



PROTEGER
CONSULTORIA AMBIENTAL



RELATÓRIO DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE **VIVAPARK Navegantes**

Objeto: Matrículas Nº 58.692, 59.262, 61.254, 67.359, 67.371, 03.941, 54.042, 67.411.

Atividade: Loteamento

Termo de Referência IMA, Ofício DILIC/GEAIA Nº 005278, 27 de setembro de 2017

Requerente: VOKKAN NAVEGANTES URBANISMO LTDA

Navegantes, Santa Catarina

SETEMBRO, 2018

Apresentação da Empresa Consultora

A **Proteger Consultoria Ambiental** iniciou suas atividades em 20 de março de 2006, buscando a excelência no atendimento aos clientes, o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade socioambiental.

Visando suprir as necessidades relacionadas aos procedimentos e estudos de licenciamento ambiental de empreendimentos, sua filosofia empresarial baseia-se num compromisso de trabalho com elevados padrões profissionais e éticos, aliados ao comprometimento e fidelidade.

A empresa é formada por uma equipe multidisciplinar composta por técnicos qualificados, entre Especialistas e Mestres, com experiência profissional e sólida formação acadêmica nas áreas de Engenharia Civil, Engenharia Sanitarista, Engenharia de Segurança do Trabalho, Engenharia Ambiental, Engenharia Florestal, Geografia, Biologia e Pedagogia.

Para gerenciar os seus projetos a Proteger adota uma metodologia alinhada com os processos do PMBOK (Project Management Body of Knowledge), garantindo dessa forma o controle sobre o andamento dos mesmos e o cumprimento das metas dentro dos prazos estabelecidos.



Régines Roeder

Diretor Geral

PROPONENTE
VOKKAN NAVEGANTES URBANISMO LTDA

Segunda Avenida, 820 – Sala 8 – 4º Andar Meia Praia
Itapema – Santa Catarina
CEP: 88.220-000
CNPJ: 30.109.289/0001-42



RESPONSABILIDADE TÉCNICA

PROTEGER CONSULTORIA AMBIENTAL
Rua: Adão Duque n. 37 Centro
Balneário Piçarras – Santa Catarina
CNPJ: 07.915.016/0002-54
E-mail: contato@protegerconsultoria.com.br
Fone: (047) 3345.4789



ÓRGÃO LICENCIADOR
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	14
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	14
1.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA	14
1.3	DADOS DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	15
2	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	17
3	APRESENTAÇÃO DO PROJETO	17
3.1	PREMISSAS DO PROJETO.....	17
4	ESTUDO DE ALTERNATIVAS	19
4.1	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	20
4.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	27
4.2.1	Pré-definição das áreas de alternativas locacionais.....	27
4.2.2	Avaliação das alternativas locacionais	38
4.2.3	Matriz de análise quantitativa das alternativas locacionais	64
4.2.4	Avaliação final da alternativa locacional.....	69
5	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	70
5.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	70
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	72
5.2.1	AID do Meio Físico e Biótico.....	72
5.2.2	AID do Socioeconômico.....	74
5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	76
5.3.1	AII do Meio Físico e Biótico	76
5.3.2	AII do Meio Socioeconômico	78
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	79
6.1	MEIO FÍSICO	79
6.1.1	Clima e condições meteorológicas	79
6.1.2	Geologia, Geomorfologia, pedologia e geotecnia	85
6.2	MEIO BIÓTICO.....	129
6.2.1	Caracterização da vegetação.....	129
6.2.2	Caracterização da Fauna.....	146

6.3	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	173
6.3.1	Caracterização socioeconômica.....	173
6.3.2	Organização social	178
6.3.3	Caracterização do uso e ocupação do solo na vizinhança.....	179
6.3.4	Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais.....	204
6.3.5	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	206
6.3.6	Percepção Social	215
7	IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	218
7.1	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES PERIGOSOS	220
7.2	GERAÇÃO DE EFLUENTES SANITÁRIO.....	221
7.3	VAZAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS	221
7.4	FUGA DE FAUNA	222
7.5	AUMENTO DA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS EM VIAS PÚBLICAS EM FRENTE AO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NAVEGANTES.....	222
7.6	GRÁFICOS DOS MEIOS FÍSICOS, BIÓTICOS E SOCIOECONÔMICO	222
7.7	CONCLUSÃO.....	223
8	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	223
9	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	223
10	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	224
10.1	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	224
10.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	225
10.3	PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	225
10.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA	226
10.5	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	226
10.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	227
10.7	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	227
10.8	PROGRAMA DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA.....	228
10.9	PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNCIO.....	228
10.10	PROGRAMA DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA AMBIENTAL	228
10.11	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	229
10.12	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	229
11	CONCLUSÕES.....	231
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	233

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Áreas em Análise de alternativas locais para implantação de um loteamento em Navegantes com área superior a 100 hectares.	29
Figura 2 – Área A – Meia Praia área com uso do solo predominante de pastagens e com proximidade com a praia, sendo que a divisa leste do mesmo encontra-se em média a 260 metros da praia. .	31
Figura 3 – Área B – Bairro Pedreiras – Fundos da área objeto do estudo.	33
Figura 4 – Área C – Machados, área localizada a 2km do empreendimento, as margens da BR-470.	35
Figura 5 – Área D – Aeroporto com área superior a 200 hectares formando uma gleba única entre a Área A – Meia Praia e o Aeroporto de Navegantes.	37
Figura 6 – Áreas urbanizadas na divisa norte da gleba avaliada.	39
Figura 7 – Área de preservação permanente de 5,31 hectares ao longo do Córrego Guapuruma e uma nascente em um pequeno arroio intermitente, denominado Arroio das Pedras.	41
Figura 8 – Distância de 330 metros da divisa oeste do imóvel no Rio Guapuruma até a entrada de visitação do Parque Municipal.	43
Figura 9 – Área de entrada do Parque Natural Municipal de Navegantes SC e estruturas de escadas existentes.	44
Figura 10 – Mapa de geologia de Navegantes SC, com localização da área de alternativa locacional A sobre sedimentos arenosos.	48
Figura 11 – Área de alternativa locacional B e zoneamento municipal.	51
Figura 12 – Área de mineração de argila desativa no fragmento B2, com utilização de cavas que se encontram inundadas formando um açude artificial.	53
Figura 13 – Área de pastagens dentro do fragmento C ocupando a grande parte do fragmento existente.	58
Figura 14 – Áreas residenciais na Rua das Queimadas na Área C.	58
Figura 15 – Localização da ADA para o empreendimento a ser licenciado.	71
Figura 16 – Delimitação da área de influência direta – AID para o Meio Físico e Biótico.	73
Figura 17 – Delimitação da área de influência direta – AID para o Meio Socioeconômico.	75
Figura 18 – Área de Influência Indireta do empreendimento meios físico e biótico.	77
Figura 19 – Área de influência indireta – AI para o meio socioeconômico.	78
Figura 20 – Bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu.	80
Figura 21 – Umidade relativa do ar em Navegantes.	83
Figura 22 – Rosa dos ventos para Navegantes.	84

Figura 23 – Mapa do Estado de Santa Catarina, ilustrando os terrenos e domínios tectono-geológicos.....	86
Figura 24 – Mapa Geológico Regional das áreas de influência ADA, AID e AII do empreendimento.	87
Figura 25 – Perspectiva da área diretamente afetada (ADA), com vista de parte dos limites da AID (linha amarela na foto) ilustrando a Planície Marinha, constituída por cordões arenosos. Observar a disposição geométrica paralela à subparalela dos cordões. Fotografia aérea obtida em 1957.	89
Figura 26 – Cordão arenoso inerente à Planície Marinha presente na ADA. Notar a definição da linha de crista do cordão (seta branca) e sua respectiva cava (seta vermelha). Vista da foto para sul. Coordenadas UTM: 734487/7027549.....	89
Figura 27 – Área de Influência Direta- AID, ilustrando a morfologia das colinas costeiras (seta branca) a partir da planície marinha (seta vermelha). Vista da foto para nordeste. Coordenadas UTM: 734234/7030881.	90
Figura 28 – Mapa Pedológico Regional contendo as classes de solos presentes nas áreas de influência.	91
Figura 29 – Horizonte A do solo arenoso, muito fino, marrom escuro, com raízes. Coordenadas UTM: 734377/7028625.	95
Figura 30 – Mapa de Suscetibilidade a Inundação, considerando as áreas de influência ADA, AID e AII do empreendimento.....	97
Figura 31 – Erosão linear com formação de sulcos e algumas ravinas em talude de frente de lavra mineral desativada. Vista da foto para sul, no centro-oeste da AID. Coordenadas UTM: 733093/7030097.....	99
Figura 32 – Vala construída para a drenagem municipal presente no limite leste da ADA. Vista da foto para norte. Coordenadas UTM: 734681/7028919.	100
Figura 33 – Deslizamento de material desagregado proveniente de rocha metassedimentar alterada e fraturada, suscetível a processos erosivos e de movimento de massa. Vista da foto para noroeste. Coordenadas UTM: 733483/7030747.	102
Figura 34 – Panorama de uma frente de lavra mineral desativada, com deslizamento de talude. Note os sulcos erosivos, a formação de ravinas e o rolamento de blocos encosta abaixo. Coordenadas UTM: 733093/7030097.	103
Figura 35 – Encosta de morro com processo de rastejo, com planos horizontais de deslocamento, localizada dentro da AID. Vista da foto para sudoeste. Coordenadas UTM: 733271/7031182....	104
Figura 36 – Blocos soltos, rolados e instáveis de rocha (sericita xisto) em um talude de deslizamento, localizado dentro da AID. Vista para noroeste. Coordenadas UTM: 733131/7030117.	105
Figura 37 – Mapa das Bacias Hidrográficas, com destaque para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: SDS (2012).....	109
Figura 38 – Mapa de localização dos pontos de coleta de água superficial.	113

Figura 39 – Gráfico mostrando os valores de temperatura, por ponto monitorado, obtidos durante a coleta das amostras.....	115
Figura 40 – Gráfico mostrando os valores de Oxigênio Dissolvido por ponto monitorado, e os respectivos valores mínimos necessários para enquadramento nas Classes 1, 2 e 3.	116
Figura 41 – Gráfico mostrando os valores de Coliformes Termotolerantes, por ponto monitorado, e os respectivos valores máximos permitidos para as Classes 1, 2 e 3.	117
Figura 42 – Tipos de Aquíferos.....	121
Figura 43 – Mapa com a localização dos poços de monitoramento – PM que foram instalados na ADA, levando em consideração as linhas de fluxo subterrâneo, tanto em tempo chuvoso, quanto em tempo seco, definidas através do estudo.	126
Figura 44 – Mapa fitogeográfico de Santa Catarina	130
Figura 45 – Classificação da restinga em Santa Catarina.....	131
Figura 46 – <i>Ipomoea pes-caprae</i>	132
Figura 47 – Restinga em recuperação Decreto Municipal 188/2015 Navegantes.....	133
Figura 48 – Restinga arbustiva e diferentes estágios de sucessão	134
Figura 49 – altura das árvores entre 5 e 15 metros.....	135
Figura 50 – <i>Inga vera</i>	135
Figura 51 – <i>Anthurium gaudichaudianum</i>	136
Figura 52 – <i>Vriesea gigantea</i>	137
Figura 53 – <i>Philodendron cordatum</i>	137
Figura 54 – <i>Brassavola tuberculata</i>	138
Figura 55 – <i>Rhipsalis teres</i>	138
Figura 56 – <i>Microgramma vacciniifolia</i>	139
Figura 57 – Perfil da floresta ombrófila densa.	140
Figura 58 – Áreas de floresta ombrófila densa submontana dentro da AID.....	140
Figura 59 – <i>Andira fraxinifolia</i>	141
Figura 60 – <i>Handroanthus albus</i>	142
Figura 61 – <i>Vriesea gigantea</i>	143
Figura 62 – <i>Vriesea rodigasiana</i>	144
Figura 63 – <i>Rhipsalis elliptica</i>	144
Figura 64 – Áreas de preservação permanente APP a recompor	146
Figura 65 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do sítio I: áreas de pastagens.	148
Figura 66 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do Sítio II: margens ao longo do arroio.	150
Figura 67 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do Sítio Amostrai III: área de vegetação nativa.	152

Figura 68 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do sítio IV: área de reflorestamento.	154
Figura 69 – Localização arroio para busca ativa de ictiofauna.	157
Figura 70 – A: <i>Marmosa sp</i> ; B: <i>Oecomys catherinae</i>	158
Figura 71 – A: <i>Oligoryzomys flavescens</i> ; B: <i>Oligoryzomys flavescens</i>	158
Figura 72 – A: <i>Akodon sp</i> ; B: <i>Cercodon thous</i>	159
Figura 73 – Piá- cobra (<i>Geothlypis aequinoctialis</i>); Corruíra (<i>Troglodytes musculus</i>).	160
Figura 74 – Suiriri-cavaleiro (<i>Machetornis rixosa</i>); Chopim (<i>Molothrus bonariensis</i>).	160
Figura 75 – Tico-tico (<i>Zonotrichia capensis</i>); Caminheiro-zumbidor (<i>Anthus lutescens</i>).	161
Figura 76 – Maria-da-restinga (<i>Phylloscartes kronei</i>); Bem-te-vi (<i>Pitangus sulphuratus</i>).	161
Figura 77 – Suiriri (<i>Tyrannus melancholicus</i>); Suiriri-cavaleiro (<i>Machetornis rixosa</i>).	161
Figura 78 – João-de-barro (<i>Furnarius rufus</i>); Polícia-inglesa-do-sul (<i>Sturnella superciliaris</i>).	161
Figura 79 – Quero-quero (<i>Vanellus chilensis</i>); Tiê-preto (<i>Tachyphonus coronatus</i>).	162
Figura 80 – Bico-virado-miúdo (<i>Xenops minutus</i>); Choca-da-mata (<i>Thamnophilus caerulescens</i>).	162
Figura 81 – Saí-azul no (<i>Dacnis cayana</i>); Canário-da-terra-verdadeiro (<i>Sicalis flaveola</i>).	162
Figura 82 – Pica-pau-do-campo (<i>Colaptes campestris</i>); Pica-pau-anão-de-coleira (<i>Picumnus temminckii</i>).	162
Figura 83 – Andorinha-do-campo (<i>Progne tapera</i>); Andorinha-doméstica-grande (<i>Progne chalybea</i>).	163
Figura 84 – Barbudo-rajado (<i>Malacoptila striata</i>); Saíra-militar (<i>Tangara cyanocephala</i>).	163
Figura 85 – Pardal (<i>Passer domesticus</i>); Cambacica (<i>Coereba flaveola</i>).	163
Figura 86 – Príncipe (<i>Pyrocephalus rubinus</i>); Sabiá-do-campo (<i>Mimus saturninus</i>).	163
Figura 87 – Sabiá-barranco (<i>Turdus leucomelas</i>); Sanhaçu-cinzento (<i>Tangara sayaca</i>).	163
Figura 88 – Tiziu (<i>Volatinia jacarina</i>); Lavadeira-mascarada (<i>Fluvicola nengeta</i>).	164
Figura 89 – Sabiá-branco (<i>Turdus amaurochalinus</i>); Sabiá-laranjeira (<i>Turdus rufiventris</i>).	164
Figura 90 – Beija-flor-preto (<i>Florisuga fusca</i>); Bem-te-vi-rajado (<i>Myiodynastes maculatus</i>).	164
Figura 91 – Vira-bosta (<i>Molothrus bonariensis</i>); A: Pula-pula (<i>Basileuterus culicivorus</i>).	165
Figura 92 – Rendeira (<i>Manacus manacus</i>); Filipe (<i>Myiophobus fasciatus</i>).	165

Figura 93 – Gaturamo (<i>Euphonia violacea</i>) fêmea;	Gaturamo (<i>Euphonia violacea</i>) macho.	165
Figura 94 – Anú-branco (<i>Guira guira</i>); Anú-preto (<i>Crotophaga ani</i>);		165
Figura 95 – Tapicuru-de-cara-pelada (<i>Phimosus infuscatus</i>);	Urubu-de-cabeça-preta (<i>Coragyps atratus</i>).	166
Figura 96 – Garça-branca-pequena (<i>Egretta thula</i>);	Garça-vaqueira (<i>Bubulcus ibis</i>).	166
Figura 97 – Garça-branca-grande (<i>Ardea alba</i>);	Socozinho (<i>Butorides striata</i>).	166
Figura 98 – Colhereiro (<i>Platalea ajaja</i>);	Maria-faceira (<i>Syrigma sibilatrix</i>).	166
Figura 99 – Curicaca (<i>Theristicus caudatus</i>);	Pernilongo-de-costas-brancas (<i>Himantopus melanurus</i>).	167
Figura 100 – Pomba-asa-branca (<i>Patagioenas picazuro</i>);	Rolinha-roxa (<i>Columbina talpacoti</i>).	167
Figura 101 – Coruja-buraqueira (<i>Athene cunicularia</i>);	Rolinha- picuí (<i>Columbina picui</i>).	167
Figura 102 – Quiriquiri (<i>Falco sparverius</i>);	Carcará (<i>Caracara plancus</i>).	167
Figura 103 – Carrapateiro (<i>Milvago chimachima</i>);	Chimango (<i>Milvago chimango</i>).	167
Figura 104 – Gavião-carijó (<i>Rupornis magnirostris</i>);	Gavião-tesoura (<i>Elanoides forficatus</i>).	168
Figura 105 – Falcão-de-coleira (<i>Falco femoralis</i>);	Gavião caboclo (<i>Heterospizias meridionalis</i>).	168
Figura 106 – Irerê (<i>Dendrocygna viduata</i>);	Pé-vermelho (<i>Amazonetta brasiliensis</i>).	168
Figura 107 – Maçarico-solitário (<i>Tringa solitaria</i>);	Frango d'água comum (<i>Gallinula galeata</i>).	169
Figura 108 – Jacanã (<i>Jacana jacana</i>);	Fragata (<i>Fregata magnificens</i>).	169
Figura 109 – Biguá (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>);	Tesourinha (<i>Tyrannus savana</i>).	169
Figura 110 – Aracuã-escamoso (<i>Ortalis squamata</i>).		169
Figura 111 – <i>Dendropsophus micros</i> .		171
Figura 112 – <i>Chironius laevilculus</i> .		171
Figura 113 – Limites territoriais do município de Navegantes.		174
Figura 114 – Mapa de Uso de Solo da AID.		181
Figura 115 – Comércio na AID.		182
Figura 116 – Prestadores de serviços na AID.		184
Figura 117 – Escolas.		185
Figura 118 – Residências unifamiliares na AID.		185
Figura 119 – Condomínio residencial na AID.		186
Figura 120 – Restaurantes na AID.		187
Figura 121 – Cobertura vegetal na AID.		188
Figura 122 – Igrejas na AID.		188

Figura 123 – Drenagens Pluviais do bairro São Paulo.	190
Figura 124 – Drenagem nas Vias do Bairro Gravatá.	190
Figura 125 – Drenagens no bairro São Pedro.	191
Figura 126 – Drenagens pluviais no Bairro Machado.	191
Figura 127 – Iluminação Pública e Residencial no bairro São Pedro.	193
Figura 128 – Iluminação pública e residências no Centro.	193
Figura 129 – Iluminação Pública no bairro Gravatá.	193
Figura 130 – Telefones Públicos na AID.	194
Figura 131 – Unidade do CAPS.	195
Figura 132 – Centro de Fisioterapia - CEFIR.	195
Figura 133 – Centro de Epidemiologia - CETA.	196
Figura 134 – Centro Referência da Mulher e do Homem – CRMH.	196
Figura 135 – Unidades Básicas de Saúde dos Bairros.	197
Figura 136 – Unidade básica de saúde próximo ao empreendimento.	198
Figura 137 – Centros Municipais de Educação Infantil.	198
Figura 138 – Escolas Municipais de Ensino Fundamental.	199
Figura 139 – Escola de Educação Básica, Estadual.	199
Figura 140 – Unidade de Ensino Superior UNINTER.	200
Figura 141 – Escolas mais próximas ao empreendimento VIVAPARK Navegantes.	200
Figura 142 – Uso do solo na ADA.	202
Figura 143 – Embarcações tradicionais e pescadores.	204
Figura 144 – Sítio Penha II conchas e material calcinado em área atingida por terraplanagem. .	206
Figura 145 – Igreja de São João Batista.	207
Figura 146 – Área do Parque Natural Municipal de Navegantes.	210
147 – Imagem de Nossa Senhora dos Navegantes e ao fundo Procissão Fluvial.	211
Figura 148 – Associação Cultura Criando História, e Apresentação de Boi de Mamão.	212
Figura 149 – Gruta Nossa Senhora de Guadalupe.	212
Figura 150 – Distância da comunidade de Pescadores do Bairro São Pedro com o empreendimento.	213
Figura 151 – Pescadores do Gravatá.	214
Figura 152 – Ruídos.	216
Figura 153 – Odores.	216
Figura 154 – Emissões partículas no ar.	217
Figura 155 – Aumento do fluxo do trânsito.	217
Figura 156 – Geração de postos de trabalho.	218
Figura 157 – Impactos ambientais.	223

