como seixos e tufos isolados de vegetação. O obstáculo divide o fluxo laminar de água, provocando a jusante um pequeno turbilhonamento que escava uma pequena depressão, que por sua vez se alonga originando uma incisão que passa a progredir tanto para jusante como para montante do obstáculo. Dessa maneira, o fluxo laminar transforma-se transicionalmente em escoamento em filetes, com profundidade de até 5 cm;
    - Sulco: formam-se onde surgem os filetes de água originados pelos obstáculos do terreno. Os sulcos constituem feições efêmeras e descontínuas que podem desenvolver-se rapidamente durante um aguaceiro. Normalmente o escoamento concentrado aprofunda os sulcos, incrementando a velocidade do fluxo, o qual possa a arrancar maior número de partículas, arrastando-as vertente abaixo. A erosão torna-se mais efetiva pela ação do fluxo de água carregado de sedimentos, o qual possui maior poder erosivo ao varrer o fundo e as paredes do sulco. Com o aumento de tamanho, os pequenos sulcos

transformam-se em ravinas de dimensão maiores. Geralmente, os sulcos adquirem profundidade que varia entre 5 a 30 cm;

- Ravina: relativamente profundo e originado por uma corrente de água intermitente. Pode se originar a partir do desenvolvimento progressivo dos sulcos nas vertentes, como também formar-se independentemente. Em alguns casos, a erosão subsuperficial pode dar origem a estruturas tubulares (piping) no solo, as quais por colapso podem dar início as ravinas. Forma-se, na maioria dos casos, no material inconsolidado do manto de intemperismo, ou em depósitos fluviais. A forma original das ravinas é em "V", cortando um material de resistência relativamente homogênea. Quando os horizontes inferiores do solo são mais resistentes do que os superiores, o "V" se alarga. Quando o talvegue se situa no nível superior do embasamento rochoso a ravina adquire paredes verticais, que recuam por solapamento da base dando origem a forma de "U". Sua profundidade é limitada pelo embasamento rochoso, mas não existe consenso sobre limites de medidas;
- Voçoroca: apresenta como características principais a queda em bloco e afloramento do lençol freático e/ou surgência de água. O desenvolvimento da voçoroca é acelerado a catastrófico. Resultam geralmente num sistema erosivo ramificado, distribuído numa área de contorno elipsoidal abrangendo extensões consideráveis, de centenas de hectares. Normalmente é estreita na parte de jusante e mais larga na porção de montante.

- Estágio: inicial, intermediário ou avançado;
- Associação com o sistema de drenagem: se a erosão é originada a partir de um erro ou dano do sistema de drenagem;
- Características:
  - Se há deposição do material transportado no sistema de drenagem pluvial ou corpo hídrico a jusante;
  - Se há desmoronamento em taludes;
  - Se há alguma edificação próxima;
  - Qualquer outro fator que se considere relevante.
- Medidas recomendadas: a sistematização e proteção da área pela suavização da inclinação, redução no comprimento da pendente e aumento da rugosidade superficial são os princípios fundamentais em relação ao controle de processos erosivos por agente hídrico. A estruturação do escoamento superficial com condicionamento do fluxo de água originado da drenagem das enxurradas é a primeira medida a ser adotada, pois este é o mecanismo principal que promove o desencadeamento do processo erosivo. Algumas medidas para reorganização do escoamento superficial são:

- Terraço: construídos transversalmente em relação ao declive do terreno, com espaçamento calculado adequadamente de acordo com a declividade, tipo de solo, uso e manejo do solo. Promove a redução no comprimento das pendentes, com consequente redução na velocidade de escoamento e maior infiltração da água no solo. Além de permitir que haja a deposição de material erodido e transportado pela água da chuva, reduzindo as perdas de solo e o assoreamento de corpos de água.
- Terraplanagem: ajuste mecânico direto da feição erosiva para nivelamento do terreno. O custo é elevado, porém os resultados são obtidos em menor tempo.
- Drenos nos leitos das voçorocas: utilizada quando a erosão é subterrânea, devido ao fluxo de água em subsuperfície. Apesar de todo cuidado no desvio das águas superficiais, ainda haverá infiltração e, deste modo, a água continuará escorrendo no leito da vala/canal. Para a confecção desses drenos pode-se usar desde bambus amarrados em feixes e até manilhas perfuradas.
- Suavização de barrancos ou retaludamento: tem a finalidade de tornar os declives menores, facilitando o enraizamento da vegetação e reduzindo a susceptibilidade de queda ou desmoronamento de materiais provenientes dos taludes.
- Cobertura viva: tem por finalidade proteger o solo contra a ação direta da chuva, do escoamento superficial e do vento, dificultando assim sua desagregação e remoção pelos agentes erosivos. A cobertura viva deve ser constituída por espécies que vegetem bem nas condições locais edafoclimáticas; possuam sistema radicular eficiente na fixação do solo; dificultem o estabelecimento de espécies invasoras;
- Retentores de sedimentos: estruturas construídas com material orgânico e/ou inerte. Podem-se utilizar sacos de ráfia preenchidos com palha seca de gramíneas, esterco curtido, sementes, folha seca de palmeira/bambu, seixos, entre outros, amarrando de forma cilíndrica com arames ou envolvendo-o com telado, quando houver maior proporção de pedras e seixos na confecção. Apresentam melhores resultados na dispersão de escoamentos e retenção de sedimentos quando assentados em um leito escavado com cerca de 1/3 de seu diâmetro, e forrado com material vegetal seco. Esta medida assume maior eficácia quando os retentores estiverem colocados em áreas com declive acentuado. Sua fixação no terreno pode ser feita com grampos ou estacas.
- Reforço dos declives com mantas orgânicas ou sintéticas: materiais como Biotêxteis e Geotêxteis são utilizados com a função de cobrir uma superfície sujeita a movimentação do solo, conferindo maior resistência à tração. Estes materiais são esticados de modo a formar uma malha ou leve grade, cujo objetivo é aumentar a força de resistência ao cisalhamento do solo.

- Registro fotográfico: fotografia com data, horário, coordenadas e objeto para comparação de dimensões.

Quadro 17 – Formulário de registro de processos erosivos.

Formulário de Monitoramento de Processos Erosivos			
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Tipo de erosão:	( ) Laminar ( ) Linear ( ) Sulcos ( ) Ravina ( ) Voçoroca		
Estágio:	( ) Inicial	( ) Intermediário	( ) Avançado
Associada ao sistema de drenagem:	( ) Sim	( ) Não	
Outras características:			
Medidas recomendadas:			
Registro fotográfico:			

Ao se identificar equipamentos de drenagem danificados, estando ou não associados a processos erosivos, deve-se preencher o formulário de ocorrência com as seguintes informações:

- Número de registro: seguindo a ordem das ocorrências identificadas na campanha atual;
- Data: dd/mm/aaaa
- Localização: coordenadas UTM;
- Associação com o sistema de drenagem: se a erosão é originada a partir de um erro ou dano do sistema de drenagem;
- Número de registro do processo erosivo: caso haja algum processo erosivo associado;
- Registro fotográfico: fotografia com data, horário e coordenadas.

Quadro 18 - Formulário de registro de equipamentos de drenagem danificados.

Formulário de Controle e Monitoramento de Equipamentos de Drenagem			
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Associada a processo erosivo:	( ) Sim	( ) Não	
Número de registro do processo erosivo:			
Descrição do dano:			
Registro fotográfico:			

Em cada campanha de monitoramento de processos erosivos e equipamentos de drenagem, deve ser levado um arquivo KML com as coordenadas e fotografias das ocorrências da campanha anterior. Caso seja constatada a recorrência do mesmo processo erosivo ou equipamento de drenagem danificado, este deve ser registrado em formulário específico.

Quadro 19 - Formulário de monitoramento de recorrências.

Formulário de Controle e Monitoramento de Recorrências			
Tipo de recorrência:	( ) Erosão	( ) Drenagem	
Número do registro:		Data:	/ /
Coordenadas UTM:	X:	Y:	
Evolução de gravidade desde a última campanha:	( ) Sim	( ) Não	
Novas medidas recomendadas em caso de agravamento confirmado:			
Registro fotográfico:			

Processo Agrupado - Página 1.167 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Formulário de Controle e Monitoramento de Recorrências

13.4.5.5 Ações de Prevenção

Tendo em vista as alterações nas condições naturais do solo, devem ser adotadas medidas de prevenção de erosão e assoreamento, descritas a seguir.