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação quantitativa das áreas locacionais definida.	65
Tabela 2 – Avaliação quantitativa das áreas locacionais definidas.	66
Tabela 3 – Monitoramento Pluviométrico mensal dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Em vermelho: Menores índices pluviométricos do mês. Em azul: Maiores índices pluviométricos do mês. (Dados em mm).	82
Tabela 4 – Tipos de vento e sua velocidade média anual nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017.	84
Tabela 5 – Microbacias presentes nas áreas de influência do empreendimento.	110
Tabela 6 – Coordenadas geográficas em UTM, Datum SIRGAS 2000, dos pontos de coleta da água superficial.	113
Tabela 7 – Resultados das análises da qualidade da água de amostras coletadas em 23/07/2018, com indicação dos valores máximos permitidos para cada parâmetro, conforme as classes de água doce (Classes 1, 2, 3 e 4) estipuladas pela Resolução CONAMA nº 357/2005.	114
Tabela 8 – Valores de referência de IQA, por estado.	119
Tabela 9 – Resumo das sondagens e das medições do nível d'água para o período chuvoso na Área Diretamente Afetada – ADA.	124
Tabela 10 – Resumo das sondagens e das medições do nível d'água para o período seco na Área Diretamente Afetada – ADA. Notar que os níveis da água estão mais profundos em relação ao período chuvoso.	124
Tabela 11 – Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, dos pontos indicados para os ensaios de permeabilidade in situ e para a coleta de amostras de solo encaminhadas para análises em laboratórios especializados.	125
Tabela 12 – Parâmetros inorgânicos e orgânicos previstos para as análises das águas subterrâneas dos poços de monitoramento instalados na ADA, conforme CONAMA nº 420/2009 e indicação do TR FATMA nº 17/2017.	127
Tabela 13 – Áreas de preservação permanente - APP	145
Tabela 14 – Aspectos dos municípios.	177

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliação dos níveis de significância.....	21
Quadro 2 – Matriz de decisões.	22
Quadro 3 – Características dos principais tipos de movimentos de massa.	101
Quadro 4 – Dados do Processo Minerário de acordo com o SIGMINE na Área Diretamente Afetada.	106
Quadro 5 – Processos minerários.....	106
Quadro 6 – Sítios Arqueológicos e sua localização segundo Brandi.	208
Quadro 7 – Bens Tombados no âmbito Estadual.....	208
Quadro 8 – Bens tombados no âmbito Municipal.	209
Quadro 9 – Matriz simplificada de impactos ambientais.....	218

1 APRESENTAÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- a) VOKKAN NAVEGANTES URBANISMO LTDA;
- b) CNPJ: 30.109.289/0001-42
- c) Registro no Cadastro Técnico Federal;
- d) Segunda Avenida, 820 – Sala 8 – 4º Andar Meia Praia, Itapema, Santa Catarina;
- e) Representantes legais (nome completo, endereço, telefone e e-mail);
- f) Pessoa de contato (nome completo, endereço, telefone e e-mail).

A empresa Vokkan Urbanismo foi fundada em 2016 na cidade de Itapema/SC com a intenção de se tornar referência em urbanismo de Santa Catarina. Inspirada nos moldes mais modernos do mundo, com uma equipe técnica de renome, objetiva a construção de cidades voltadas para a mobilidade, assimetria urbana e convivência harmônica entre comercio, residência e equipamentos públicos.

Nesse modelo nasce o VIVAPARK Navegantes, um bairro planejado e organizado que trará um novo momento de desenvolvimento econômico para a cidade de Navegantes. No VIVAPARK as pessoas terão a oportunidade de morar, trabalhar e se divertir dentro de um mesmo local, contando com um parque tecnológico, uma universidade, escola, open mall e parques para lazer, tornando, o VIVAPARK o melhor destino de bem-estar e qualidade de vida do estado.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA

- a) Proteger Consultoria Ambiental Ltda.
- b) CNPJ: 07.915.016/0002-54
- c) Registro no Cadastro Técnico Federal;
- d) Rua: Adão Duque n. 37 Centro - Balneário Piçarras – Santa Catarina
- e) E-mail: contato@protegerconsultoria.com.br
- f) Fone: (047) 3345.4789
- g) Representante legal: Régines Roeder

1.3 DADOS DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANA PAULA KLAHOLD ROSA – GEÓGRAFA / ARQUEÓLOGA

- CREA: 084525-2
- Cadastro técnico federal: 7254820
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6724890-6

ANA CAROLINA NOWATZKI– GEÓLOGA

- Mestre em Geologia
- CREA - SC: 098597-5
- Cadastro técnico federal: 5253314
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC) •
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6725438-0

DAYANA KARINA CORRÊA DA SILVA– ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL

- CREA: 111027-2
- Cadastro técnico federal: 7025446
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6724849-3

LAERTE BONETES – ENGENHEIRO FLORESTAL

- CREA: 23482-5 Visto SC
- Cadastro técnico federal: 4748674
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6725706-9

MARIO SERGIO STEFANI FILHO – ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL

- CREA: 121255-8
- Cadastro técnico federal: 7261107
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6724923-9

RONY PAOLIN HASCKEL – BIÓLOGO

- CRBio: 058275-03-D
- Cadastro técnico federal: 1977315
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 2017/19373

KAROLINE HEIL SOARES– BIÓLOGA

- CRBio: 075888/03-D
- Cadastro técnico federal: 5638077
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 2017/19376

SOELI TEREZINHA MARSCHNER BONETES – ENGENHEIRA FLORESTAL

- CREA: 098481-8
- Cadastro técnico federal: 7219430
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 6725692-2

THABATA DE QUADROS LUCHTENBERG MARTINS – BIÓLOGA

- CRBio: 101288/03 – D
- Cadastro técnico federal: 6897248
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 2018/17202

2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

A empresa Vokkan Urbanismo foi fundada em 2016 na cidade de Itapema/SC com a intenção de se tornar referência em urbanismo de Santa Catarina. Inspirada nos moldes mais modernos do mundo, com uma equipe técnica de renome, objetiva a construção de cidades voltadas para a mobilidade, assimetria urbana e convivência harmônica entre comércio, residência e equipamentos públicos.

Nesse modelo nasce o VIVAPARK Navegantes, um bairro planejado e organizado que trará um novo momento de desenvolvimento econômico para a cidade de Navegantes. No VIVAPARK as pessoas terão a oportunidade de morar, trabalhar e se divertir dentro de um mesmo local, contando com um parque tecnológico, uma universidade, escola, open mall e parques para lazer, tornando, o VIVAPARK o melhor destino de bem-estar e qualidade de vida do estado.

3 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

3.1 PREMISSAS DO PROJETO

Integração e Inserção Urbana

- Conectividade, acesso e mobilidade;
- Prioridade ao transporte coletivo e integrado;
- Transportes alternativos.

Sustentabilidade e Densidade

- Estrutura urbana e redes de infraestrutura;
- Vida, trabalho, lazer, educação, compras;
- Meio ambiente como base de referência.

Diversidade

- Mistura de usos e atividades;
- Mistura de rendas;
- Mistura de tipologias. Identidade e Ancoragem
- Ancoragem na memória, na geografia, na cultura local;
- Cenários e pontos referenciais;
- Novas identidades.

Marcos Urbanísticos e Acupunturas Urbanas

- Primazia do espaço público;
- Primazia do pedestre;
- Cenários do encontro;
- Marcos culturais, comerciais e ambientais;
- Fazer das "feridas" um atrativo urbano.

A área objeto de estudo possui aproximadamente 252 ha, e se localiza no litoral norte de Santa Catarina, no local denominado Meia Praia, área urbana do município de Navegantes. Seu acesso ocorre pela BR-470 e posteriormente pelas ruas Onório Botolato ou Avenida Prefeito José Juvenal Mafra.

Vizinha ao aeroporto de Navegantes e próxima do Município de Itajaí, a localização da gleba indica grande potencial de desenvolvimento urbano e logístico, tanto pelo seu fácil acesso pela BR-101, como pela proximidade com os portos de Navegantes e Itajaí e pelo potencial de desenvolvimento econômico previsto com a ampliação do aeroporto Ministro Victor Konder.

A topografia do terreno é plana, entre serra e mar, com pequenos acidentes geográficos devidos à natureza arenosa do solo e aos processos de escoamento da drenagem continental, que formam igualmente os Rios Guaporuma e das Pedras.

Para o estudo de desenvolvimento urbano da gleba foi necessário, primeiramente, identificar os fragmentos de vegetação nativa e demais áreas de proteção da paisagem, reconhecendo a necessidade do seu delineamento e conectividade.

A formação de corredores ecológicos interligando fragmentos vegetacionais é ferramenta essencial para a conservação da biodiversidade. O Estudo da Paisagem define esta como uma área de terra heterogênea, composta de agrupamentos de ecossistemas interligados, que se repetem de forma similar em todo lugar. Esta heterogeneidade está presente também nos elementos espaciais que a estruturam: matrizes, fragmentos, corredores ecológicos.

Eles formam mosaicos que são responsáveis pela diversidade de paisagens, apresentando modelos espaciais com diferentes componentes, sejam naturais (relevo, litologia, clima, solo, água, vegetação, fauna) sejam artificiais, oriundos da atividade humana. Portanto, um mosaico é uma área formada pelo conjunto de unidades de manejo diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas.

A proteção destes ecossistemas e o reconhecimento de sua importância como conjunto faz com que se busque a formação de corpos interligados, capazes de promover a circulação da fauna e promover a sinergia entre as plantas. A reconstituição do mosaico ambiental é fundamental para a nova área, permitindo, assim, redes e corredores de biodiversidade que permitirão a harmonia ambiental de toda a região. Dadas às condições topográficas e locais do terreno, a macrodrenagem se apresenta como ponto de partida para permitir uma ocupação livre de enchentes e alagamentos durante o período de chuvas.

4 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas locais tem por objetivo apresentar as alternativas tecnológicas atualmente disponíveis para a operação da atividade alvo do licenciamento, confrontando-se de forma a mostrar a melhor hipótese do ponto de vista ambiental. Este item deverá ser apresentado no formato de uma matriz de decisão, avaliando o impacto das diferentes alternativas sobre o meio.

A avaliação de alternativas locais deverá analisar as localizações para o empreendimento proposto, considerando dentre outros, os seguintes aspectos, de acordo com o Termo de Referência proposto pelo Órgão Ambiental:

- I. Densidade populacional do entorno,
- II. Distância em relação à fonte geradora de resíduos,
- III. Localização ou interferência em áreas urbanas,
- IV. Ocorrência de Áreas de Preservação Permanentes (APP"s),
- V. Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável,
- VI. Zoneamento Urbano (Vetor de Crescimento)
- VII. Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo,
- VIII. Necessidade de supressão de vegetação,
- IX. Necessidade de abertura de estrada de acessos,
- X. Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas,
- XI. Interferência na paisagem,
- XII. Necessidade de realocação populacional,

- XIII. Impactos a fauna,
- XIV. Impactos a paisagem,
- XV. Presença de áreas inundáveis,
- XVI. XVI. Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos,
- XVII. Aspectos geológicos e geotécnicos,
- XVIII. Presença ou distância de comunidades tradicionais (quilombolas e indígenas),
- XIX. Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural,
- XX. Interferências com projetos de assentamento,
- XXI. Perturbações causadas pela geração de ruídos,
- XXII. Interferência causada pelo aumento no tráfego,
- XXIII. Viabilidade técnica / econômica.

De acordo com o avaliado na matriz de decisão, deve-se apresentar a proposta mais adequada conforme os critérios e pesos estabelecidos para os atributos.

4.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As alternativas tecnológicas têm o objetivo de demonstra as diferentes opções de um empreendimento do mesmo porte e no mesmo local em estudo, co intuito de verificar qual é a melhor hipótese do ponto de vista ambiental avaliando o impacto das diferentes alternativas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, estabelecendo critérios e criando novos avanços e recursos que aliados a tecnologia atua em prol da preservação ambiental, tornando-se um diferencial na economia vinculado a ações de redução da geração de resíduos, efluente sanitário, minimizando o consumo de matéria prima e a busca por tecnologias existentes na fase de implantação e operação do empreendimento.

O desenvolvimento das informações inseridas na Matriz de Decisões foi fundamentado sobre os aspectos relevantes ao empreendimento e os impactos significativos que podem ser gerados com base nos tipos de parcelamento do solo: loteamento, condomínio fechado, loteamentos irregulares ou clandestinos, através da aplicação da somatória de valores ponderando e quantificando as atividades de implantação e operação do empreendimento.

A definição da Matriz de Decisões corresponde à ponderação dos aspectos ambientais e a sua quantificação em três valores distintos, através da somatória das ações do meio físico, biótico e sócio econômico em relação ao grau de impacto que os tipos de habitação poder ocasionar na fase de implantação e operação do empreendimento, esses valores são pontuados de 01 a 03 de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 – Avaliação dos níveis de significância.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA	
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA	PONDERAÇÃO
Impactos significativos	1
Impactos medianos	2
Impactos insignificantes	3

Fonte: Proteger Consultoria ambiental.

A Matriz de Decisões fornece através de um sistema de somatória de pontos, os resultados cujo maior pontuação obtida no somatório dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos é o fator mais viável para a implantação do empreendimento, que condiz com o menor nível de impactos significantes.

Quadro 2 – Matriz de decisões.

MATRIZ DE DECISÕES							
FATORES DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIOECONOMICO		LOTEAMENTO	PONTOS	CONDOMINIO FECHADO	PONTOS	LOTEAMENTO IRREGULARES OU CLANDESTINO	PONTOS
		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS	
MEIO FÍSICO	QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS E SUBTERRÂNEOS	Drenagem pluvial projetada para a drenagem existente. Recuperação de áreas de preservação em beiras de rio e faixas <i>non aedificandi</i> de acordo com a legislação	3	Drenagem pluvial projetada para a drenagem existente. Recuperação de áreas de preservação em beiras de rio e faixas <i>non aedificandi</i> de acordo com a legislação	2	Falta de drenagem pluvial adequada, escoamento de esgoto sanitário sem tratamento nos corpos hídricos	1
	GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	Estudos preliminares garantem a melhor forma de corte e aterro, a fim de minimizar os riscos geológicos e geotécnicos	3	Estudos preliminares garantem a melhor forma de corte e aterro, a fim de minimizar os riscos geológicos e geotécnicos	3	Cortes e aterros sem o devido projeto ocasionando maiores impactos ao entorno	1
	GERAÇÃO DE RUÍDOS	Área ao redor já é urbanizada, os incômodos gerados por ruídos são provenientes da circulação de veículos leves e pesados no entorno do empreendimento.	3	Área ao redor já é urbanizada, os incômodos gerados por ruídos são provenientes da circulação de veículos leves e pesados no entorno do empreendimento.	3	Área ao redor já é urbanizada, os incômodos gerados por ruídos são provenientes da circulação de veículos leves e pesados no entorno do empreendimento.	3
	QUALIDADE DO AR	Não causará impactos significativos.	3	Não causará impactos significativos.	3	As atividades não controladas podem incidir na alteração da qualidade do Ar.	3
	RECURSOS MINERAIS	Não causará impactos significativos.	3	Não causará impactos significativos.	3	Não causará impactos significativos.	3
BIÓTICO	APP	Não causará impactos significativos devido a preservação da área de APP, pois segue as	3	Não causará impactos significativos devido a preservação da área de APP, pois segue as	2	As atividades não controladas podem interferir nas áreas de preservação.	1

MATRIZ DE DECISÕES							
FATORES DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIOECONOMICO		LOTEAMENTO	PONTOS	CONDOMINIO FECHADO	PONTOS	LOTEAMENTO IRREGULARES OU CLANDESTINO	PONTOS
		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS	
		condicionantes da legislação vigente		condicionantes da legislação vigente.			
	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Sofre pouca influência devido a distância da área do loteamento, mas pode interferir com a visitação a área do parque, e ocasionar a geração de resíduos e outros fatores.	2	Sofre pouca influência devido a distância da área do loteamento, mas pode interferir com a visitação a área do parque, e ocasionar a geração de resíduos e outros fatores.	2	Pode interferir na área do Parque devido a ocupação desordenada e visitação ao Parque Natural do município.	1
	COBERTURA VEGETAL, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Não ocasionará um impacto significativo, pois este tipo de empreendimento deve preservar as áreas de preservação e áreas verdes conforme Plano Diretor	3	Não ocasionará um impacto significativo, pois este tipo de empreendimento deve preservar as áreas de preservação e áreas verdes conforme Plano Diretor	3	Pode ocasionar um impacto significativo devido à falta de planejamento e ocupação de forma irregular, podendo suprimir a vegetação, além do uso de solo fora dos padrões exigidos pelo Plano Diretor.	1
	FLORA E SUPRESSÃO VEGETAL	Não ocasionará um impacto significativo pois este tipo de empreendimento deve preservar as áreas de preservação e áreas verdes conforme Plano Diretor	3	Não ocasionará um impacto significativo, pois este tipo de empreendimento deve preservar as áreas de preservação e áreas verdes conforme Plano Diretor	3	Pode ocasionar um impacto significativo devido à falta de planejamento e ocupação de forma irregular.	1
	IMPACTOS A FAUNA	Em loteamentos legalizados, pode haver o afugentamento da fauna para área verde do empreendimento	1	Em loteamentos legalizados, pode haver o afugentamento da fauna para área verde do empreendimento	1	Pode alterar o habitat da fauna presente pela invasão descontrolada.	1

MATRIZ DE DECISÕES							
FATORES DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIOECONOMICO		LOTEAMENTO	PONTOS	CONDOMINIO FECHADO	PONTOS	LOTEAMENTO IRREGULARES OU CLANDESTINO	PONTOS
		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS	
	IMPACTOS A PAISAGEM	Não ocasionará um impacto significativo devido ao planejamento da infraestrutura implantada.	3	Sofre influência devido ao fechamento do loteamento de condomínio fechado.	2	Pode ocasionar um impacto significativo devido à falta de planejamento e ocupação de forma irregular.	1
SÓCIO ECONÔMICO	DENSIDADE POPULACIONAL DO ENTORNO	Aumento da densidade populacional, de acordo com o permitido pelas leis de ordenamento urbano do município	3	Aumento da densidade populacional, de acordo com o permitido pelas leis de ordenamento urbano do município	3	Aumento desordenado da população sem possibilidade de estimar a utilização de infraestrutura.	3
	GERAÇÃO DE RESÍDUOS	Bairro aberto, planejado sem restrições para o transito de veículos para a coleta dos resíduos sólidos gerados.	3	Sofre com o aumento da geração de resíduos e dificulta o acesso para coleta dos resíduos	2	Geração de resíduos de forma desordenada, sem pontos para coleta pública.	1
	LOCALIZAÇÃO E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS URBANAS	Bairro aberto, planejado com baixa interferência nas áreas urbanas.	3	A localização não gera interferências pois a área urbana no entorno já é consolidada.	2	Pode gerar interferências pela falta de infraestrutura adequada e a ocupação desordenada.	1
	ZONEAMENTO URBANO	Bairro aberto, planejado com baixa interferência nas áreas urbanas.	3	Não sofrerá impacto significativo pois a área já tem vocação para crescimento urbano.	2	Pode gerar interferências pela falta de infraestrutura adequada e a ocupação desordenada.	1
	ABERTURA DE ESTRADAS E ACESSO	Não gera impacto significativo devido o planejamento das vias de acesso.	3	Restringe a circulação de veículos na região.	1	Dificulta a circulação de veículos pela região, pois não conta com sistema viário adequado.	1
	REALOCAÇÃO POPULACIONAL	Não há necessidade de realocação populacional, pois não há comunidades na gleba.	3	Não há necessidade de realocação populacional, pois não há comunidades na gleba.	3	Não há necessidade de realocação populacional, pois não há comunidades na gleba.	3

MATRIZ DE DECISÕES							
FATORES DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIOECONOMICO		LOTEAMENTO	PONTOS	CONDOMINIO FECHADO	PONTOS	LOTEAMENTO IRREGULARES OU CLANDESTINO	PONTOS
		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS	
	ÁREAS INUNDÁVEIS	O empreendimento conta com o aumento do platô elevando o nível do solo e com estrutura adequada através da canalização das valas de drenagem, afim de minimizar o impacto ambiental na área em estudo.	3	Devido a presença de corpos hídricos superficiais podem ocorrer inundações na área em estudo, e o condomínio fechado pode dificultar ações emergenciais	2	Devido a presença de corpos hídricos superficiais podem ocorrer inundações na área em estudo, que sem a infraestrutura adequada, pode causar impactos significativos.	1
	COMUNIDADES TRADICIONAIS	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno	3	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno	3	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno	3
	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	Não há evidências de patrimônio arqueológico.	3	Não há evidências de patrimônio arqueológico.	3	Não há evidências de patrimônio arqueológico.	3
	PATRIMÔNIO HISTÓRICO	Não há evidências de patrimônio Histórico.	3	Não há evidências de patrimônio Histórico.	3	Não há evidências de patrimônio Histórico.	3
	PATRIMÔNIO CULTURAL	Não há evidências de patrimônio cultural.	3	Não há evidências de patrimônio cultural.	3	Não há evidências de patrimônio cultural.	3
	INTERFERÊNCIAS POR PROJETOS DE ASSENTAMENTO	A área não está habitada, não há necessidade de projetos de assentamento.	3	A área não está habitada, não há necessidade de projetos de assentamento.	3	A área não está habitada, não há necessidade de projetos de assentamento.	3
	INTERFERÊNCIA PELO AUMENTO DO TRÁFEGO	Não gera impacto significativo devido o planejamento do bairro planejado com vias de acesso livre para circulação.	2	Restringe a circulação de veículos na região.	1	Dificulta a circulação de veículos pela região, pois não conta com sistema viário adequado	1
	VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	Não sofre impacto significativo devido a área em estudo ser um loteamento, sem restrições	3	Sofre impactos medianos devido à restrição do condomínio fechado em relação a viabilidade	2	Sofre um impacto significativo pois reduz a geração receita para o município.	1

MATRIZ DE DECISÕES							
FATORES DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIOECONOMICO		LOTEAMENTO	PONTOS	CONDOMINIO FECHADO	PONTOS	LOTEAMENTO IRREGULARES OU CLANDESTINO	PONTOS
		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS		IMPACTOS AMBIENTAIS E ALTERNATIVAS	
		de acesso e implantado de acordo com as especificações do Plano Diretor do Município.		comercial de vendedores a domicílio.			
	ESPORTE, LAZER E TURISMO	Não sofre influência devido o bairro contar com infraestrutura adequada para a região.	3	Sofre influência devido ao fechamento do condomínio e acessos para circulação externa.	1	Pode prejudicar o desenvolvimento de atividades esportivas, lazer e turismo sem a infraestrutura adequada.	1
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Não gera impacto significativo.	3	Não gera impactos significativos	3	Pode prejudicar o fornecimento de água potável na região devido a utilização irregular das redes de fornecimento de água.	1
TOTAL DE PONTOS		77		64		48	
LEGENDA: IMPACTOS SIGNIFICANTES – 3 / IMPACTOS MEDIANOS – 2 / IMPACTOS SIGNIFICATIVOS – 1							

4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

4.2.1 *Pré-definição das áreas de alternativas locacionais*

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/1986 os empreendimentos de grande porte que causam impactos ambientais significativos e que necessitam de Estudo de Impactos Ambientais – EIA devem realizar a avaliação das alternativas técnicas e locacionais para implantação do empreendimento, com o objetivo claro de reduzir ao máximo os impactos ambientais e em alguns casos eliminar a ocorrência dos mesmos.

A metodologia a ser utilizada para avaliação de alternativas locacionais deve ser qualitativa e se possível quantitativa em aspectos como supressão e vegetação nativa, fragmentação de habitats da fauna, utilização de recursos hídricos, entre outros impactos ambientais. Para a avaliação das alternativas locacionais a equipe técnica deverá ser composta por profissionais que tenham conhecimento em impactos ambientais gerados por determinado empreendimento a ser implantado.

A análise do perímetro urbano para definir as áreas que correspondam a alternativas locacionais do empreendimento foi realizada com base na análise de imagens de satélite e base cartográfica disponível sobre a temática ambiental, com vistoria prévia no local, assim como a vocação das áreas escolhidas para a implantação do mesmo tipo de empreendimento objeto do estudo. A definição prévia das áreas de alternativas locacionais foi embasada nos seguintes itens que permitem definir áreas com características similares a área em que será implantado o loteamento, sendo:

- a) Tamanho mínimo de 100 hectares de área disponível,
- b) Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo, similar a área do empreendimento com predomínio de áreas de pastagens de forma mais intensa em termos de uso do solo,
- c) Aspectos geológicos e geotécnicos selecionando-se áreas de relevo plano, não inserindo em áreas de morros,
- d) Localização dentro de áreas urbanas entre a BR 101 e a linha de praias,
- e) Avaliação preliminar de impactos a fauna e a flora;
- f) Viabilidade técnica/econômica menor em relação às áreas mais próximas ao mar;
- g) Falta de infraestrutura municipal para a implantação do empreendimento apresentando maior custo social e econômico para a viabilidade do mesmo.

Ao realizar a seleção das áreas para compor o estudo foram definidas três áreas com características semelhantes à área em que se pretende implantar o empreendimento, totalizando-se quatro áreas distintas classificadas para o estudo de alternativas locacionais:

- a) Área A – Meia Praia Corresponde a uma área única em que se pretende implantar o empreendimento no Bairro Meia Praia, Navegantes, SC;
- b) Área B – Pedreiras Corresponde a uma área de aproximadamente 115 hectares que faz divisa com a área a qual o empreendimento será implantado;
- c) Área C – Machados Corresponde a uma área de 169 hectares e está localizada no Bairro Machados, Navegantes, SC;
- d) Área D – Aeroporto Corresponde a uma área única localizada próxima ao aeroporto no Bairro Meia Praia Centro, Navegantes, SC.

Figura 1 – Áreas em Análise de alternativas locais para implantação de um loteamento em Navegantes com área superior a 100 hectares.



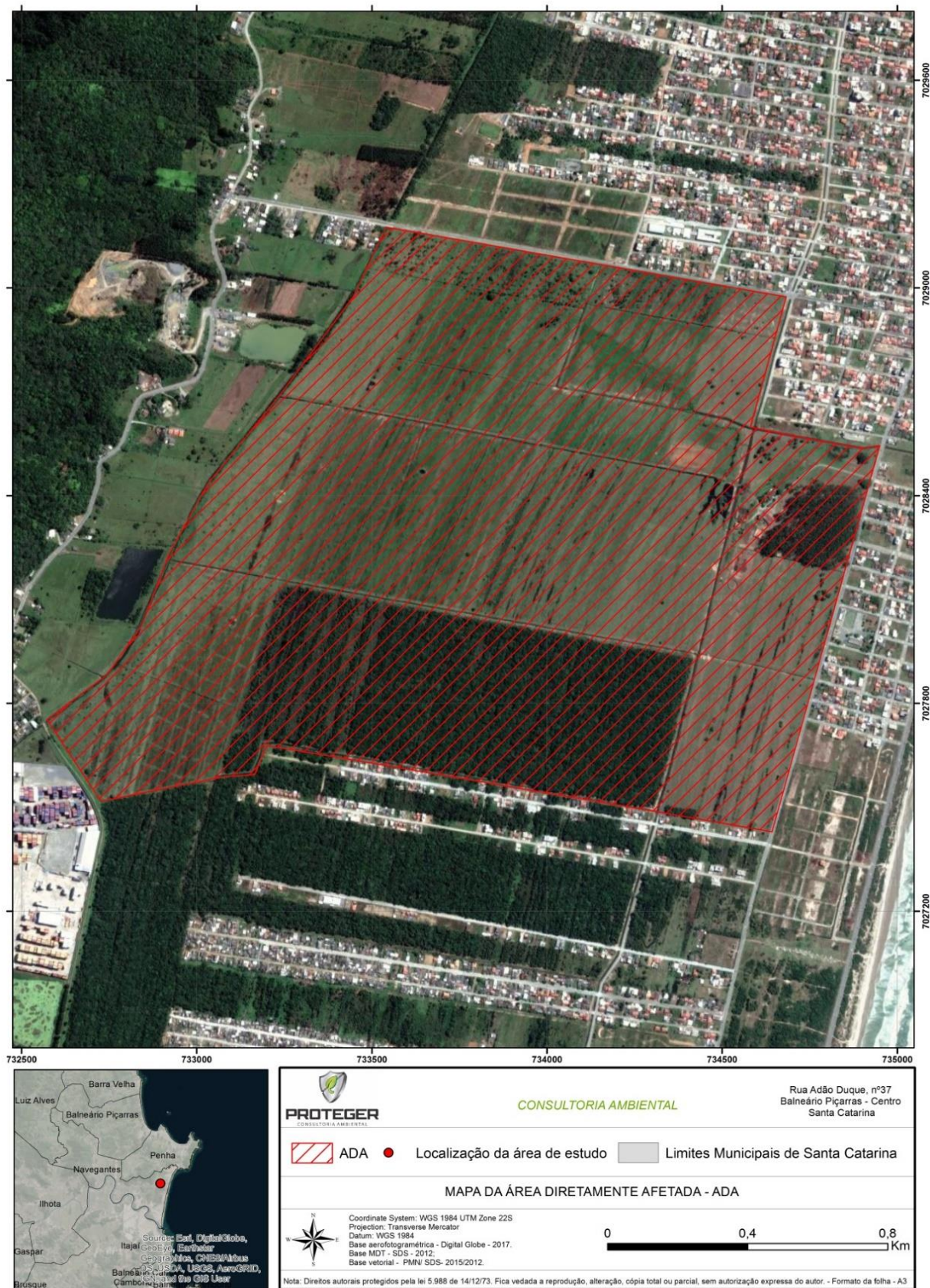
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

4.2.1.1 Área A – Área objeto de estudo

A área objeto do estudo e da implantação do empreendimento apresenta como características principais:

- I. O uso do solo predominante de pastagens não sendo necessária a supressão de vegetação nativa, já que a vegetação presente (aproximadamente 50 hectares) na gleba está contemplada no projeto como área verde de uso restrito e baixo impacto;
- II. Área de relevo plano;
- III. Acesso fácil à praia (cerca de 260 metros da praia);
- IV. Corresponde a uma propriedade pertencente a proprietários de uma mesma família, o que facilita a documentação no Registro de Imóveis, não sendo necessários processos como retificação, inventário ou usucapião.

Figura 2 – Área A – Meia Praia área com uso do solo predominante de pastagens e com proximidade com a praia, sendo que a divisa leste do mesmo encontra-se em média a 260 metros da praia.



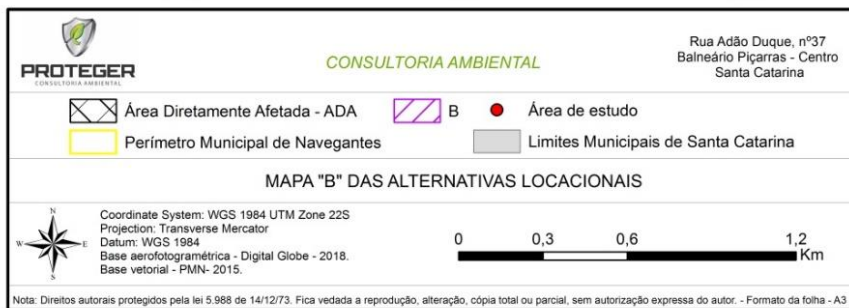
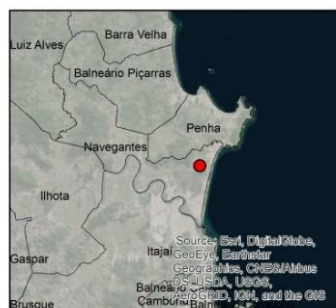
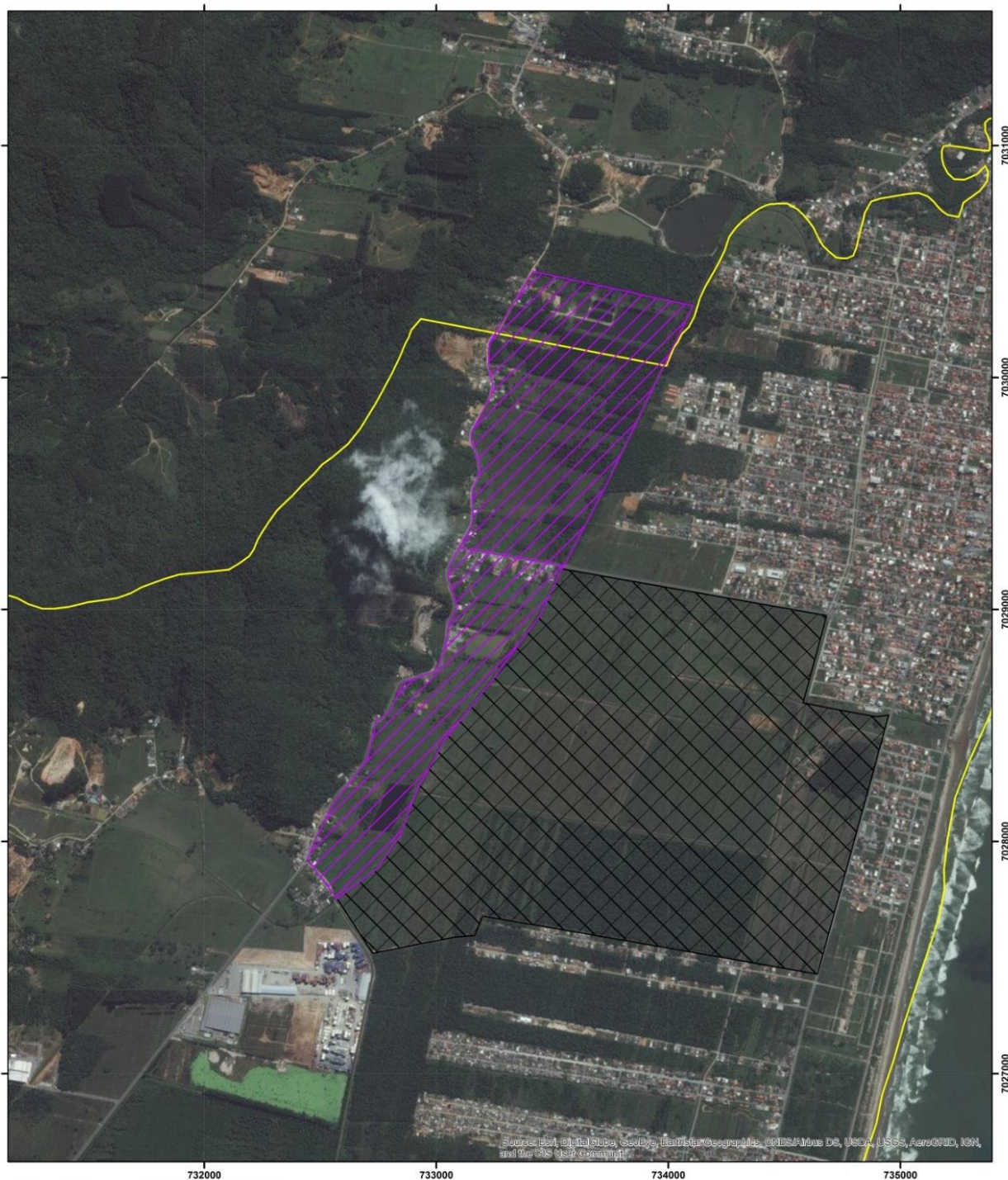
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

A Figura 2 apresenta as divisas da Área A possibilitando visualizar o uso do solo da gleba e a localização do mesmo em relação à praia que corresponde a um fator de grande importância em termos de turismo.

4.2.1.2 Área B – Pedreiras

Corresponde a uma área de aproximadamente 115 hectares que faz divisa aos fundos (oeste) com a área do empreendimento, sendo o Córrego Guapuruma sua divisa, esta área continua sentindo Penha, por mais 1.200 metros, aproximadamente.

Figura 3 – Área B – Bairro Pedreiras – Fundos da área objeto do estudo.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

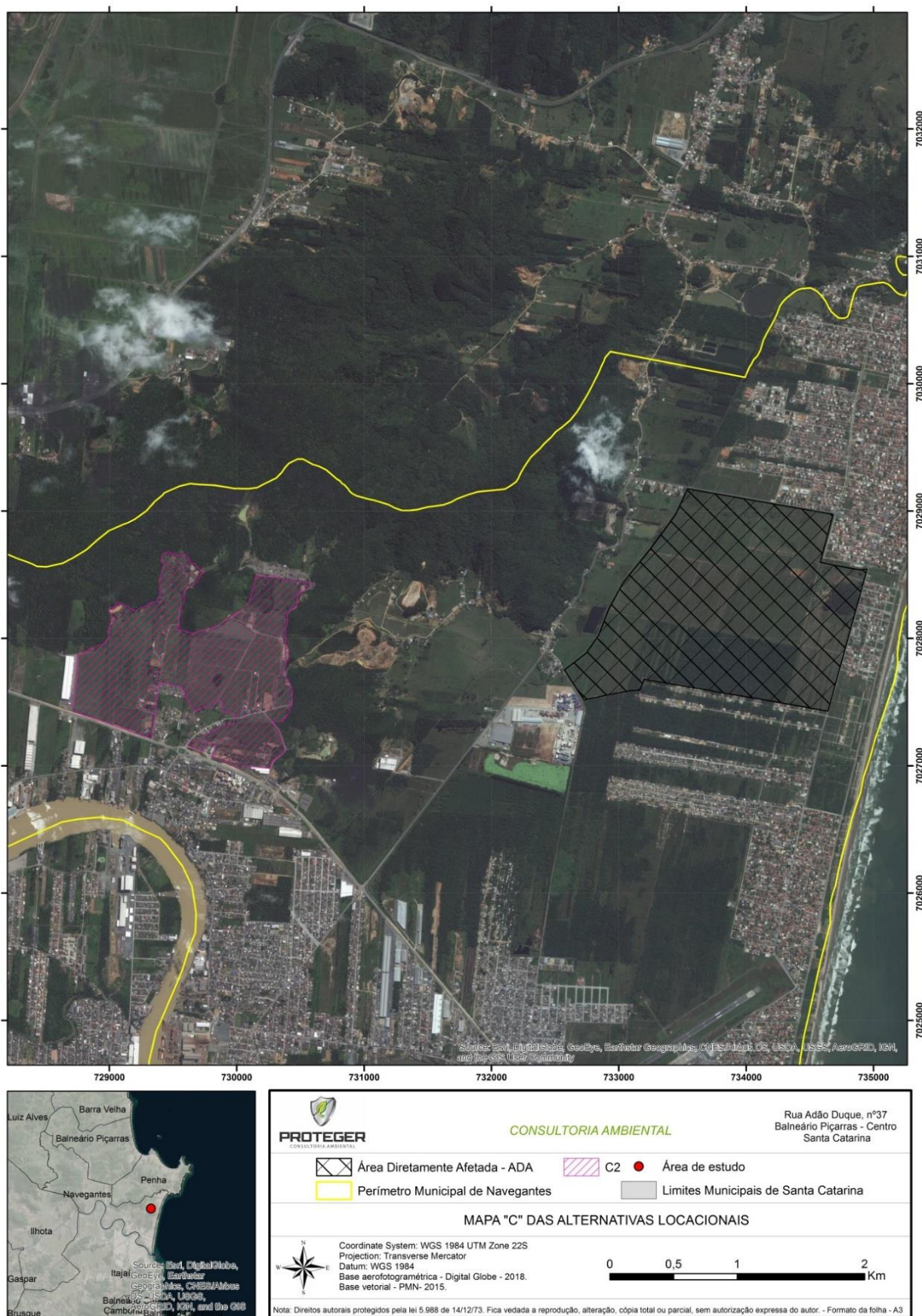
As características principais verificadas da área B são:

- I. Pouca vegetação presente na área, sendo necessário realizar um Plano de Recuperação de Área Degradada para instituir a Área Verde do empreendimento;
- II. Uso e ocupação do solo variados: há presença de residências na área e também utilização para pastagens;
- III. Divisa com o Parque Municipal de Navegantes;
- IV. Terreno com poucas possibilidades de projetos urbanísticos, restrito a seu formato;
- V. Vários proprietários, sendo necessário projeto de unificação e acordo entre as partes.