- Adequação do cronograma de obras de modo a evitar maiores movimentações de terra em época de chuvas;
- O solo exposto nos taludes deve ser protegido contra processos erosivos com pulverização de mistura de cal de pintura e água, nos locais onde a terraplenagem permanecer paralisada por mais de duas semanas. A proteção deve ser realizada desde o primeiro dia da paralisação da movimentação de terra.
- Realização de supressão vegetal controlada;
- Implantação de sistema de drenagem específico, adequado às condições pluviais, de solo e relevo;
- Compactação adequada dos bota-foras;
- Utilização de calha revestida com vegetação ou geotêxtil sobre o caminho natural preferencial da água, na qual desaguam outras calhas secundárias, localizadas para reduzir a extensão dos escoamentos, controlar velocidades, e desviar fluxos de água;
- A disposição de sacarias de rafia ou geotêxtil, preenchidas de solo ou agregados, para reduzir a velocidade do escoamento no leito da calha revestida, reter sedimentos e favorecer a infiltração da água no solo;
- O escoamento superficial interno do empreendimento deve ser captado e retidos os sedimentos;
- O serviço de escavação deve ser evitado em períodos de chuvas. Se for imprescindível, deve-se compactar o solo depositado nas laterais da vala, o qual poderá ser comprimido com uso da própria caçamba ou carregador do trator ou compactador a percussão;
- Estruturação de descidas d'água, dissipadores de energia, entre outros dispositivos, para reduzir a energia da água de escoamento superficial, onde for necessário;

- Construção e manutenção das canaletas de drenagem, identificando a necessidade de desassoreamento e destinação do material coletado para área estável do terreno;
- As matérias-primas (como areia, brita, pedrisco e pó de pedra) devem ser estocadas de forma a proteger contra chuva/vento e evitar o carreamento de partículas. A estocagem correta de matérias-primas previne desperdícios e minimiza a geração de resíduos, reduzindo o espalhamento e a obstrução do sistema de drenagem;
- Instalação de grades, cercas filtrantes de geotêxtil e caixas ou bacias de sedimentação, para evitar o carreamento de sólidos para corpos hídricos;
- Áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e/ou estradas de acesso não devem estar sujeitas a instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (por exemplo, escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc);
- Recuperação das áreas degradadas pelos caminhos de serviço e outras modificações de uso provisório durante as obras, de forma a evitar processos erosivos e empoçamento;
- Armazenamento do solo removido, para posterior utilização, como insumo na recuperação de áreas degradadas;
- Vias de acesso deverão ser mantidas em boas condições de trafegabilidade;
- Realização do manejo e compactação do solo em áreas instáveis;
- Revegetação de taludes expostos (naturais e artificiais);
- As bocas de lobo e outros dispositivos de acesso das redes pluviais em execução ou já concluídas devem ser vedadas com sacarias para evitar a entrada de sedimentos da obra. O sistema de drenagem de serviço da obra deve ser o mecanismo para coleta e descarte de água da obra, não a rede definitiva em instalação.

13.4.6 Etapas de execução

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem visa garantir a integridade estrutural dos acessos, estruturas de drenagens e entorno das áreas construídas da Ponte de Guaratuba, sendo composto pelas seguintes etapas:

- 1ª etapa: Monitoramento e acompanhamento dos processos erosivos e equipamentos de drenagem;
- 2ª etapa: Comunicação ao empreendedor dos resultados do monitoramento efetuado;
- 3ª etapa: Reconformação e estabilização dos taludes erodidos;
- 4ª etapa: Monitoramento da eficácia das medidas adotadas;

13.4.7 Atendimento a requisitos legais e normativas

A seguir, dentre um vasto conjunto de diplomas legais e normativos, destacam-se alguns relacionados ao Programa:

- Resolução CONAMA nº 237/97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Resolução CONAMA nº 303/02 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA n° 369/06 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP). Esta resolução estabelece critérios para a compensação ambiental pelo desmatamento de APP;
- Lei n° 12.651/2012 – Revoga o antigo Código Florestal. Determina a proteção de florestas nativas e define como áreas de preservação permanente (onde a conservação da vegetação é obrigatória) uma faixa de 30 a 500 metros nas margens dos rios, de lagos e de reservatórios, além de topos de morro, encostas com declividade superior a 45 graus e locais acima de 1.800 metros de altitude;
- Lei n° 6.938/1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei n° 9.433/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;

13.4.8 Recursos

13.4.8.1 Equipe Técnica

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- Analista Ambiental;
- Técnico em Geoprocessamento;
- Técnico de Campo;
- Auxiliar de campo.