4.2.1.3 Área C – Machados

A área C corresponde a uma área aproximada de 169 hectares, com frente à Rodovia BR 470, e com fundos ao Morro das Pedreiras. Não está localizada no mesmo bairro que o empreendimento, mas está cerca de 2 km do local objeto de estudo.

Figura 4 – Área C – Machados, área localizada a 2km do empreendimento, as margens da BR-470.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Dentre as características principais desta área, pode-se citar:

- I. Área com pouca vegetação, sendo necessário realizar um Plano de Recuperação de Área Degradada para implantação de Área Verde do empreendimento;
- II. Uso e ocupação do solo variado, com pastagens e algumas residências na gleba;
- III. Margens da BR-470;
- IV. Ruas já instituídas na gleba;
- V. Vários proprietários, sendo necessário projeto de unificação e acordo entre as partes.

4.2.1.4 Área D – Aeroporto

Ocorre uma área urbana com mais de 200 hectares entre a Rodovia BR 470 e o imóvel em que se pretende implantar o empreendimento (Área A – Meia Praia) e faz divisa ao leste com o Aeroporto de Navegantes. A Figura 5 demonstra sua localização, próxima a área objeto do estudo de implantação do empreendimento.

Figura 5 – Área D – Aeroporto com área superior a 200 hectares formando uma gleba única entre a Área A – Meia Praia e o Aeroporto de Navegantes.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Esta área foi descartada pela equipe de estudo, por conter as seguintes características:

- I. Grande porção de vegetação nativa, sendo que impactos para supressão desta vegetação seria muito significativa;
- II. Restrições a uso do solo por estar próximo à área do aeroporto que podem prejudicar o tráfego aéreo.

4.2.2 Avaliação das alternativas locais

Neste item serão demonstradas as avaliações das alternativas locais escolhidas no capítulo anterior. Para este capítulo foram avaliados:

- I. Densidade populacional do entorno;
- II. Localização ou interferência em áreas urbanas;
- III. Ocorrência de Áreas de Preservação Permanentes (APP"s);
- IV. Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável;
- V. Zoneamento Urbano (Vetor de Crescimento);
- VI. Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo;
- VII. Necessidade de supressão de vegetação;
- VIII. Necessidade de abertura de estrada de acessos;
- IX. Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas;
- X. Interferência na paisagem;
- XI. Necessidade de realocação populacional;
- XII. Impactos a fauna;
- XIII. Presença de áreas inundáveis;
- XIV. Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- XV. Aspectos geológicos e geotécnicos;
- XVI. Presença ou distância de comunidades tradicionais (quilombolas e indígenas);
- XVII. Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- XVIII. Interferências com projetos de assentamento;
- XIX. Perturbações causadas pela geração de ruídos;
- XX. Interferência causada pelo aumento no tráfego;
- XXI. Viabilidade técnica / econômica;
- XXII. Potencial turístico;**

XXIII. XXIII. Deslocamento para praias, para empresas que podem ser fontes de empregos, aeroporto e demais unidades administrativas.

Os dois últimos itens foram incluídos por esta equipe, por acreditar que há a necessidade de avaliação do potencial turístico da área e questões de mobilidade e acesso aos principais equipamentos públicos do município de Navegantes.

4.2.2.1 Área A - Área objeto de implantação do empreendimento

4.2.2.1.1 Item I – Densidade populacional do entorno

O entorno da área em questão já possui uma população bem adensada, principalmente próximo a praia. Aos fundos da gleba, por se tratar de um Parque Municipal, há pouca ocupação residencial, com a presença de alguns comércios e empresas no entorno do parque.

Figura 6 – Áreas urbanizadas na divisa norte da gleba avaliada.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

4.2.2.1.2 Item II - Localização ou interferência em áreas urbanas

A sua localização está dentro da Área urbana de qualificação 2 definida como tal pelo plano diretor do município e sua interferência será no sentido de consolidar a área inclusive ampliando as estruturas existentes, ainda, pode-se considerar que a área em questão está subutilizada, não exercendo a função social da propriedade. Esta deverá seguir os parâmetros estabelecidos pelo zoneamento municipal, o qual orienta as políticas públicas no sentido de:

- I – Elevar as condições de infraestrutura da região de modo a permitir a ocupação das áreas vazias e manter a reserva de áreas para futura expansão urbana;
- II – Qualificar a ocupação de modo a atender às necessidades da população residente;
- III – Promover adensamento de média intensidade, consolidando as características já existentes nas áreas.

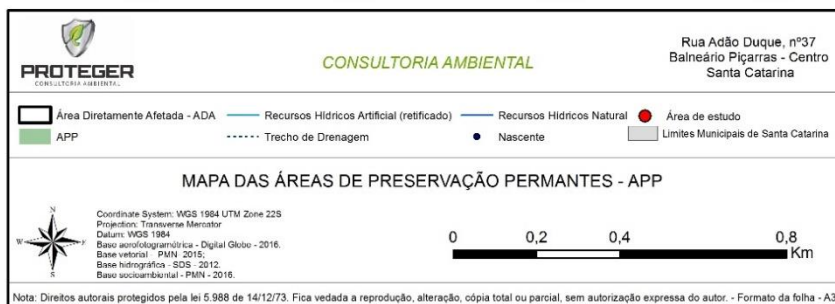
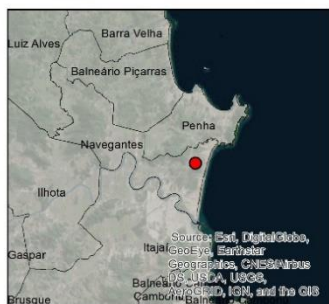
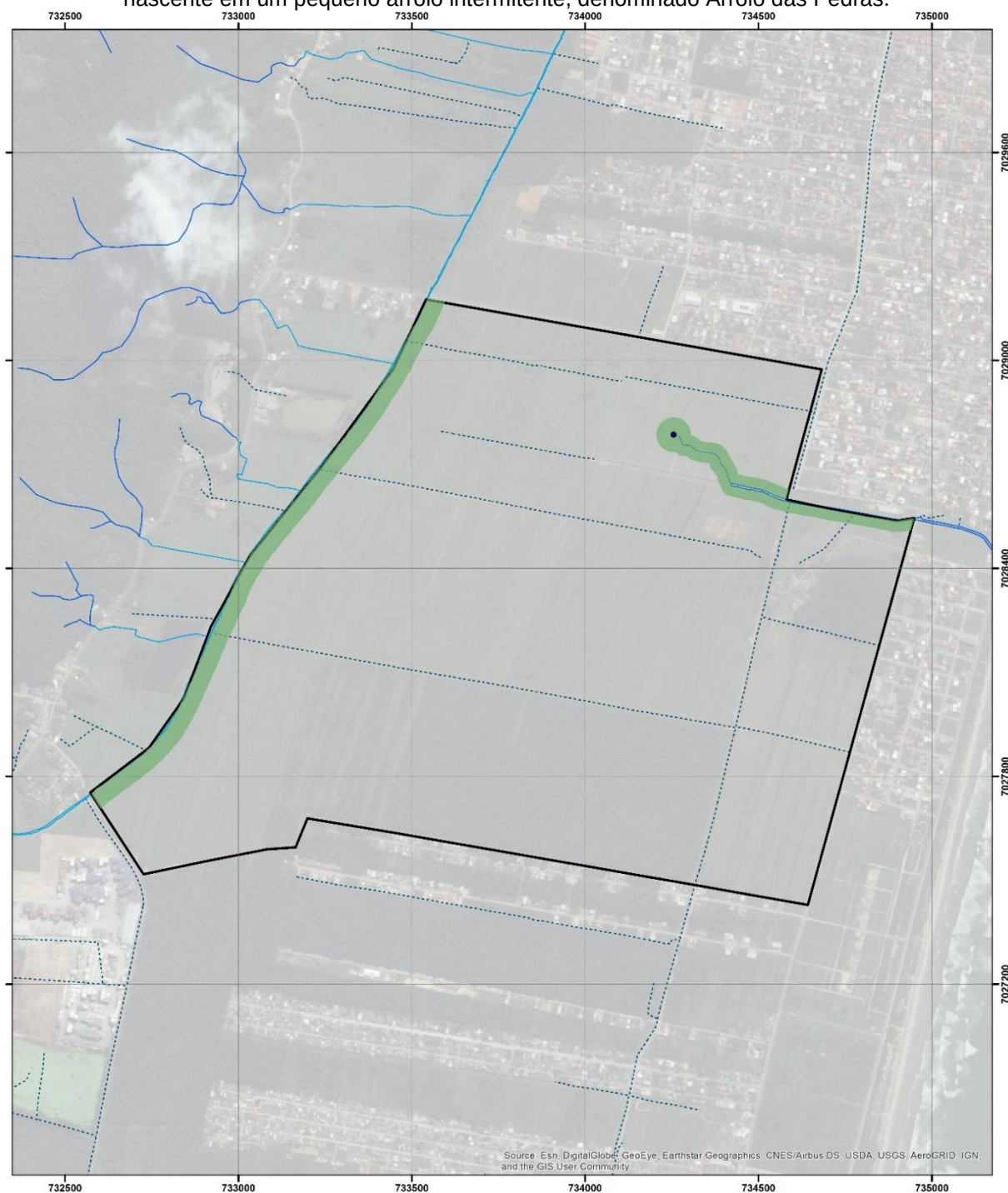
4.2.2.1.3 Item III - Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente (APP's)

Ocorrem duas áreas de preservação permanente – APP:

- I. A primeira ao longo do Córrego Guapuruma ao longo da divisa oeste da gleba por uma extensão de 1770 metros, sendo que a área de preservação permanente corresponde à faixa lateral com largura de 30 metros ao longo deste curso d'água, totalizando uma área de preservação permanente de 5,31 hectares;
- II. Uma segunda Área de Preservação Permanente, próximo à divisa norte que corresponde a uma nascente e um pequeno arroio intermitente, denominado Arroio das Pedras, esta área corresponde a 1,60 hectares e está em fase de recomposição.

Na Figura 7 é possível verificar a localização destas áreas. Desta forma a área total de preservação permanente existente corresponde a 6,91 hectares, 1,60 do Arroio das pedras em recomposição e 5,31 hectares da recompor ao longo do Córrego Guapuruma.

Figura 7 – Área de preservação permanente de 5,31 hectares ao longo do Córrego Guapuruma e uma nascente em um pequeno arroio intermitente, denominado Arroio das Pedras.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

As Áreas de Preservação Permanente deverão ser recompostas com a aplicação de um programa de recomposição da vegetação nativa, utilizando-se o plantio de mudas nativas e técnicas silviculturais que incluam o controle da concorrência das espécies de gramíneas (Família Poaceae) plantadas para formar o pasto atualmente existente.

4.2.2.1.4 Item IV – Presença ou distância de Unidades de Conservação

O presente aspecto a ser avaliado corresponde à determinação da presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável. A oeste da área objeto de estudo e implantação do empreendimento ocorre a área de serras, correspondendo ao Morro das Pedreiras, Morro das Cabras e Morro do Leiteiro, que compõem a Macroárea de Interesse e Proteção Ambiental (MIPA).

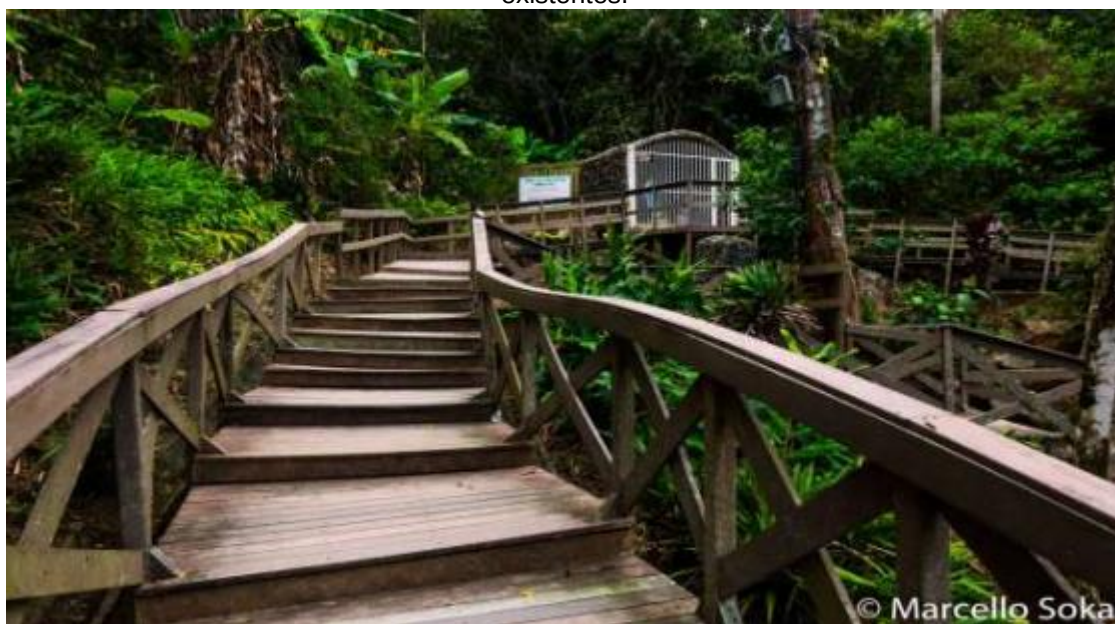
Ao consultar o cadastro do sistema de UC's (MMA, 2016), o município de Navegantes apresenta apenas uma unidade de conservação cadastrada, denominado de Parque Natural Municipal de Navegantes localizado nas áreas de serras ou morros descritas acima. A Figura 8 apresenta a distância entre a divisa oeste da Área A até o limite com o Parque Municipal na sua entrada, que corresponde a 330 metros em linha reta. A Figura 9 apresenta a referida entrada do parque para visitação.

Figura 8 – Distância de 330 metros da divisa oeste do imóvel no Rio Guapuruma até a entrada de visitação do Parque Municipal.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 9 – Área de entrada do Parque Natural Municipal de Navegantes SC e estruturas de escadas existentes.



Fonte: Marcello Sokal.

4.2.2.1.5 Item V - Zoneamento Urbano - Vetor de Crescimento

A característica da área de entorno é de uma área urbana com estruturas devidamente implantadas de água, luz, arruamento e calçadas em suas divisas leste (entre a área da gleba e a praia) e em sua divisa norte que corresponde ao Bairro Gravatá. Na divisa sul já ocorrem áreas urbanizadas, sendo que apenas na divisa oeste ocorrem áreas de pastagens após o Córrego Guapuruma até a Rua Honório Bortolatto. A implantação do loteamento neste local irá aperfeiçoar a infraestrutura já existente.

Entende-se por Macrozona as áreas do território municipal que, em virtude de suas características sócioespaciais, possuem necessidades semelhantes e objetivos gerais comuns para políticas públicas de desenvolvimento socioeconômico, ambiental e territorial. Deve-se observar que a gleba que compõem a Área A em termos de zoneamento urbano pertence em sua grande parte a Macrozona Urbana De Qualificação (MUQ).

Ocorrem ainda as duas áreas de preservação permanente – APP referentes ao Córrego Guapuruma e referente ao Arroio das Pedras, denominada de Macrozona de Proteção Ambiental MPA.

4.2.2.1.6 Item VI - Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo

O uso do solo predominante na área de alternativa locacional Área A corresponde ao uso de pastagens durante muitos anos, sendo que corresponde a mais de 75% da área total de 180 hectares.

4.2.2.1.7 Item VII - Necessidade de supressão de vegetação

Observa-se que para a implantação do empreendimento não será realizada a supressão de vegetação nativa na área de influência direta (AID). Desta forma, a implantação do empreendimento não irá gerar impactos significativos sobre a vegetação de restinga e sobre os fragmentos de floresta ombrófila densa existentes.

A supressão florestal será realizada apenas na área diretamente afetada (ADA) com o corte de 235 árvores nativas de diversas espécies florestais que se encontram distribuídas dentro das áreas de pastagens. A autorização de corte solicitada será através da Instrução Normativa IN 57 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA SC, sendo as árvores devidamente mensuradas e demarcadas em campo.

4.2.2.1.8 Item VIII - Necessidade de abertura de estrada de acessos

Não existe a necessidade de abertura de novas estradas ou acessos para realizar a implantação do empreendimento na área A, sendo apenas implantado o arruamento das áreas de loteamento de acordo com o projeto urbanístico supostamente possa utilizar.

4.2.2.1.9 Item IX - Interferência em área de importância biológica

O presente aspecto tem por objetivo determinar a possibilidade de interferência em área de importância biológica de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas.

Existe a possibilidade de ocorrer interferência nas áreas que compõem o Parque Natural Municipal de Navegantes, que está localizado nos Morros das Pedreiras e no Morro das Cabras dentro da atual Macroárea de Interesse e Proteção Ambiental (MIPA) do município, estando distante em média a 330 metros da divisa oeste do empreendimento.

Deve-se observar que a proximidade com a unidade de conservação descrita irá exigir maior controle ao acesso dentro das áreas do parque, de forma a minimizar a ação antrópica futura que pode ocorrer na forma de depredação das estruturas, na retirada de plantas epífitas, palmitos, caça à fauna, entre outras ações. Para a implantação e operacionalização do empreendimento deve-se estabelecer um programa específico de proteção à unidade de conservação.

4.2.2.1.10 *Item X - Interferência na paisagem*

A interferência que irá ocorrer na paisagem corresponde na transformação de áreas de pastagens com aspecto mais bucólico para um aspecto de área urbanizada, porém este impacto será pouco relevante para a população do entorno e para a população de Navegantes, uma vez que não serão suprimidas áreas de vegetação nativa, não serão realizados corte de solo significativos, assim como não irá interferir na paisagem da área delimitada como proteção ambiental existente. O próprio zoneamento da cidade contempla a modificação da paisagem para aspectos urbanos na região da área objeto do estudo.

4.2.2.1.11 *Item XI - Necessidade de realocação populacional*

No caso de eventual urbanização da área selecionada como alternativa locacional não irá ocorrer necessidade de realocação de população por não existir população sobre a área ser loteada.

4.2.2.1.12 *Item XII - Impactos à fauna*

A urbanização eventual da área de alternativa locacional Área A – Meia Praia devido à forma de uso do solo existente com predomínio de pastagens irá ocasionar baixo impacto à fauna existente caracterizada predominantemente por aves que utilizam toda área como habitat, por roedores e por espécies de répteis e anuros. Para espécies de aves e roedores, o avanço da urbanização ocasionado pela implantação do futuro empreendimento causará menor impacto a estes grupos, os quais possuem maior facilidade de locomoção, e podem deslocar-se para novas áreas existentes no entorno, devendo-se dar maior prioridade ao resgate e realocação da herpetofauna. Entretanto considera-se necessário um estudo de identificação e monitoramento de ninhos de Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), devido à observação de dezenas de indivíduos desta espécie dentro da área de pasto, onde será necessário acompanhamento durante a instalação do empreendimento, a fim de identificar possíveis ovos e filhotes nos ninhos, e por fim elaborar medidas de proteção, evitando o abandono dos adultos aos ninhos e mortalidade de espécies nativas.

4.2.2.1.13 *Item XIII - Presença de áreas inundáveis*

Não ocorrem presenças de áreas inundáveis, uma vez que o Córrego Guapuruma e seus afluentes não apresentam volume de água que propicie áreas de inundações, de acordo com histórico de inundações do local em estudo.

4.2.2.1.14 *Item XIV - Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos*

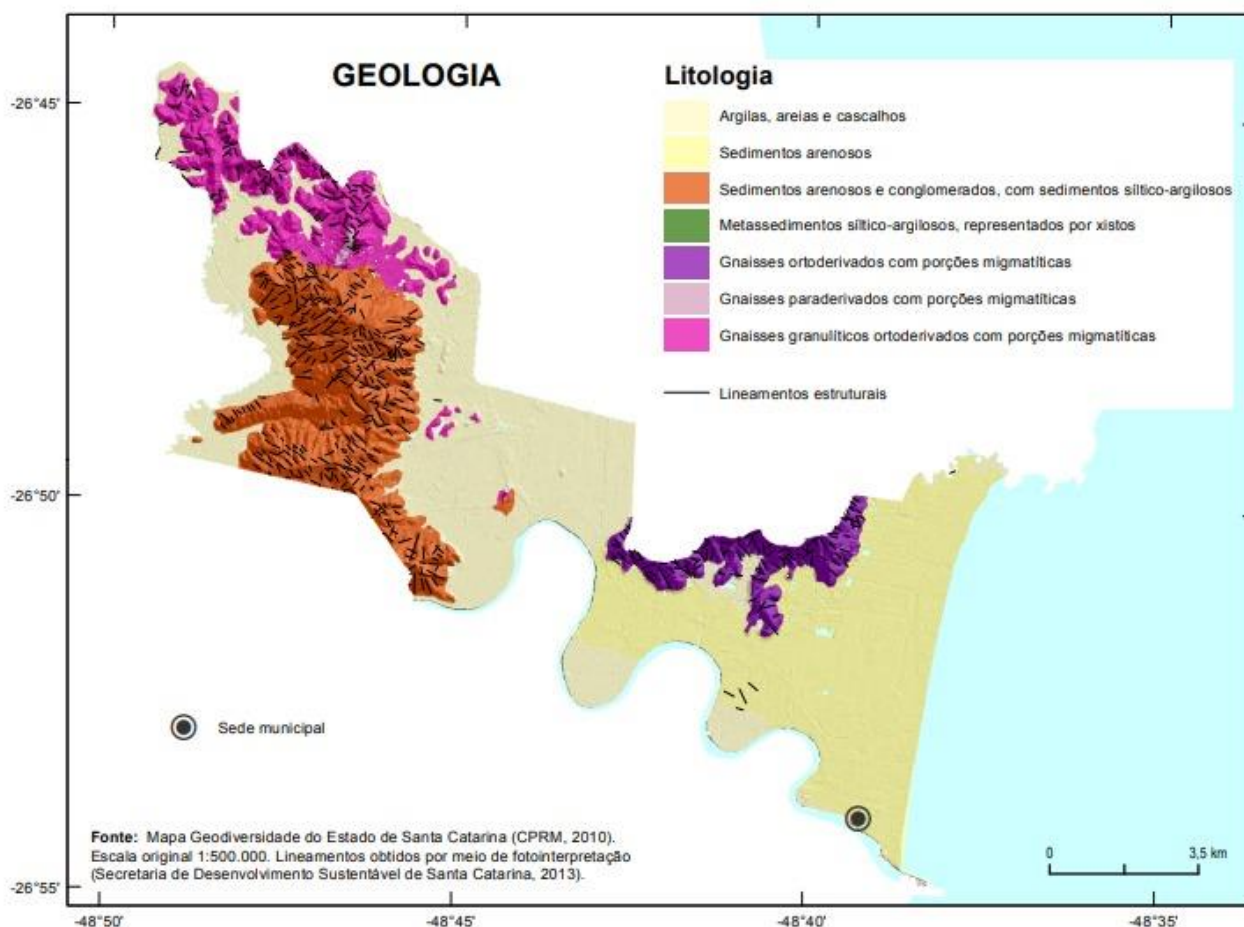
Em termos de recursos hídricos superficiais ocorre o Córrego Guapuruma ao longo da divisa oeste da gleba por uma extensão de 1770 metros, ocorrendo também uma nascente que forma um pequeno arroio próximo à divisa norte do imóvel denominado Arroio das Pedras.

Também é possível constatar que ocorre um aquífero livre ou freático, caracterizado por uma porção inferior delimitada por rochas permeáveis ou semipermeáveis e a porção superior livre. Devido à proximidade do lençol freático com a superfície, em caso de implantação de um loteamento deve-se dar atenção a questão da forma de coleta e tratamento de resíduos de esgoto domésticos a serem gerados.

4.2.2.1.15 *Item XV - Aspectos geológicos e geotécnicos*

A Figura 10 apresenta o mapa de geologia para o município de Navegantes, com camadas de rochas divididas em argilas, areias e cascalhos; sedimentos arenosos, sedimentos arenosos e conglomerados, sedimentos siltico-argilosos; metassedimentos siltico-argilosos, representados por xistos; gnaisses ortoderivados com porções migmatíticas; gnaisses paraderivados com porções migmatíticas e gnaisses granulíticos ortoderivados com porções migmatíticas. Conforme será possível verificar na Figura 10 a área de alternativa locacional está sobre sedimentos arenosos.

Figura 10 – Mapa de geologia de Navegantes SC, com localização da área de alternativa locacional A sobre sedimentos arenosos.



Fonte: Mapa Geodiversidade do Estado de Santa Catarina (CPRM, 2010).

Pelo fato da área do empreendimento estar localizada em um relevo plano, conforme já demonstrado no presente estudo, e devido à geomorfologia existente no local do empreendimento, o mesmo não apresenta suscetibilidade à ocorrência de processos de dinâmica superficial, sendo que não existe perigo de deslizamento de solos ou de encostas, uma vez que não existem morros ou encostas no empreendimento.

4.2.2.1.16 Item XVI - Presença ou distância de comunidades tradicionais

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas, solicitando também a distância que se encontram as comunidades tradicionais em relação a área de alternativa locacional. Não existe a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas na área ou próximo da área de alternativa locacional.

4.2.2.1.17 Item XVII - Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de estudo de alternativa locacional. Não existe a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de alternativa locacional.

4.2.2.1.18 Item XVIII - Interferências com projetos de assentamento

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a possível interferência com projetos de assentamento, o que não ocorre.

4.2.2.1.19 Item XIX - Perturbações causadas pela geração de ruídos

Na eventual implantação de um loteamento na área de estudo como alternativa locacional irá ocorrer ruídos durante a implantação das diferentes fases de um loteamento, porém com controle possível e sem que afete a população do entorno e a fauna existente.

4.2.2.1.20 Item XX - Interferência causada pelo aumento no tráfego

Observa-se que durante a possível implantação de um loteamento na presente área de estudo de alternativa locacional o aumento do tráfego será para transporte de empregados, máquinas, equipamentos e materiais de construção, aumento de tráfego principalmente na Estrada das Queimadas e na Rua Onório Bortolatto, necessitando de um controle de tráfego por parte dos empreendedores com colocação de placas de orientação, lombadas e com treinamento dos motoristas para reduzir riscos de acidentes.

Após a implantação de um possível loteamento de grande porte a interferência no tráfego será significativa, devendo-se no momento de idealização do projeto urbanístico priorizar ações e estruturas viárias de deslocamento que venham a minimizar ao máximo possível o impacto causado pelo aumento de tráfego.

4.2.2.1.21 Item XXI - Viabilidade técnica / econômica

A questão da viabilidade técnica econômica de implantação de um loteamento na área selecionada como alternativa locacional deverá ser confrontada com a viabilidade técnica das demais áreas de alternativas locais para a implantação do loteamento, através da análise de uma matriz de decisão, avaliando o impacto das diferentes alternativas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico.

4.2.2.1.22 Item XXII – Potencial Turístico

A área em questão, objeto do estudo e implantação deste empreendimento está a cerca de 260 metros da praia, no centro urbano do município de Navegantes. Há um grande potencial de ocupação por turistas e pessoas que possuem residências para veraneio devido a sua proximidade com a praia.

4.2.2.1.23 Item XXIII - Deslocamento para praias, para empresas que podem ser fontes de empregos, aeroporto e demais unidades administrativas

A área A está bem localizada, no centro de Navegantes. Possui acessos prontos e com fácil tráfego para as unidades administrativas e serviços. Também está estrategicamente localizada em possíveis fontes de emprego, como as empresas de logística as margens da BR470.

4.2.2.2 Área B – Pedreiras

4.2.2.2.1 Item I - Densidade populacional do entorno

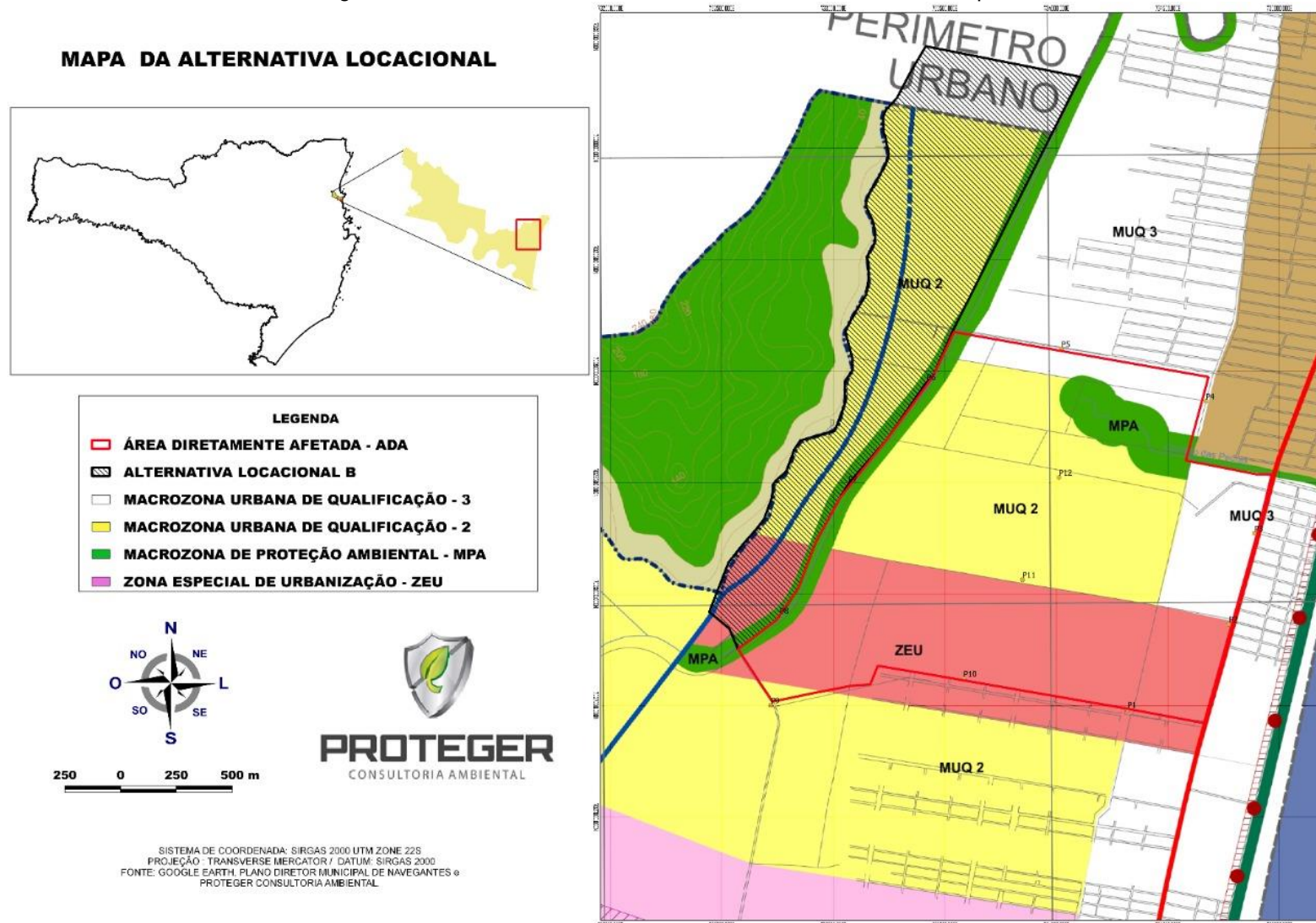
A densidade populacional do entorno da área B é pequena devido à utilização de grande parte das áreas para pastagens, porém há uma pequena porção da área em que possui uma comunidade, com cerca de 100 residências.

De acordo com o apresentado a densidade populacional na área em estudo e em seu entorno é pequena, sendo que a implantação do empreendimento está de acordo com o plano diretor do município de Navegantes SC, pois corresponde a uma zona de adensamento urbano.

4.2.2.2.2 Item II - Localização ou interferência em áreas urbanas

A implantação de um loteamento com área superior a 100 hectares na área de Alternativa Locacional B está de acordo com o plano diretor existente, pois já existe previsão de adensamento urbano na área, sendo que a MUQ – 2 Macrozona Urbana de Qualificação e ZEU – NOVA - Zona Especial de Urbanização - Nova Centralidade, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 – Área de alternativa locacional B e zoneamento municipal.



Fonte: Zoneamento Municipal de Navegantes.

4.2.2.2.3 Item III - Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente (APP's)

Ocorrem áreas de preservação permanente ao longo do Córrego Guapuruma, sendo que correspondem as faixas laterais com larguras de 30 metros para ambos os lados do córrego, uma vez que a largura do curso d'água é inferior a 10 metros, porém nestas áreas não existem mais vegetação nativa, sendo necessária a elaboração e a execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada. É possível verificar a localização do Córrego Guapuruma em relação a área B na Figura 7.

A implantação de um empreendimento na presente área de alternativa locacional não irá utilizar as áreas de preservação permanente a recompor, com exceção das áreas de arruamento caso seja necessário que ruas cruzem sobre os córregos existentes, o que irá depender do projeto urbanístico a ser apresentado.

4.2.2.2.4 Item IV - Presença ou distância de Unidades de Conservação

O presente aspecto a ser avaliado corresponde a determinação da presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável. Deve-se observar que a oeste da área de alternativa locacional em estudo observa-se a ocorrência no limite da mesma com as áreas de serras, que são áreas inclinadas com cobertura de vegetação nativa em sua grande maioria correspondendo ao Morro das Pedreiras, Morro das Cabras e Morro do Leiteiro, os quais compõem a Macrozona de Proteção Ambiental – MPA.

4.2.2.2.5 Item V - Zoneamento Urbano - Vetor de Crescimento

A área de entorno é caracterizada por uma área urbana, de baixa densidade populacional, com limitadas estruturas devidamente implantadas de água, luz, arruamento, pontos de ônibus, calçadas nas avenidas principais. Em sua divisa oeste, confronta-se com a Rua Onório Bortolato, principal avenida de acesso da região, a qual limita-se com o Parque Municipal Natural de Navegantes. Já o limite norte e parte do limite leste, são compostos por fragmentos de cobertura vegetal nativa e áreas de loteamentos. A implantação do loteamento neste local irá acrescentar à infraestrutura já existente, e com o aumento da densidade populacional, novos investimentos públicos de infraestrutura poderão ser realizados, para fins de melhoria à qualidade de vida da população local.

Considerando o macrozoneamento, a área selecionada para integrar a alternativa locacional B está localizada na Macrozona Urbana De Qualificação 2, Zona Especial de Urbanização – Nova, que apresenta como característica áreas urbanas com baixa densidade populacional e pouca infraestrutura para adensamento populacional.

4.2.2.2.6 Item VI - Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo

O uso do solo da área B é variado, com a presença de pastagens, usos agrícolas e residências já consolidadas. É possível verificar que já existem pequenos núcleos urbanos na área em questão.

Não há a presença de vegetação mais avançada na gleba. Ainda é possível perceber a presença de duas áreas de mineração de argila (uma desativada), por sistema de cavas, formando açudes (Figura 12).

Figura 12 – Área de mineração de argila desativa no fragmento B2, com utilização de cavas que se encontram inundadas formando um açude artificial.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

4.2.2.2.7 Item VII – Necessidade de supressão de vegetação

No caso de implantação de um loteamento com área superior a 100 hectares na área de alternativa locacional B – Pedreiras, não será realizada a supressão de vegetação nativa dos pequenos fragmentos existentes de floresta ombrófila densa de terras baixas.

4.2.2.2.8 Item VIII – Necessidade de abertura de estrada de acessos

Não existe a necessidade de abertura de novas estradas ou acessos para realizar a implantação do empreendimento na área de alternativa locacional, sendo apenas implantado o arruamento das áreas de loteamento de acordo com o projeto urbanístico supostamente utilizar.

4.2.2.2.9 Item IX – Interferência em área de importância biológica

O presente aspecto tem por objetivo determinar a possibilidade Interferência em área de importância biológica, de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas.

Existe a possibilidade de ocorrer interferência nas áreas que compõem o Parque Natural Municipal de Navegantes está localizado nos Morros das Pedreiras e no Morro das Cabras dentro da Macrozona de Proteção Ambiental, confrontando-se com a área selecionada como alternativa locacional para a implantação do loteamento.

O presente aspecto tem por objetivo determinar a possibilidade Interferência em área de importância biológica, de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas.

Existe a possibilidade de ocorrer interferência nas áreas que compõem o Parque Natural Municipal de Navegantes está localizado nos Morros das Pedreiras e no Morro das Cabras dentro da Macrozona de Proteção Ambiental, confrontando-se com a área selecionada como alternativa locacional para a implantação do loteamento.

Deve-se observar que a proximidade com a unidade de conservação descrita irá exigir maior controle ao acesso dentro das áreas do parque, de forma a minimizar a ação antrópica futura que pode ocorrer na forma de depredação das estruturas, na retirada de plantas epífitas, de Palmitos, entre outras ações. Para a implantação e operacionalização do empreendimento deve-se estabelecer um programa específico de proteção a unidade de conservação.

4.2.2.2.10 Item X - Interferência na paisagem

A interferência que irá ocorrer na paisagem corresponde na transformação de áreas de pastagens com aspecto mais bucólico para um aspecto de área urbanizada, porém este impacto será pouco relevante para a população do entorno e para a população de Navegantes, uma vez que não serão suprimidas áreas de vegetação nativa, não serão realizados corte de solo significativos, assim como não irá interferir na paisagem da área de proteção ambiental do município.

Observa-se ainda que já iniciou-se um processo de urbanização, porém limitado a desmembramentos de lotes ao longo da Rua das Queimadas e ao longo da Rua Honório Bortolatto.

4.2.2.2.11 *Item XI - Necessidade de realocação populacional*

No caso de eventual urbanização da área selecionada como alternativa locacional, não irá ocorrer necessidade de realocação de população por não existir população residente sobre a Área B – Pedreiras, caso as áreas de residências de minerações serão mantidas.

4.2.2.2.12 *Item XII - Impactos à fauna*

A urbanização eventual da área de alternativa locacional Área B - Pedreiras devido à forma de uso do solo existente com predomínio de pastagens irá ocasionar baixo impacto à fauna existente, caracterizada principalmente por aves que utilizam estas áreas como habitat, por roedores e por espécies da herpetofauna. No caso das aves e roedores com o avanço de eventual urbanização estes deslocam-se para novas áreas existentes no entorno, devendo-se dar maior prioridade a necessidade de resgate e alocação da herpetofauna.

4.2.2.2.13 *Item XIII - Presença de áreas inundáveis*

Não ocorrem presenças de áreas inundáveis, uma vez que o Córrego Guapuruma e seus afluentes não apresentam volume de água que propicie áreas de inundações, de acordo com histórico de inundações do local em estudo.

4.2.2.2.14 *Item XIV - Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos*

Em termos de recursos hídricos superficiais ocorre o Córrego Guapuruma, conforme Figura 7. Além dos recursos descritos ocorrem açudes artificiais que correspondem à cavas abertas para mineração, algumas desativadas e outras em atividade.

Em termos de recursos subterrâneos ocorre um aquífero livre ou freático, caracterizado por uma porção inferior delimitada por rochas permeáveis ou semipermeáveis e a porção superior livre. Devido à proximidade do lençol freático com a superfície, em caso de implantação de um loteamento deve-se dar atenção a questão da forma de coleta e tratamento de resíduos de esgoto domésticos a serem gerados.

4.2.2.2.15 *Item XV - Aspectos geológicos e geotécnicos*

A Figura 10 apresenta o mapa de geologia para o município de Navegantes, com camadas de rochas divididas em argilas, areias e cascalhos; sedimentos arenosos, sedimentos arenosos e conglomerados, sedimentos siltico-argilosos; metassedimentos siltico-argilosos, representados por

xistos; gnaisses ortoderivados com porções migmatíticas; gnaisses paraderivados com porções migmatíticas e gnaisses granulíticos ortoderivados com porções migmatíticas. A área de alternativa locacional B está inserida em uma área com sedimentos arenosos.