Processo Agrupado - Página 1.170 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

13.4.8.2 Materiais/Equipamentos

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) Computador – Notebook;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Formulários.

13.4.9 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento e avaliação do programa serão realizados pelo empreendedor e o órgão ambiental licenciador/fiscalizador, mediante a entrega de relatórios semestrais consolidados pela empresa responsável pela gestão e supervisão ambiental.

Os relatórios técnicos deverão contemplar as atividades realizadas no período e as metas estabelecidas, conter registros fotográficos e seguir as orientações referentes à elaboração de relatórios, bem como as determinações do órgão ambiental licenciador.

13.4.9.1 Metas

- 100% dos processos erosivos gerados pelo empreendimento identificados;
- Tratamento de 100% dos potenciais focos de instabilidade em encostas marginais à faixa de domínio do empreendimento;
- 100% das obras necessárias para a contenção/prevenção de processos erosivos executadas;
- 100% dos processos erosivos recuperados;
- Correção de 100% dos dispositivos de drenagem instalados que apresentem problemas.

13.4.9.2 Indicadores

- Número de processos erosivos estabilizados versus o número de processos erosivos recuperados;
- Número de processos erosivos estabilizados e recuperados em áreas sensíveis e APPs / total identificadas em áreas sensíveis e APPs;

- Número de focos de instabilidade em encostas marginais à faixa de domínio do empreendimento tratados / total identificados;
- Percentual de (percentual de drenagem executada x terraplanagem executada) / (drenagem prevista x terraplanagem prevista).

13.4.10 Responsáveis pela implementação do programa

A responsabilidade pela implementação do Programa é do empreendedor.

13.4.11 Responsáveis técnicos

Para composição da equipe técnica deverá ser apresentado pelo empreendedor à época da execução do presente Programa as informações listadas a seguir:

Nome	Área Profissional	Registo no Conselho de Classe	Cadastro Técnico Federal

13.4.12 Cronograma

A periodicidade apresentada no Quadro 20 representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 20 - Cronograma Físico do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Eficiência de Drenagem.

Ações	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medidas Mitigadoras e de Controle	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento e Manutenção	■		■		■		■		■		■	
Relatório Parcial		■		■		■		■		■		■
Relatório Acumulado						■						■

13.4.13 Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11682 – Estabilidade de Encostas, 2009.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de drenagem de Rodovias. - 2. ed. - Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual para atividades ambientais rodoviárias. - Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional De Infraestrutura De Transportes. Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais - Rio de Janeiro, 2005.

EMBRAPA. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação / Sílvio Roberto de Lucena Tavares... [et al.]. -- Dados eletrônicos. -- Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

CONSÓRCIO MAIA MELO. ENESCIL. Estudo de Impacto Ambiental da implantação da Ponte de Guaratuba e seus acessos, rodovia PR-412, 2022.

13.5 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

13.5.1 Justificativa

O Programa de Comunicação Social (PCS) justifica-se pela necessidade de mitigar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento perante a população das Áreas de Influência do empreendimento. Dessa forma, o PCS está estruturado de maneira a criar vias de comunicação entre o empreendedor e os atores sociais, instituições, população atingida e demais públicos que possam ser interessados e afetados pela implantação das obras.

O PCS ainda se faz necessário diante da demanda de plena comunicação sobre os impactos decorrentes da implementação do empreendimento e de suas medidas mitigadoras e compensatórias. Como um todo, o programa visa criar ferramentas de comunicação multilateral que atendam às necessidades do empreendimento, da população, dos gestores públicos e demais atores que possam ser incluídos por interesse ou influência da implementação do empreendimento.

13.5.2 Objetivos

13.5.2.1 Objetivo geral

Esse Programa tem como objetivo geral, criar um canal de comunicação entre o empreendedor e as comunidades direta e indiretamente impactadas pelo empreendimento, de modo que essas estejam informadas das atividades desenvolvidas ao longo de todas as fases do empreendimento, diminuindo as dúvidas e expectativas negativas e potencializando os impactos positivos em relação às obras.

O PCS objetiva dar publicidade e transparência para todo o processo de licenciamento ambiental do empreendimento, em especial, divulgando as atividades desenvolvidas no

escopo da gestão ambiental previstas no PCA do empreendimento, criando condições para a participação social da população situada nos municípios interceptados pela obra, entre moradores, trabalhadores da região e usuários da rodovia.