Esta área também está localizada em um relevo plano e sua geomorfologia não apresenta suscetibilidade à ocorrência de processos de dinâmica superficial, sendo que não existe perigo de deslizamento de solos ou de encostas, uma vez que não existem morros ou encostas no local. Somente a área que já está preservada das morrarias já descritas.

A questão de geotécnica deve dar ênfase ao nivelamento do solo e as estruturas de fundação a serem utilizadas no momento da implantação do empreendimento quanto à construção do loteamento, caso comprove-se ser a melhor área para implantar o empreendimento.

4.2.2.2.16 *Item XVI - Presença ou distância de comunidades tradicionais*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas, solicitando também a distância que se encontram as comunidades tradicionais em relação a área de alternativa locacional. Não existe a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas na área ou próximo da área de alternativa locacional.

4.2.2.2.17 *Item XVII - Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de estudo de alternativa locacional. Não existe a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de alternativa locacional.

4.2.2.2.18 *Item XVIII - Interferências com projetos de assentamento*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a possível interferência com projetos de assentamento, o que não ocorre.

4.2.2.2.19 *Item XIX - Perturbações causadas pela geração de ruídos*

Na eventual implantação de um loteamento na área de estudo como alternativa locacional ocorrerá ruídos durante a implantação das diferentes fases de um loteamento, porém com controle possível e sem que afete a população do entorno e a fauna existente.

4.2.2.2.20 *Item XX - Interferência causada pelo aumento no tráfego*

Observa-se que durante a possível implantação de um loteamento na presente área de estudo de alternativa locacional o aumento do tráfego será para transporte de empregados, máquinas, equipamentos e materiais de construção, aumento de tráfego principalmente na Estrada das Queimadas e na Rua Honório Bortolatto, necessitando de um controle de tráfego por parte dos empreendedores com colocação de placas de orientação, lombadas e com treinamento dos motoristas para reduzir riscos de acidentes.

Após a implantação de um possível loteamento de grande porte a interferência no tráfego será significativa, devendo-se no momento de idealização do projeto urbanístico priorizar ações e estruturas viárias de deslocamento que venham a minimizar ao máximo possível o impacto causado pelo aumento de tráfego.

4.2.2.2.21 *Item XXI - Viabilidade técnica / econômica*

A questão da viabilidade técnica econômica de implantação de um loteamento na área selecionada como alternativa locacional deverá ser confrontada com a viabilidade técnica das demais áreas selecionadas para o estudo de alternativas locacionais, através da análise de uma matriz de decisão, avaliando o impacto das diferentes alternativas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico.

4.2.2.2.22 *Item XXII – Potencial Turístico*

A área B está próxima à área A, porém mais distante da praia. Por conta disso, seu potencial turístico é menor que da área A.

4.2.2.2.23 *Item XXIII - Deslocamento para praias, para empresas que podem ser fontes de empregos, aeroporto e demais unidades administrativas*

A área B está bem localizada, no centro de Navegantes. Possui acessos prontos e com fácil tráfego para as unidades administrativas e serviços. Também está estrategicamente localizada em possíveis fontes de emprego, como as empresas de logística às margens da BR470, estaleiros, etc.

4.2.2.3 Área C - Machados

4.2.2.3.1 *Item I - Densidade populacional do entorno*

A densidade populacional do entorno da área C é pequena devido à utilização de grande parte das áreas para pastagens.

Figura 13 – Área de pastagens dentro do fragmento C ocupando a grande parte do fragmento existente.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Da mesma forma que na área de alternativa locacional da Área B – Pedreiras, na Área C - Machados as residências se distribuem ao longo das ruas existentes principalmente na Rua das Queimadas e na Rua do Açude. Atualmente as poucas áreas residenciais se encontram localizadas ao longo da Rua das Queimadas dentro da gleba delimitada.

Figura 14 – Áreas residenciais na Rua das Queimadas na Área C.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

De acordo com o apresentado, a densidade populacional na área em estudo e em seu entorno é pequena, sendo que a possível implantação do empreendimento nesta área definida como área de alternativa locacional está parcialmente de acordo com o plano diretor do município de Navegantes SC, pois corresponde em parte a uma zona de adensamento urbano conforme será a seguir apresentado.

4.2.2.3.2 Item II - Localização ou interferência em áreas urbanas

No Plano Diretor, o fragmento C está inserido em três diferentes zoneamentos urbanos, correspondendo a:

- a) MUQ - 1: Macrozona Urbana de Qualificação 1,
- b) MUQ - 2: Macrozona Urbana de Qualificação 2,
- c) MUQ - 4: Macrozona Urbana de Qualificação 4,

4.2.2.3.3 Item III - Ocorrência de Áreas de Preservação Permanentes (APP's)

Ocorrem áreas de preservação permanente ao longo de pequenos córregos – arroios e em grande parte encontram-se com percurso retificado (em linhas retas) e com canalização aberta, sendo que correspondem as faixas laterais com larguras de 30 metros para ambos os lados dos córregos, uma vez que a largura do córrego é inferior a 10 metros. Observa-se que as áreas de preservação permanente não possuem mais vegetação nativa devendo as mesmas ser recompostas através de um projeto de recomposição florestal adequado, retirando-se a cobertura de pastagens existentes e isolando as áreas de preservação permanente.

A implantação de um empreendimento na presente área de alternativa locacional não irá utilizar as áreas de preservação permanente a recompor, com exceção das áreas de arruamento que necessitem de travessia sobre os córregos, dependendo do projeto urbanístico a ser apresentado.

4.2.2.3.4 Item IV - Presença ou distância de Unidades de Conservação

O presente aspecto a ser avaliado corresponde à determinação da presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável. Deve-se observar que principalmente ao norte da área de alternativa locacional em questão, ocorre no limite da mesma área de serras com cobertura de vegetação nativa em sua grande maioria, correspondendo ao Morro das Pedreiras, Morro das Cabras e Morro do Leiteiro, que compõem a Macrozona de Proteção Ambiental (MPA).

Deve-se observar que a proximidade com a unidade de conservação descrita irá exigir maior controle ao acesso dentro das áreas do parque, de forma a minimizar a ação antrópica futura que pode ocorrer na forma de depredação das estruturas, na retirada de plantas epífitas, de Palmitos, caça à fauna, entre outras ações. Para a implantação e operacionalização do empreendimento deve-se estabelecer um programa específico de proteção a unidade de conservação.

4.2.2.3.5 Item V - Zoneamento Urbano - Vetor de Crescimento

No Plano Diretor, o fragmento C está inserido em três diferentes zoneamentos urbanos, correspondendo a:

- a) MUQ - 1: Macrozona Urbana de Qualificação 1,
- b) MUQ - 2: Macrozona Urbana de Qualificação 2,
- c) MUQ - 4: Macrozona Urbana de Qualificação 4,

Parte da área C terá viabilidade de utilização para uso residencial, ficando a uma parte do fragmento inviabilizado para corresponder a uma alternativa locacional.

4.2.2.3.6 Item VI - Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo

O uso do solo predominante na área de alternativa locacional C que divide-se em uso de pastagens e atividades agrícolas. Há a presença de alguns núcleos residenciais na área C.

Partes das áreas acima descritas estão deixando de ser utilizadas para pastagens, sendo implantadas unidades de logística portuária e outras unidades comerciais e de prestação de serviços, prioritariamente na margens direita da Rodovia Federal BR 470 – sentido Navegantes ao trevo da BR 101. A margem esquerda da BR 470, no sentido Navegantes ao trevo da BR 101, apresenta utilização mais intensa em termos de unidades de logística portuária e empresas prestadoras de serviços.

4.2.2.3.7 Item VII - Necessidade de supressão de vegetação

No caso de implantação de um loteamento com área superior a 100 hectares na área de alternativa locacional C não será realizada a supressão de vegetação nativa, uma vez que não ocorrem mais fragmentos de vegetação nativa – somente pastagens.

4.2.2.3.8 Item VIII - Necessidade de abertura de estrada de acessos

Não existe a necessidade de abertura de novas estradas ou acessos para realizar a implantação do empreendimento na área de alternativa locacional, sendo apenas implantado o arruamento das áreas de loteamento de acordo com o projeto urbanístico a utilizar.

4.2.2.3.9 Item IX – Interferência em área de importância biológica

Deve-se observar que a proximidade com a unidade de conservação descrita irá exigir maior controle ao acesso dentro das áreas do parque, de forma a minimizar a ação antrópica futura que pode ocorrer na forma de depredação das estruturas, na retirada de plantas epífitas, de Palmitos, caça à fauna, entre outras ações. Para a implantação e operacionalização do empreendimento deve-se estabelecer um programa específico de proteção a unidade de conservação.

4.2.2.3.10 Item X – Interferência na paisagem

A interferência que irá ocorrer na paisagem corresponde na transformação de áreas de pastagens com aspecto mais bucólico para um aspecto de área urbanizada, porém este impacto será pouco relevante para a população do entorno e para a população de Navegantes, uma vez que não serão suprimidas áreas de vegetação nativa, não serão realizados corte de solo significativos, assim como não irá interferir na paisagem da Zona de Proteção Ambiental existente.

Observa-se ainda que já se iniciou um processo de urbanização, porém limitado a desmembramentos de lotes ao longo da Rua das Queimadas.

4.2.2.3.11 Item XI - Necessidade de realocação populacional

No caso de eventual urbanização da área selecionada como alternativa locacional não irá ocorrer necessidade de realocação de população dependendo do projeto a ser aprovado.

4.2.2.3.12 Item XII - Impactos a fauna

A urbanização eventual da área de alternativa locacional C devido à forma de uso do solo existente com predomínio de pastagens irá ocasionar pequeno impacto à fauna existente caracterizada principalmente por aves que utilizam estas áreas como habitat, por roedores e por espécies da herpetofauna. No caso das aves e roedores com o avanço de eventual urbanização estes se deslocam para novas áreas existentes no entorno, devendo-se dar maior prioridade a necessidade de resgate e alocação da herpetofauna.

4.2.2.3.13 Item XIII - Presença de áreas inundáveis

Não ocorrem presenças de áreas inundáveis, uma vez que os pequenos córregos existentes não apresentam volume de água que resulte em áreas de inundações, de acordo com histórico de inundações do local em estudo.

4.2.2.3.14 *Item XIV - Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos*

Em termos de recursos hídricos superficiais ocorrem pequenos córregos que encontram-se quase todos canalizados de forma retilínea. Em termos de recursos subterrâneos ocorre um aquífero livre ou freático, caracterizado por uma porção inferior delimitada por rochas permeáveis ou semipermeáveis e a porção superior livre. Devido à proximidade do lençol freático com a superfície em caso de implantação de um loteamento deve-se dar atenção a questão da forma de coleta e tratamento de resíduos de esgoto domésticos a serem gerados.

4.2.2.3.15 *Item XV - Aspectos geológicos e geotécnicos*

A Figura 10 apresenta o mapa de geologia para o município de Navegantes, com camadas de rochas divididas em argilas, areias e cascalhos; sedimentos arenosos, sedimentos arenosos e conglomerados, sedimentos siltico-argilosos; metassedimentos siltico-argilosos, representados por xistos; gnaisses ortoderivados com porções migmatíticas; gnaisses paraderivados com porções migmatíticas e gnaisses granulíticos ortoderivados com porções migmatíticas. A área C está localizada em uma camada de sedimentos arenosos.

Por se tratar de um relevo plano e sua geomorfologia, o mesmo não apresenta suscetibilidade à ocorrência de processos de dinâmica superficial, sendo que não existe perigo de deslizamento de solos ou de encostas, uma vez que não existem morros ou encostas no empreendimento.

4.2.2.3.16 *Item XVI - Presença ou distância de comunidades tradicionais*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas, solicitando também a distância que se encontram as comunidades tradicionais em relação a área de alternativa locacional. Não existe a presença de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas na área ou próximo da área de alternativa locacional.

4.2.2.3.17 *Item XVII - Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de estudo de alternativa locacional. Não existe a presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área de alternativa locacional.

4.2.2.3.18 *Item XVIII - Interferências com projetos de assentamento*

O presente aspecto solicita uma avaliação quanto a possível interferência com projetos de assentamento, o que não ocorre.

4.2.2.3.19 *Item XIX - Perturbações causadas pela geração de ruídos*

Na eventual implantação de um loteamento na área de estudo como alternativa locacional irá ocorrer ruídos durante a implantação das diferentes fases de um loteamento, porém com controle possível e sem que afete a população do entorno e a fauna existente.

4.2.2.3.20 *Item XX - Interferência causada pelo aumento no tráfego*

Observa-se que durante a possível implantação de um loteamento na presente área de estudo de alternativa locacional o aumento do tráfego será para transporte de empregados, máquinas, equipamentos e materiais de construção aumento o tráfego principalmente na Estrada das Queimadas e na Rua do Açude, necessitando de um controle de tráfego por parte dos empreendedores com colocação de placas de orientação, lombadas e com treinamento dos motoristas para reduzir riscos de acidentes durante a implantação.

Após a implantação de um possível loteamento de grande porte a interferência no tráfego será significativa, devendo-se no momento de idealização do projeto urbanístico priorizar ações e estruturas viárias de deslocamento que venham a minimizar ao máximo possível o impacto causado pelo aumento de tráfego.

4.2.2.3.21 *Item XXI - Viabilidade técnica / econômica*

A questão da viabilidade técnica econômica de implantação de um loteamento na área selecionada como alternativa locacional deverá ser confrontada com a viabilidade técnica das demais áreas de alternativa locacional, através da análise de uma matriz de decisão, avaliando o impacto das diferentes alternativas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico.

4.2.2.3.22 *Item XXII – Potencial Turístico*

Dentre as áreas avaliadas, a área C é com menor potencial turístico, porém possui alto potencial para implantação de empresas de logística e comércio.

4.2.2.3.23 Item XXIII - Deslocamento para praias, para empresas que podem ser fontes de empregos, aeroporto e demais unidades administrativas

Fácil escoamento para BR-470 e acesso a todos os itens apontados.

4.2.3 Matriz de análise quantitativa das alternativas locacionais

A matriz de análise da viabilidade locacional será composta pelos aspectos já descritos na análise qualitativa das áreas locacionais, são estes:

- I. Densidade populacional do entorno;
- II. Localização ou interferência em áreas urbanas;
- III. Ocorrência de Áreas de Preservação Permanentes (APP"s);
- IV. Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável;
- V. Zoneamento Urbano (Vetor de Crescimento);
- VI. Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo;
- VII. Necessidade de supressão de vegetação;
- VIII. Necessidade de abertura de estrada de acessos;
- IX. Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas;
- X. Interferência na paisagem;
- XI. Necessidade de realocação populacional;
- XII. Impactos a fauna;
- XIII. Presença de áreas inundáveis;
- XIV. Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- XV. Aspectos geológicos e geotécnicos;
- XVI. Presença ou distância de comunidades tradicionais (quilombolas e indígenas);
- XVII. Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- XVIII. Interferências com projetos de assentamento;
- XIX. Perturbações causadas pela geração de ruídos;
- XX. Interferência causada pelo aumento no tráfego;
- XXI. Viabilidade técnica / econômica;
- XXII. Potencial turístico;
- XXIII. Deslocamento para praias, para empresas que podem ser fontes de empregos, aeroporto e demais unidades administrativas.

Após a análise qualitativa, será elaborada a matriz de análise de viabilidade locacional com descrição dos resultados obtidos de forma quantitativa para classificação das áreas definindo a melhor área para a implantação do loteamento.

A Tabela 1 corresponde a uma quantificação dos aspectos ambientais em três níveis distintos, sendo os valores determinados em função da melhor opção de área locacional, sendo mensurado de 1 a 3, sendo 3 a melhor área em relação a este tributo e 1 a pior área:

Tabela 1 – Avaliação quantitativa das áreas locacionais definida.

NÍVEL DE ADEQUAÇÃO	VALOR
Nível de Adequação Pequeno	1
Nível de Adequação Médio	2
Nível de Adequação Grande	3

A metodologia utilizada de quantificação é de fácil aplicação e em função da realidade observada em campo pela equipe técnica.

Tabela 2 – Avaliação quantitativa das áreas locais definidas.

Aspectos	NA	Área A - Meia Praia DESCRIÇÃO	NA	Área B - Pedreiras DESCRIÇÃO	NA	Área C - Machados DESCRIÇÃO
Densidade populacional do entorno.	3	Área urbana já consolidada no entorno.	2	Área do entorno com poucas comunidades consolidadas.	1	Área do entorno utilizada para pastagens, poucas residências
Localização ou interferência em áreas urbanas	3	Inserida em zoneamento urbano com vocação para crescimento.	2	Inserida em área urbana, ainda com baixo crescimento nos últimos anos.	1	Inserida em área urbana, com baixo crescimento nos últimos anos - maior vocação para uso industrial.
Ocorrência de Áreas de Preservação Permanentes (APPs)	2	O projeto urbanístico deverá considerar as áreas de APP presentes da área.	1	O projeto urbanístico deverá considerar as áreas de APP da gleba e a zona de amortecimento do PNMN.	3	Dentre as três alternativas, é a área com menos ocorrência de APPs
Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou de uso sustentável	2	Área próxima ao Parque Natural Municipal de Navegantes.	1	Área com limites ao Parque Natural Municipal de Navegantes.	3	Área com divisa aos fundos ao Parque, porém sua frente é para Rodovia BR-470.
Zoneamento Urbano (Vetor de Crescimento)	3	Área urbana já consolidada e com vocação para crescimento urbano	2	Área ainda pouco consolidada, mas próximo a macroárea de crescimento urbano	1	Área com maior vocação para uso industrial.
Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo	3	Área com fragmentos de cobertura vegetal que poderá ser considerado com área verde do empreendimento.	2	Área sem cobertura vegetal, porém faz divisa com o Parque Natural Municipal de Navegantes, podendo tornar-se um corredor ecológico.	1	Área sem cobertura vegetal, sendo necessário a elaboração de um PRAD para constituir a área verde do empreendimento.
Necessidade de supressão de vegetação	1	Área com presença de vegetação. Dependerá do projeto urbanístico a supressão ou não do fragmento florestal	2	Área sem cobertura vegetal, porém faz divisa com o Parque Natural Municipal de Navegantes, podendo tornar-se um corredor ecológico.	3	Área sem cobertura vegetal, sendo necessário a elaboração de um PRAD para constituir a área verde do empreendimento.
Necessidade de abertura de estrada de acessos	3	Área com fácil acesso, principalmente a praia.	1	Dentre as alternativas locais, área com menor acesso.	2	Área com frente a BR-470, porém as condições de trânsito são ruins.
Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da	2	Área com pouca interferência no PNMN.	1	Área com limites ao Parque Natural Municipal de Navegantes.	3	Área com menor interferência no PNMN.

Aspectos	NA	Área A - Meia Praia DESCRIÇÃO	NA	Área B - Pedreiras DESCRIÇÃO	NA	Área C - Machados DESCRIÇÃO
biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas						
Interferência na paisagem	3	Modificação da paisagem coerente com o entorno já que possui área urbana consolidada.	1	Área com maior interferência na paisagem porque área do entorno possui o PNMN.	2	Área com média interferência na paisagem, pois a área do entorno tem uso industrial.
Necessidade de realocação populacional	3	Não há necessidade de realocação populacional, pois não há comunidades na gleba	2	Área com algumas comunidades que seria necessária a realocação desta população.	1	Área com maior quantidade de realocação populacional.
Impactos à fauna	2	Por estar mais próximo de áreas urbanas consolidadas, não haverá grandes impactos a fauna existente	1	Área próxima ao fragmento florestal preservado (PNMN), o que terá maior impacto na fauna local.	3	Área com grande movimentação de veículos, o que já afugenta a fauna existente.
Presença de áreas inundáveis	1	Por ser uma área com maior presença de corpos hídricos, há maiores chances de inundações.	2	Área com a presença do Córrego Guapuruma em sua divisa.	3	Área sem presença de corpos hídricos.
Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos	1	Por ser uma área com maior presença de corpos hídricos, há maiores chances de inundações.	2	Área com a presença do Córrego Guapuruma em sua divisa.	3	Área sem presença de corpos hídricos.
Aspectos geológicos e geotécnicos	3	Área plana, com sedimentos arenosos, pouca intervenção	1	Área utilizada por mineração. Área próxima ao PNMN.	2	Área próxima ao PNMN.
Presença ou distância de comunidades tradicionais (quilombolas e indígenas)	3	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno.	3	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno.	3	Não há evidências de comunidades tradicionais no entorno.
Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural	3	Não há evidências de patrimônio arqueológico, histórico e cultural.	3	Não há evidências de patrimônio arqueológico, histórico e cultural.	3	Não há evidências de patrimônio arqueológico, histórico e cultural.
Interferências com projetos de assentamento	3	A área está desocupada, não há necessidade de projetos de assentamento	2	Área com poucas ocupações, necessidade de assentamento	1	Dentre as três alternativas, é a área com mais necessidade de reassentamento.