13.5.2.2 Objetivos específicos

Esse Programa visa a implementação de ações e ferramentas para estabelecer relacionamento direto com os atores impactados, abrangendo a população em cada município interceptado pelo empreendimento, além de instâncias de diálogo para promover a plena informação da população impactada e a sua participação social no processo. Dentre os objetivos específicos, estão:

- Garantir canais de comunicação entre empreendedor, a população e demais atores sociais envolvidos;
- Definir os meios de comunicação mais apropriados para a divulgação das informações, em consonância com as diretrizes da área de comunicação da Concessionária;
- Manter a população atualizada todas as obras e intervenções em faixa de domínio;
- Promover e apoiar diálogos junto à população atingida, com vistas à plena compreensão de procedimentos técnicos de estudo e monitoramento previstos;
- Contribuir para a participação social da população impactada pelo empreendimento;
- Sensibilizar usuários das via e moradores do entorno acerca dos cuidados no trânsito e medidas a serem implantadas.

13.5.3 Metas

- Realizar campanhas informativas nos municípios interceptados, para orientação quanto às obras e segurança no trânsito, bem como realizar a divulgação das ações de gestão ambiental do empreendimento;
- Realizar campanhas temáticas e ações em datas especiais (Dia Mundial do Meio Ambiente, Dia Mundial da Água, Dia da Árvore, Dia dos Povos Indígenas, dentre outras);
- Realizar campanhas para colaboradores, lindeiros e usuários das vias de transido, abordando temáticas socioambientais.

13.5.4 Indicadores

- Números de canais digitais para veiculação do Programa de Comunicação Social implementado e ativo durante a etapa de instalação da obra
- Número de campanhas temáticas e de informação/orientação veiculadas por ano;
- Divulgação bimestral do cronograma de obras.

13.5.5 Público-alvo

O PCS abrange todos os segmentos da população diretamente e indiretamente afetada, além daqueles interessados nas intervenções previstas, sendo:

- Trabalhadores envolvidos na implantação das obras;
- Empresa(s) responsável(eis) pela execução e supervisão das obras;
- População afetada;
- População circulante;
- Representantes comunitários;
- Organizações da Sociedade Civil;
- Veículos de Comunicação; e
- Poder Público.

13.5.6 Responsável pela implementação do programa

A execução do presente Programa é de responsabilidade do empreendedor e da empresa contratada por ele.

13.5.7 Legislação aplicável

- Artigo 225, da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988;
- Lei nº. 10.650, de 16 de abril de 2003 - Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama;
- Lei nº. 12.527, de 18 de novembro de 2011 - Lei de Acesso à Informação;
- Constituição Federal de 1988 art. 5°, XXXIII, art. 37, §3°, II e art. 216, §2°;
- Lei Nº. 8.389/81 que instituiu o Conselho de Comunicação Social na forma do artigo 224 da Constituição Federal;

- Código de Ética da Radiodifusão Brasileira, Lei da Imprensa 5.250/67;
- Lei Geral das Telecomunicações 9.472/97;
- Lei da Radiodifusão Comunitária 9.612/98;
- Norma ABNT NBR 26.000/2010 – Diretrizes sobre responsabilidade social;
- Decreto 6.523 de 31 de julho de 2008. Regulamenta a Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, para fixar normas gerais sobre o Serviço de Atendimento ao Consumidor – SAC.

13.5.8 Recursos

13.5.8.1 Recursos humanos

- 01 (um) profissional da área de Comunicação Social;
- 01 (um) profissional da área de Designer Gráfico;
- 01 (um) estagiário.

13.5.8.2 Recursos materiais

- 01 (um) escritório com infraestrutura;
- Automóvel capaz de acessar todas as áreas de obras e comunidades;
- 02 (duas) câmeras fotográficas para registrar o trabalho de campo ou *smartphones* com função de captura de imagens com georreferenciamento;
- 01 (uma) impressora;
- Computadores e/ou notebooks;
- Materiais de escritório
- Serviços de telecomunicação (linha de celular com número disponibilizado ao público) e que poderá também ser utilizado em aplicativos de comunicação, como WhatsApp, Instagram entre outros;
- Programas de editoração eletrônica;
- Sistema de projeção e apresentação;
- Sistema de som;
- Telão.

13.5.9 Cronograma de execução

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 21. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 21 - Cronograma para execução do Programa de Comunicação Social

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produção de materiais gráficos													
Relatórios internos de monitoramento													
Relatório Final													

14 CONCLUSÕES

Tendo como base o disposto no Estudo de Impacto Ambiental da Obra da Ponte de Guaratuba e seus acessos, este Plano de Controle Ambiental apontou as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico no entorno do empreendimento.

Os resultados das análises ambientais apontaram que haverá diferentes impactos nas atividades. A avaliação permitiu inferir que a referida obra necessitará de soluções de baixa complexidade para assegurar a proteção ambiental.

Ainda que a instalação do canteiro Industrial da Ponte de Guaratuba possa causar impactos no trânsito, temporariamente, a garantia da melhor logística para a execução da obra principal trará fluidez e agilidade no processo construtivo.

Os programas ambientais propostos estão de acordo com o preconizado nos regulamentos vigentes acerca dos respectivos temas e, ainda, são propostos considerando a sinergia quando da execução das obras da Ponte de Guaratuba e seus acessos.

Processo Agrupado - Página 1.178 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. DE F.; ARAÚJO, H. F. P. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. Bird Conservation International, Reino Unido, v. 23, n. 1, p. 53-65, 2013a.

ANGULO, R. J., Soares, C. R., Marone, E., Souza, M. C., Odreski, L. L. R., & Noernberg, M. A. (2004). Atlas de erosão costeira do Estado do Paraná. Atlas de erosão e progradação do litoral do Brasil. Rio de Janeiro, 1-45.

ANTONINA (município). Turismo: Filarmônica antoniense. Antonina: Prefeitura municipal de Antonina, 2019. Disponível em: http://antonina.pr.gov.br/turismo/filarmonica-antoninense. Acesso em: 27 set. 2021.

ARAÚJO JÚNIOR, G. N.; SOUZA, M. C.; SIMÕES, V. J. L. P. Espécies da família euphorbiaceae na alimentação animal. Pubvet, Paraná, v. 12, n. 8, p. 1–8, 2018.

BIGARELLA, J.J. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v.1, n. 1, p.75-111, 1946.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). Agência Nacional de Mineração. Brasília: MME.2021. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/exploracao-mineral. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) 2020. Brasília: MS, 2021. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/ Acesso e: 30 set 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) 2020. Brasília: MS, 2021. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/ Acesso e: 30 set 2021.

BRASIL. Resolução Conama nº 5, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Brasilia: Conoma, 1989. Disponível em: https://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/resolucao/Resolu%c3%83%c2%a7%c3%83%c2%a3o_CONAMA_005.1989.pdf.

CABRAL, A.; BARRETO, A. S. SIMMAM 3.0-Updating the Toolbox for the Conservation of Marine Mammals. bioRxiv, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2022.

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES SILVESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. Lista de Espécies. Genebra: CITES, 2021. Disponível em: https://checklist.cites.org/#/en. Acesso em: 26 dez. 2021

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ; ENGEMIN – ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA. Elaboração de estudo de viabilidade técnica econômica, ambiental e jurídica – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da ponte de Guaratuba e acessos. Curitiba: DER-PR; ENGEMIN, 2019. (v. 1).

GARBINO, G. S. T.; GREGORIN, R.; LIMA, I. P.; LOUREIRO, L.; MORAS, L. M.; MORATELLI, R.; NOGUEIRA, M. R.; PAVAN, A. C.; TAVARES, V. C.; DO NASCIMENTO, M. C.; PERACCHI, A. L. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020: Comitê da Lista de Morcegos do Brasil - CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). 2020. Disponível em: https://www.sbeq.net/lista-de-especies. Acesso em: 06 out. 2021.

GUARATUBA (município); FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. Revisão do Plano Diretor Municipal de Guaratuba/PR. Curitiba: Prefeitura municipal de Guaratuba; FUPEF, 2021.