Aspectos	Área A - Meia Praia		Área B - Pedreiras		Área C - Machados	
	NA	DESCRIÇÃO	NA	DESCRIÇÃO	NA	DESCRIÇÃO
Perturbações causadas pela geração de ruídos	2	Área já urbanizada no entorno, haverá perturbações relacionadas a ruído, mas com baixo impacto pelo tipo do empreendimento.	1	Área com mais possibilidade de perturbações sonoras, principalmente para a fauna presente no PNMN.	3	Área que já possui perturbações relacionadas a ruídos.
Interferência causada pelo aumento no tráfego	2	Área já urbanizada no entorno, haverá aumento de tráfego no entorno, principalmente na implantação do empreendimento.	1	Área com mais possibilidade de perturbações relacionadas ao tráfego, principalmente para a fauna presente no PNMN.	3	Área que já possui um tráfego pesado, o aumento não será considerado um grande impacto.
Viabilidade técnica / econômica	3	Área de um proprietário, plano diretor coerente com o empreendimento.	2	Área fragmentada, algumas residências, próximo ao PNMN.	1	Área com vocação industrial.
Potencial turístico e facilidade de acesso a praias	3	Área mais próxima da praia e maior potencial turístico.	2	Área mais próxima ao PNMN, que também é considerado um ponto de visitação	1	Área com vocação industrial, não há equipamentos urbanos e turísticos nas proximidades.
Facilidade de acesso a empresas portuárias, aeroporto e unidades administrativas	3	Área com fácil acesso, principalmente a praia.	1	Dentre as alternativas locacionais, área com menor acesso.	2	Área com frente a BR-470, porém as condições de trânsito são ruins.
Total dos Níveis de Adequação		57		38		49

4.2.4 Avaliação final da alternativa locacional

Para a seleção final da alternativa locacional, foi criada uma matriz de decisão multicritério, contendo os aspectos apresentados anteriormente na Tabela 1 e quantificado na Tabela 2 a qual obteve como melhor resultado a área em que se pretende implantar o empreendimento em relação às duas áreas estudadas como alternativa locacional.

Nesta matriz, cada aspecto avaliado foi valorado em ordem crescente de viabilidade (1 = menos viável; 3 = mais viável). O maior valor encontrado, obtido a partir da somatória dos valores individuais, forneceu a alternativa locacional mais apropriada em função dos aspectos ambientais determinados e em função dos impactos ambientais a serem gerados. Corresponde a uma matriz de comparação direta e classificatória entre as alternativas locacionais.

Conclusão: Analisando-se a área em que se pretende implantar o imóvel (denominada de alternativa A) e as duas áreas de alternativas locacionais apresentadas (denominadas de alternativas B e C), a alternativa que apresentou melhor viabilidade, em decorrência da soma de todos os aspectos avaliados foi a Alternativa A.

De acordo com a análise realizada, entre os aspectos selecionados para compor a matriz de decisão, destacam-se quatro principais fatores predominantes, sendo:

- a) Zoneamento Urbano;**
- b) Viabilidade técnica e econômica;**
- c) Potencial turístico e acesso a praias;**
- d) Documentação fundiária existente.**

Conforme análise desta equipe técnica multidisciplinar dos dados compilados para a área do empreendimento em questão e os projetos de engenharia da obra, considera-se adequada a instalação e operação do empreendimento que está completamente adequado ao zoneamento urbano atual, não apresentando restrições em termos de legislação ambiental existentes, inclusive relacionadas à vegetação, uma vez que não será necessária a supressão de vegetação nativa existente dentro do imóvel.

O empreendimento urbano será implantado em uma área que irá permitir a melhor viabilidade econômica para o município, em parte devido ao maior potencial turístico existente e devido à facilidade de acesso ao futuro loteamento e a proximidade da praia. Complementando, o imóvel pertence apenas a um proprietário e a seus familiares, ou seja, não existem outros imóveis dentro do empreendimento pertencentes a terceiros, simplificando o processo relacionado à documentação do imóvel.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Quando se pensa na implantação de um empreendimento, é possível detectar os impactos que são gerados em áreas vizinhas, as chamadas áreas de influência. Sua definição é uma etapa fundamental no processo de avaliação dos impactos ambientais, atendendo a um dos requisitos legais para avaliação dos impactos ambientais, conforme a Resolução CONAMA 01/86.

No caso do empreendimento VIVAPARK Navegantes, considerou-se a legislação municipal vigente, a partir do Plano Diretor descrito na Lei Complementar nº 55/2008, artigo 266:

I – A extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado, para avaliação de impactos sobre as redes de serviços públicos;
II – A extensão das vias públicas que circunscrevem o empreendimento considerado e a extensão das vias de acesso até os nós de tráfegos mais próximos, para avaliação de impactos sobre os sistemas viários e de transportes públicos;
III – A quadra do empreendimento, mais as vias públicas lindeiras em um raio de 500m, mais os imóveis lindeiros a estas vias públicas, para a avaliação de impactos sobre a paisagem, sobre as atividades humanas instaladas, e sobre os recursos naturais.

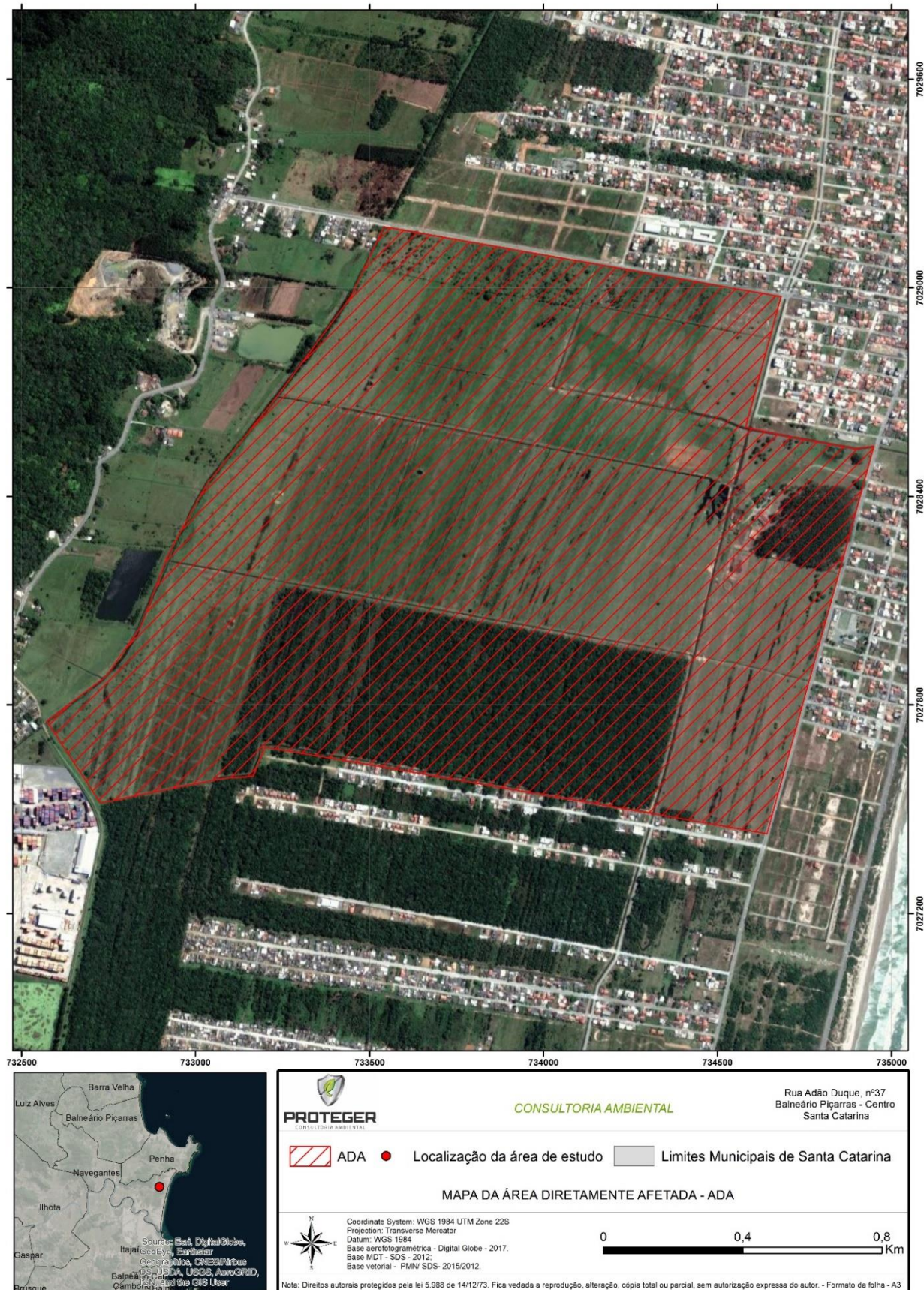
Neste caso, foram definidas a Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta, que relaciona aos impactos positivos e negativos gerados pela implantação e operação do empreendimento.

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A ADA corresponde à área que sofrerá impactos diretos em decorrência da implantação e operação do empreendimento, ou seja, corresponde à porção territorial representada pelo limite da gleba, onde acontecerão as operações construtivas de implantação do empreendimento e as atividades de operacionalização do empreendimento.

Dessa forma, a ADA prevista pela ocupação do empreendimento é de 252 hectares, conforme pode ser visualizado na Figura 15.

Figura 15 – Localização da ADA para o empreendimento a ser licenciado.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Para este empreendimento, na Área Diretamente Afetada ocorrerão impactos negativos e positivos, nos meios físico, biótico e socioeconômico.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A AID corresponde à área que sofrerá os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, ao passo que sua delimitação ocorre em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento. Para a definição da Área de Influência Direta, resolveu-se separar em 2 categorias distintas: meio físico e biótico e meio socioeconômico.

5.2.1 AID do Meio Físico e Biótico

A AID do Meio Físico e Biótico para o empreendimento, relacionado aos impactos diretos de implantação e operação, foi definida por meio de alguns fatores principais, resultado do diagnóstico da área em questão.

A seguir é apresentando o mapa da AID para o meio físico e biótico (Figura 16).

Figura 16 – Delimitação da área de influência direta – AID para o Meio Físico e Biótico.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

5.2.2 AID do Socioeconômico

A AID do Meio Socioeconômico para o empreendimento, relacionado aos impactos diretos de implantação e operação foi definida por diversos fatores que resultaram nessa região demonstrada na Figura 17.

Figura 17 – Delimitação da área de influência direta – AID para o Meio Socioeconômico.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

5.3.1 AII do Meio Físico e Biótico

Para a definição da AII do Meio Físico e Biótico, definiram-se alguns limites do entorno da área do empreendimento, apresentados abaixo:

Figura 18 – Área de Influência Indireta do empreendimento meios físico e biótico.

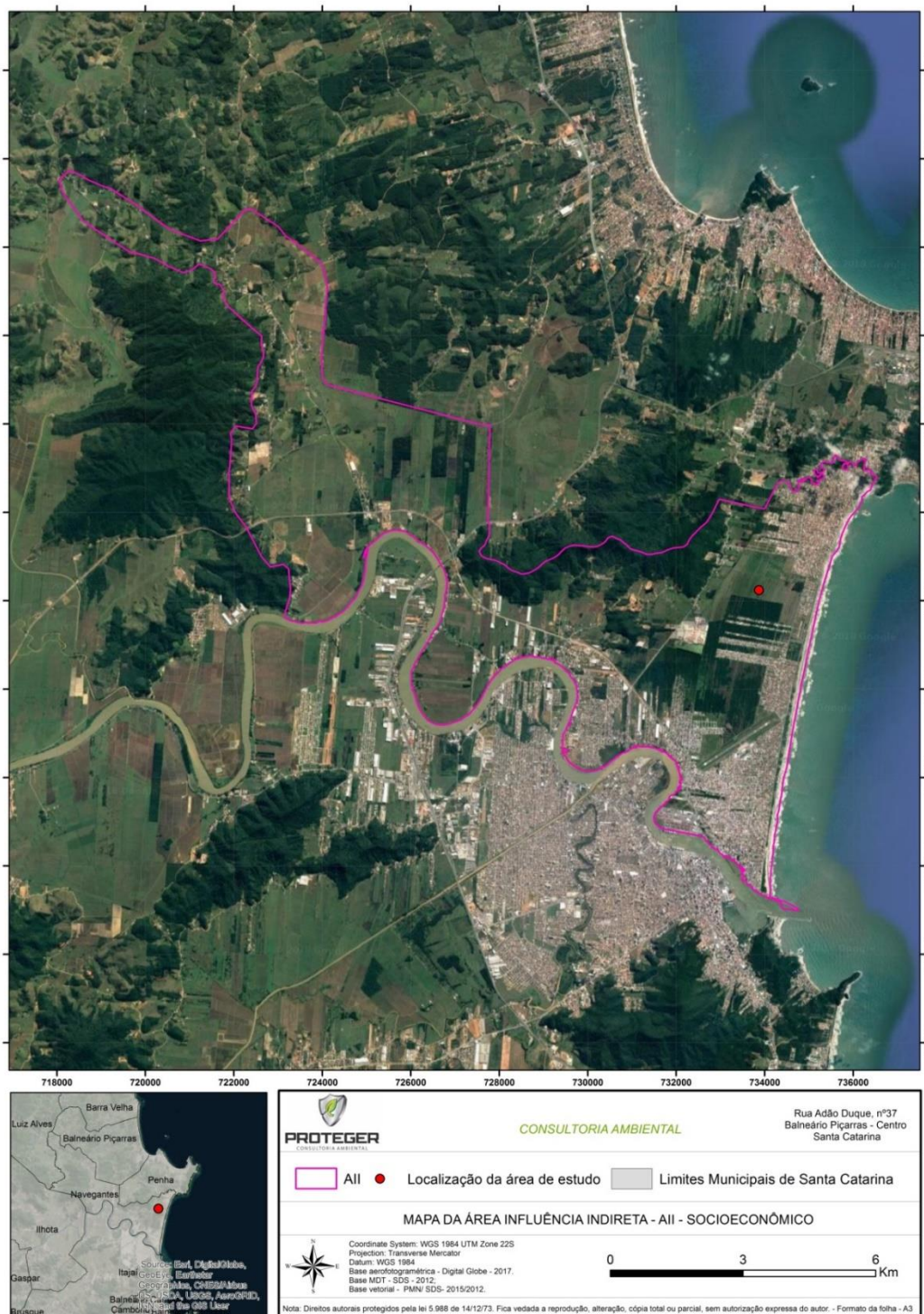


Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

5.3.2 AII do Meio Socioeconômico

Para definir a AII do Meio Socioeconômico do empreendimento é necessário separar a fase de implantação e operação do empreendimento. A Figura 19 demonstra a delimitação definida para o meio socioeconômico.

Figura 19 – Área de influência indireta – AII para o meio socioeconômico.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

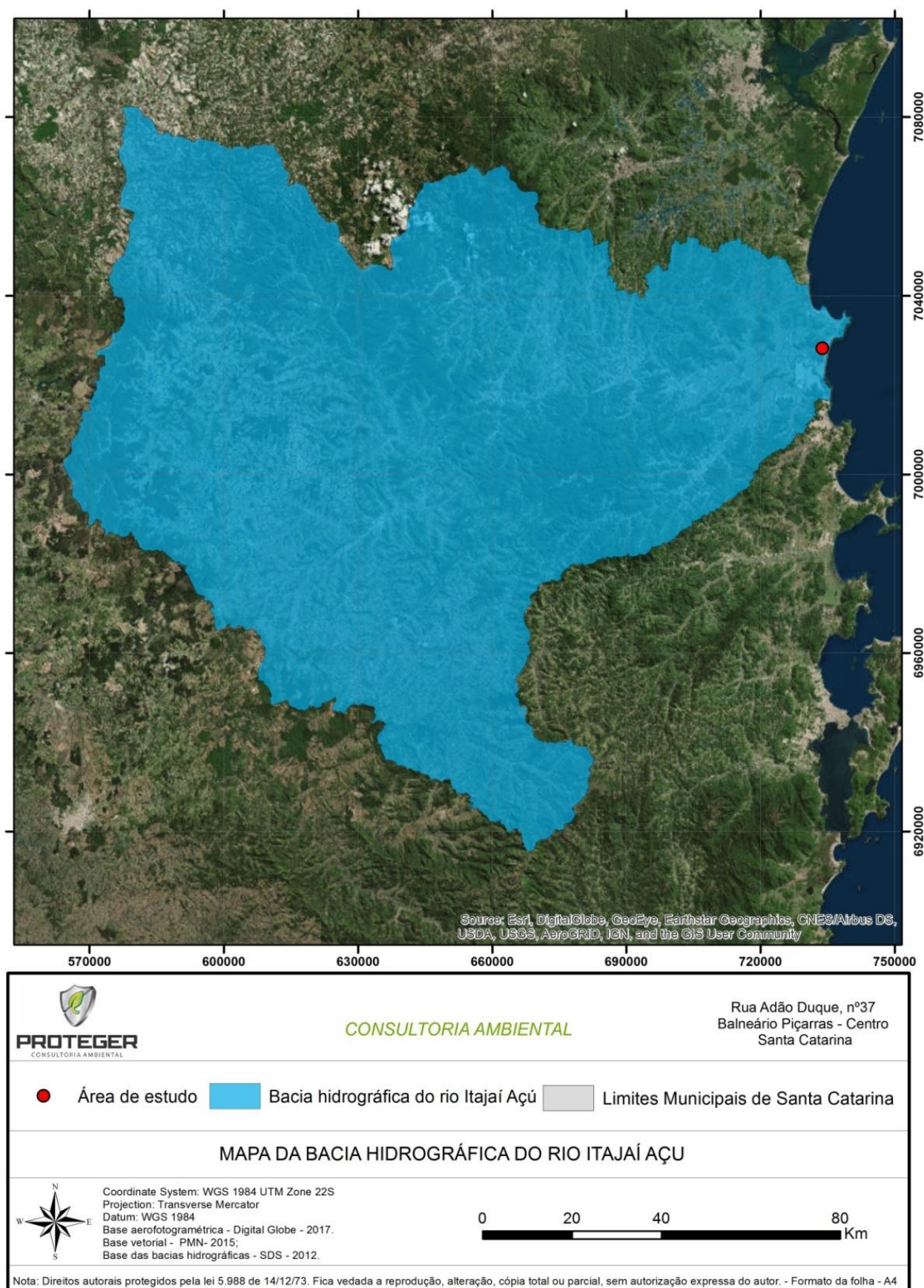
6.1 MEIO FÍSICO

6.1.1 *Clima e condições meteorológicas*

Clima é a sucessão de diferentes estados do tempo que se repetem e se sucedem na atmosfera ao longo do ano em determinada região. Tempo e clima são dois termos que estão intimamente relacionados, mas, mesmo assim, são bem distintos: tempo se refere ao estado instantâneo da atmosfera a qualquer momento, incluindo temperatura, precipitação, pressão do ar, nebulosidade, etc. Previsão do tempo é a projeção para um futuro próximo (de algumas horas a até 15 dias) baseada em cálculos matemáticos chamados de modelos numéricos.

A região de estudo se encontra na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-açu e na Sub Bacia Hidrográfica do Rio Guaporuma, desta forma todos os elementos climáticos destas bacias influenciam na área do empreendimento, a qual se caracteriza pelo clima regional da costa catarinense, cuja dinâmica é regulada pelos sistemas atuantes na Região Sul do Brasil.