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Monitoramento da mortalidade de tartarugas marinhas no litoral paranaense, sul do Brasil. In: Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, 2., 2005, Florianopolis-SC. Anais [...]: Florianopolis-SC: Projeto TAMAR. 2005. p. 160.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: Castro, R. M. C. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 2. ed. São Paulo: Editora Fapesp, 1998. p. 17-26.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (Paraná). Portaria n.o 22, de 06 de fevereiro de 2020. Estabelecer procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres. Curitiba: IAT, 2020. Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=4348. Acesso em: 20 jun. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Parque Estadual Pico do Marumbi – PEPM. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Parque-Estadual-Pico-do-Marumbi-PEPM/. Acesso em: 30 set. 2021.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea. Curitiba: IAT, 2017. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea/ Acesso em: 30 set 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/guanambi/pesquisa/24/76693?localidade1=290660&localidade2=292450&ano=2006/. Acesso em: 23 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Projeto cogestão de manejo ambiental e desenvolvimento comunitário na APA de Guaraqueçaba, Paraná. Comunidades pesqueiras da APA de Guaraqueçaba: uma caracterização sociocultural. Curitiba, IBAMA, SPVS, 62p. 1994.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba. Curitiba: IPARDES, 2004. Disponível em: http://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Relatorios-de-Pesquisa-2004/ Acesso em: 27 set. 2021.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. Lista Vermelha De Espécies Ameaçadas. Suíça: IUCN, 2021. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em: Acesso em: 18 mai. 2022

LIMA, L. R.; PIRANI, J. R. Revisão taxonômica de Croton sect. Lamprocroton (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). Biota Neotropica, Campinas-SP, v. 8, n. 2, p. 177-231, 2008.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: EDUSP/ Fapesp. 2000. p. 33-44.

LIMA, L. R.; PIRANI, J. R. Revisão taxonômica de Croton sect. Lamprocroton (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). Biota Neotropica, Campinas-SP, v. 8, n. 2, p. 177-231, 2008.

MATOS, L. D. Revisão taxonômica das espécies do gênero Cycloramphus do grupo eleutherodactylus Heyer, 1983 (Aura: Cycloramphidae). 2011. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2011.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? Biota Neotropica, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008.

MELO, A.S. What do we win 'confounding' species richness and evenness in a diversity index. Biota Neotropica, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2008.

MELO, D. H. A. FILGUEIRAS, B. K. C.; ISERHARD, C. A.; IANNUZZI, L.; FREITAS, A. V. L.; LEAL, I. R. Effect of habitat loss and fragmentation on fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest. Canadian journal of zoology, Canadá, v. 97, n. 7, p. 588–596, 2019.

MINEROPAR. Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Paraná: Governo do Estado do Paraná, 2006.

NERY, J. T. DINÂMICA CLIMÁTICA DA REGIÃO SUL DO BRASIL. Revista Brasileira de Climatologia, Brasil, v.1, n. 1, p.1-15, 2005.

NUNES, B. A.; RIBEIRO, M. I. C.; ALMEIDA, V. J.; NATALI FILHO, T. (coord.). Manual Técnico de Geomorfologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

PARANÁ, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Bacias hidrográficas do Paraná. Curitiba, SEMA, 2010. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=142.

PARANÁ. Resolução SEMA nº 16 de 26/03/2014 Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem-estar da população e melhoria da qualidade de vida. Curitiba: SEMA/PR, 2014. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=269324#:~:text=Define%20crit%C3%A9rios%20para%20o%20Controle,melhoria%20da%20qualidade%20de%20vida.

PARANÁ. Secretaria do Planejamento e Projetos Estruturantes. Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná (PDS Litoral). Curitiba: Governo do Paraná, 2019. Disponível em: https://www.planejamento.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Desenvolvimento-Sustentavel-do-Litoral-do-Parana-PDSLitoral/ Acesso em: 10 out 2021.

PAULA, C. C.; SILVA, H. L. M. P. Cultivo prático de orquídeas. 3 ed. Editora: UFV, p.106, 2013

PACHECO, J. F., SILVEIRA, L. F., ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S. R.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee-second edition. Ornithology Research, v. 29, p. 94-105, 2021.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R.; MEEUWSEN, H. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. Biological Conservation, França v. 75, n. 3, p. 255-260. 1996.

REIS, N.R. et al. Mamíferos do Brasil. SEMA/SECTES-PR/UEL/UniFil/EdiFURB/Schering-Plough, Londrina. 2006.

SANTOS, J. P. RIBEIRO, D. B.; ARAUJO, P. F.; FILGUEIRAS, B. K. C.; MELO, D. H. A.; LEAL, I. R.; BEIRÃO, M. V.; RIBEIRO, S. P.; CAMBUÍ, E. C. B.; VASCONCELOS, R. N.; CARDOSO, M. Z.; PALUCH, M.; GREVE, R. R.; VOLTOLINI, J. C.; GALETTI, M.; REGOLIN, A. L.; SOBRAL-SOUZA, T.; RIBEIRO, M. C. Atlantic butterflies: a data set of fruit-feeding butterfly communities from the Atlantic forests. Ecology. Estados Unidos, v. 99, n. 12, p. 1- 16, 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE; DEUTSCHE GESSELLSCHAFT TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT. Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado do Paraná (SEMA, 1995) -Grafias atualizadas. Curitiba-PR: Sociedade Chaua, 2020. Disponivel:https://www.sociedadechaua.org/_files/ugd/eacbf4_84dd5936b8c94cc0b483b3dbc06782cf.pdf. Acesso em: 26 dez. 2021.

SEGALLA M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. Brazilian Amphibians: List of Species. Herpetologia Brasileira, Brasil, v. 10, p. 121–216, 2021.

SEGALLA, M. V.; LANGONE, J. A. Anfíbios. In: MICKISH, S. B.; BÉRNILS, R. S.; PIZZI, P. A. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p.147-157.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. Lista das aves do Paraná 2.1. ed. Curitiba: Hori Cadernos Técnicos, 2011.

SIMEPAR. Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná, 2021. Disponível em: http://www.simepar.br/. Acesso em: 28 set. 2021.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O Clima do Litoral do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Climatologia, Brasil, v. 3, n. 2, p. 1-15, 2008.

VAZ-SILVA, W.; MACIEL, N. M.; NOMURA, F.; MORAIS, A. R.; BATISTA, V. G.; SANTOS, D. L.; ANDRADE, S. P.; OLIVEIRA, A. Â. B.; BRANDÃO, R. A.; BASTOS, R. P. Guia de identificação das espécies de anfíbios (Anura e Gymnophiona) do estado de Goiás e do Distrito Federal, Brasil Central. 2. ed. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2020.

ZANELLA, F. C. V. Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, Planície Litorânea Paranaense, sul do Brasil, com notas comparativas. 1991. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1991.

16 ANEXOS

16.1 PROJETO ETE

Processo Agrupado - Página 1.185 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

16.2 ARTS

Processo Agrupado - Página 1.186 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

16.3 TERMO DE PERMISSÃO DE USO

Processo Agrupado - Página 1.187 / 1.191 - Gerado em 04/12/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232821163

Complementar à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE NUNES DA ROSA

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **2204161004**

Carteira: **RS-66876/D**

Empresa Contratada: **M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**

Registro/Visto: **50642**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022

Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Coordenação] *de controle ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação Geral da elaboração de Plano de Controle Ambiental, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE NUNES DA ROSA, registro Crea-PR RS-66876/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 10h53.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232821163**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232821953

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALISON MENDONÇA DA SILVA

Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL E SANITARISTA

RNP: **1221394126**
Carteira: **MT-54665/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALISON MENDONÇA DA SILVA, registro Crea-PR MT-54665/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 11h06.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232821953**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232822275

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

PEDRO FONTOURA DA ROSA

Título profissional:
GEOGRAFO

RNP: **719491410**
Carteira: **DF-29599/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de zoneamento ecológico-econômico*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável Técnico de Meio Socioeconômico da elaboração de PCA, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PEDRO FONTOURA DA ROSA, registro Crea-PR DF-29599/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/06/2023 e hora 11h10.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 02/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232822275**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720232862439

Equipe à 1720232689400

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1410103226**
Carteira: **MG-144282/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO NOVA PONTE** CNPJ: **48.648.697/0001-38**

RUA BENEDITO CAROLLO, 1251
CIDADE INDUSTRIAL - CURITIBA/PR 81290-060

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 07/12/2022
Valor: R$ 4.638.461,30 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-412 - PONTE DE GUARATUBA, S/N
RODOVIA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 28/12/2022 **Previsão de término:** 07/07/2025

Finalidade: Florestal

Proprietário: CONSORCIO NOVA PONTE CNPJ: **48.648.697/0001-38**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle ambiental controle ambiental de solo*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável Técnico de Meio Biótico (flora) da elaboração de PCA, conforme Anexo 3 da Portaria SEMA/PR 46/2015

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU, registro Crea-PR MG-144282/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/06/2023 e hora 16h38.

CONSORCIO NOVA PONTE - CNPJ: 48.648.697/0001-38

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 96,62 **Registrada em : 05/06/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 2410101720232862439**