Figura 20 – Bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.1.1 Temperatura

No município de Navegantes, as estações frias e quentes do ano são bem distintas, sendo 25°C a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e descendo a 15°C a do mais frio (julho). Por sua localização nas médias latitudes (entre 27°S e 26°S), encontra-se na região de passagem da frente polar em frontogênese, desta forma a região possui o tempo atmosférico sujeito a bruscas mudanças pelas sucessivas entradas de tais fenômenos em todas as estações do ano

As médias climatológicas são os valores calculados a partir de uma série de dados. Como não foi possível buscar os dados de anos anteriores a 2014, neste estudo estão sendo apresentados dos últimos quatro anos.

6.1.1.2 Precipitação

O empreendimento se localiza em uma região de clima temperado, no qual o regime de precipitação se caracteriza por chuvas bem distribuídas quase equivalente ao longo do ano, não possui um mês seco. O ritmo da precipitação é regulado, sendo que os totais pluviométricos mais elevados ocorrem, geralmente, nos meses de verão e primavera. Este ritmo é controlado pela frente polar atlântica, pois as chuvas são geralmente pré-frontais, frontais e pós-frontais. No inverno, as invasões das frentes polares traz nebulosidade, com ocorrência de chuvas leves e contínuas. O período de precipitação é mais longo, mas o volume pluviométrico é menor.

Tabela 3 – Monitoramento Pluviométrico mensal dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Em vermelho: Menores índices pluviométricos do mês. Em azul: Maiores índices pluviométricos do mês. (Dados em mm).

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2014	-	-	-	83,90	74,22	266,78	31,60	89,86	144,95	54,17	118,18	196,7	1060,36
2015	175,54	287,23	214,55	91,86	196,17	179,67	132,37	51,75	264,25	321,3	144,61	249,06	2308,36
2016	188,38	264,83	352,4	230,71	115,52	80,9	65,93	144,75	93,37	288,1	85,76	139,55	2050,2
2017	226,52	54,59	257,26	115,6	326,09	117,95	17,45	84,86	146,05	92,87	127,59	161,9	1728,73

Em Navegantes o valor da pluviosidade média anual é de 1786,91 mm, sendo que o mês mais seco tem uma diferença de precipitação média de 275,96 mm em relação ao mês mais chuvoso. O excesso de precipitação quando ocorreu integralmente ligada a influência das ações do mar e das chuvas orográficas ocasionou ao longo dos anos varias enchentes de grande porte que alagaram uma grande parte mais baixa da cidade causando estragos de grandes proporções colocando a cidade em estado emergência – enchentes catástrofes.

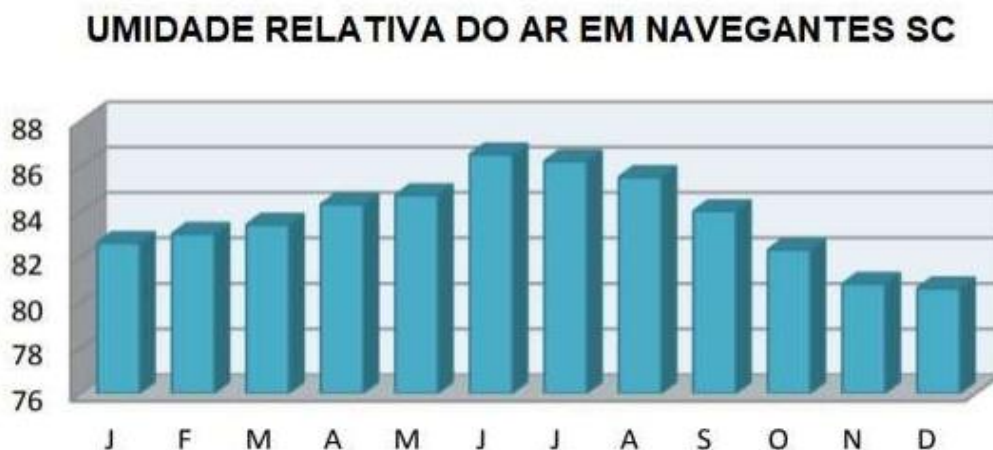
Há um comportamento atípico no ano de 2015 e 2016 que pode ser justificado pelo fenômeno El Niño que ocorreu nesses anos. É possível perceber que os meses mais secos são em Julho e Agosto e os mais chuvosos durante o verão e outono. Pode-se afirmar que a região não possui regime de chuvas/estiagem, sendo característica do clima mesotérmico úmido. O ano de 2017 foi com a média anual mais baixa do período de 12 meses.

6.1.1.3 Umidade

A umidade do ar expressa o volume total de vapores de água contidos na atmosfera. Umidade absoluta representa a quantidade de água que o ar suporta, dentro do seu limite de absorção, denominado de saturação. Este limite varia de acordo com a temperatura, avançando com o aumento da mesma.

A média da umidade relativa do ar em Navegantes corresponde a 83,3%, sendo que as menores médias ocorrem entre outubro e março e as maiores médias nos meses de inverno. A maior média de umidade relativa do ar ocorre entre os meses de março a maio com um valor médio de 84% e os menores valores da umidade relativa do ar ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro, porém ainda superiores a 82 %. Observa-se que umidades muito abaixo destes valores são eventos raros ao longo dos anos. A Figura 21 apresenta a umidade relativa do ar em valores médios mensais relativos ao ano de 2011, dados extraídos do EMBRAPA.

Figura 21 – Umidade relativa do ar em Navegantes.



Fonte: Atlas climático da região sul do Brasil EMBRAPA, 2011.

6.1.1.4 Ventos

A topografia local influencia a velocidade e direção do vento, sendo que em Navegantes predominam os ventos de nordeste entre os meses de agosto a janeiro e predominam os ventos de sudoeste entre fevereiro e julho.

Tabela 4 – Tipos de vento e sua velocidade média anual nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017.

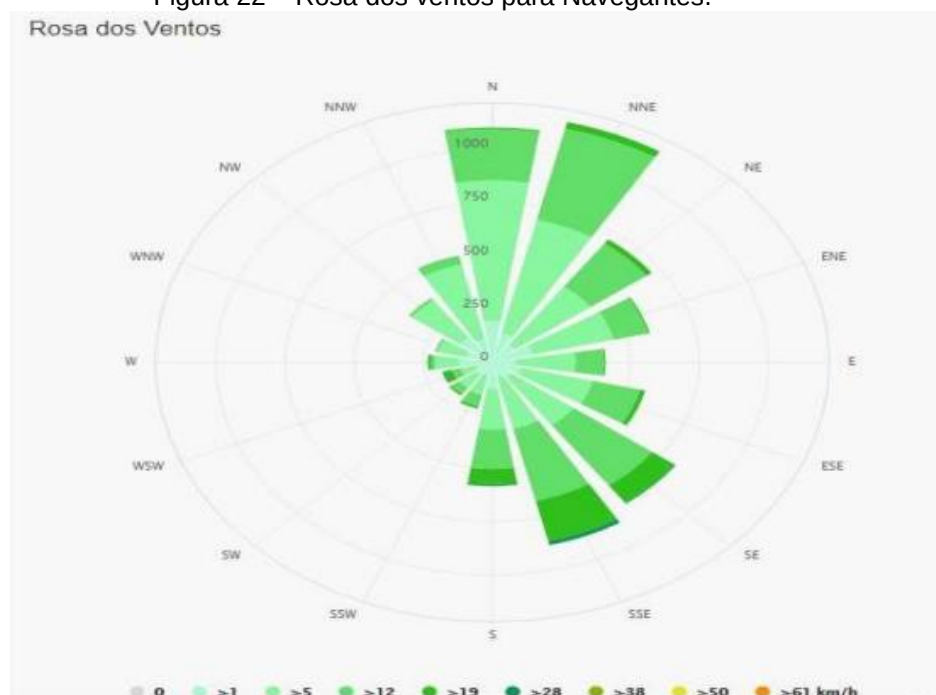
TIPOS DE VENTO	2014	2015	2016	2017
Ventos contínuos	48 km/h	40 km/h	47 km/h	52 km/h
Rajadas de vento	97 km/h	74 km/h	74 km/h	69 km/h

Fonte: Weather Underground. Dados do Aeroporto Ministro Vítor Konder – Navegantes/SC.

Com relação à velocidade dos ventos, a média anual fica em torno de 46,75 km/h. As rajadas de vento vêm de um movimento brusco e repentino do ar, geralmente de curta duração – menos de 20 segundos e tem velocidade mínima de 18,5 km/h maior que a média de velocidade do vento que já estava ocorrendo. As maiores rajadas de vento ocorrem nos meses de verão devido à formação das nuvens tipo cumulonimbus, já que se formam nos meses de verão por causa da disponibilidade de calor e umidade na atmosfera.

A Figura 22 apresenta a Rosa dos Ventos em que é possível verificar o predomínio de ventos de sudoeste a nordeste (de agosto a janeiro) e o predomínio de ventos de noroeste a sudoeste (de fevereiro a julho), apresentando a intensidade com que ocorrem os ventos em cada mês do ano, com velocidades por dias de ocorrência, demonstrando que ocorre um predomínio de ventos acima 12 km/h até ventos de 18 km/h

Figura 22 – Rosa dos ventos para Navegantes.



Fonte: meteoblue.com.

O município de Navegantes está classificado com frequência de ocorrência de vendavais alta, porém de pouca intensidade. No ano de 2014 houve a maior média de velocidade de rajadas 97 km/h.

6.1.1.5 Histórico de desastres naturais climáticos em Navegantes

O histórico de enchentes na região de Navegantes está disponível em literatura do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres da UFSC, em que realizaram uma avaliação de vulnerabilidade mapeando as áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações.

Existem registros, de acordo com Santos (2010) de grandes enchentes na região do Vale do Itajaí nos anos de 1855, 1880, 1911 que foram os principais eventos para que fossem construídos o Farol de Cabeçudas e a entrada do Porto de Itajaí.

Em 1957, ainda de acordo com Santos (2010) foram relatadas outras quatro enchentes, caracterizado por um ano atípico, sendo necessária uma mobilização da população em busca de soluções para evitar futuros danos. Ainda houve outra enchente de pequenas proporções em 1961.

Duas novas enchentes foram registradas em 1983 e 1984 na região do Vale do Itajaí, ambas de grandes proporções com estimativas de perdas significativas ao setor produtivo, em curto espaço temporal (SANTOS, 2010).

Outro registro histórico de enchentes foi observado em novembro de 2008, em que ruas e avenidas ficaram totalmente submersas e o abastecimento de água ficou comprometido temporariamente em boa parte da cidade de Navegantes (ROSSETO, 2008), 25 anos após 1983, gerando grande comoção e mobilização em todo Brasil, amplamente divulgado pela mídia (SANTOS, 2010).

6.1.2 Geologia, Geomorfologia, pedologia e geotecnia

6.1.2.1 Geologia

O método utilizado neste trabalho para obtenção dos resultados descritos neste capítulo é a partir do levantamento de pesquisa bibliográfica através de fontes conhecidas como livros, artigos, teses e dissertações e o levantamento em campo nas áreas diretamente afetada e as áreas de influência.

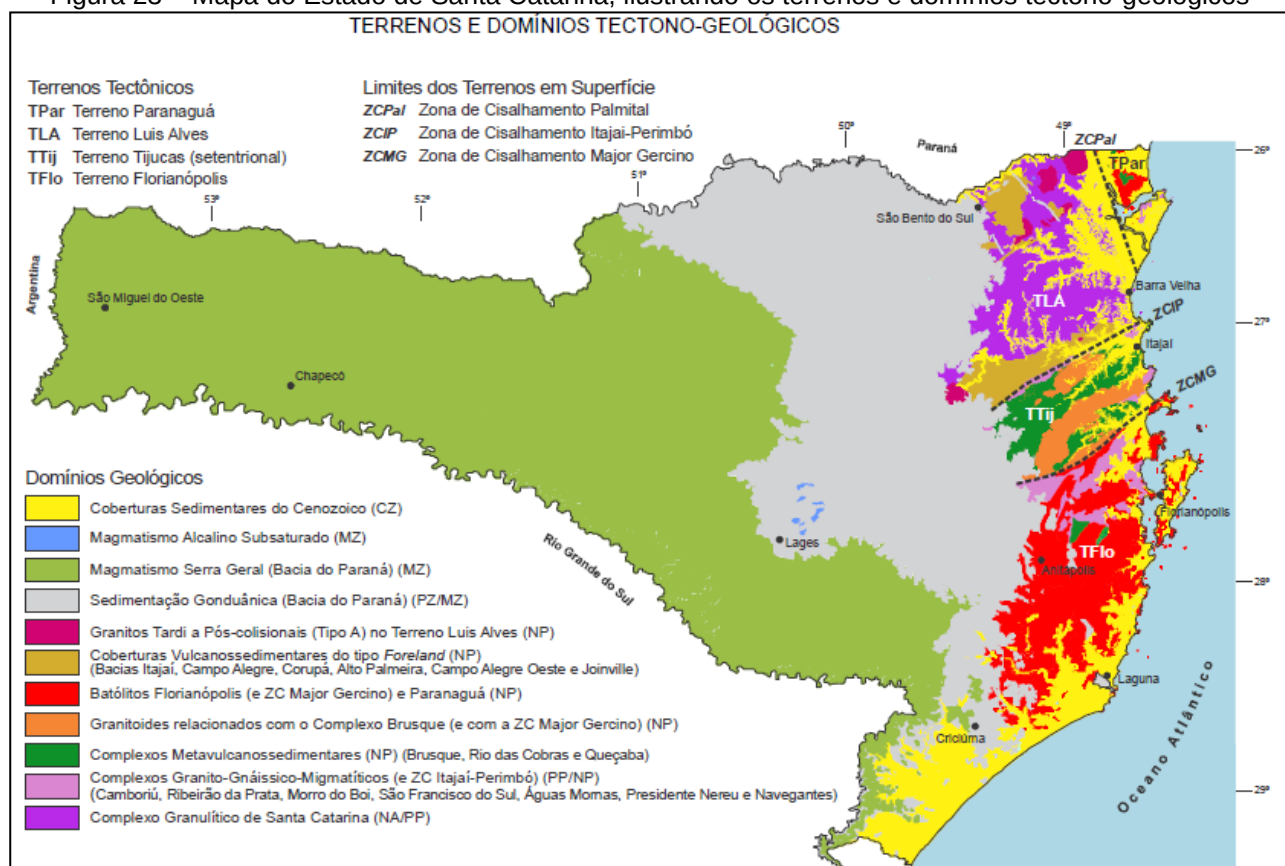
6.1.2.1.1 Domínios Geológicos e áreas de influência

A região proposta para o empreendimento, localizada no Município de Navegantes, Estado de Santa Catarina, tem uma conformação geológica diversificada, com unidades estratigráficas e litologias distintas. Observa-se nas áreas de Influência ADA, AID e AII o registro das rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, sendo recoberto por sedimentos quaternários depositados em ambientes distintos, junto ao litoral.

Dentro de cada um dos terrenos tectônico-geológicos existe uma distribuição de domínios geológicos, conforme abordado na Figura 23. Assim, observa-se, nesta figura, que as áreas de influência do empreendimento estão inseridas dentro de quatro grandes domínios geológicos (CPRM, 2014). São eles:

- Complexo Granulítico de Santa Catarina - CGSC;
- Complexo Granito-Gnáissico-Migmatítico Navegantes - CN;
- Complexo Metamórfico Brusque – CMB; e
- Coberturas Sedimentares do Cenozóico.

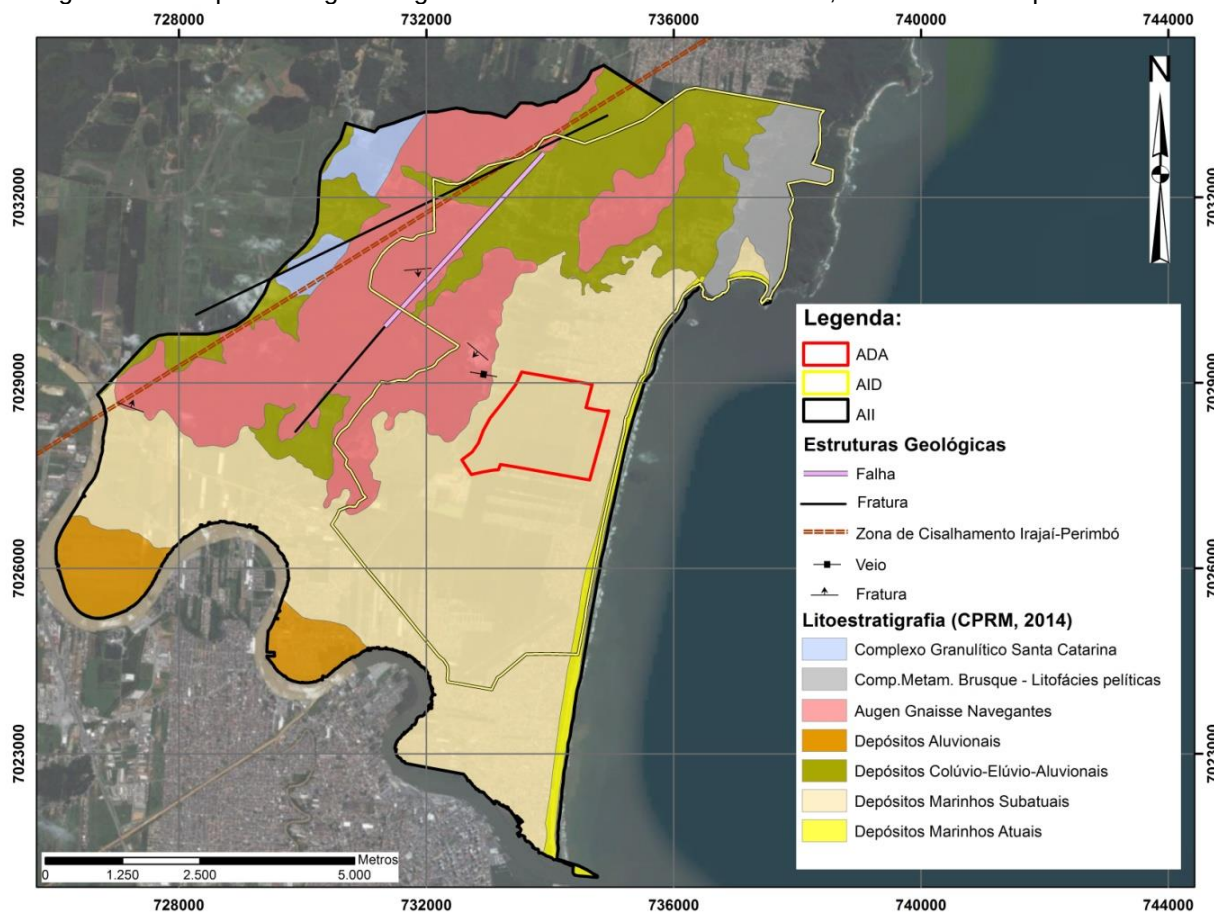
Figura 23 – Mapa do Estado de Santa Catarina, ilustrando os terrenos e domínios tectono-geológicos



Fonte: CPRM, 2014.

Através do levantamento em campo e o estudo das referências bibliográficas, além do banco de dados existentes sobre esta matéria no estado de Santa Catarina, foi possível definir o mapa geológico regional nas ADA, AID e AII.

Figura 24 – Mapa Geológico Regional das áreas de influência ADA, AID e AII do empreendimento.



Fonte: Modificado de CPRM (2014).

6.1.2.1.1.1 Geomorfologia

1ª Etapa: Levantamento bibliográfico com consultas a documentos, com destaque para a planta topográfica da folha de Itajaí SG.22-Z-B-V-4, em escala 1:50.000, elaborada pela Diretoria de Serviços Geográficos do Ministério do Exército; e a carta geomorfológica da folha Joinville SG.22-Z-B, escala 1:250.000, elaborada pelo IBGE em 2004 a partir da sistematização das informações dos Projetos RADAMBRASIL e Gerenciamento Costeiro/SC, atualizada com base no Manual Técnico de Geomorfologia, e em interpretações de imagens de radar (1976) e de satélite Landsat-7 (2001). Nesta etapa foram elaborados e analisados os seguintes documentos auxiliares:

- Aerofoto restituída com hidrografia sobreposta;
- Imagem de satélite do Google Earth;

- Mapa Clinográfico (declividade, Anexo 3);
- Mapa Hipsométrico (altitudes, Anexo 4).

2ª Etapa: Campanhas de campo, realizadas entre os dias 01, 02 e 09 de dezembro de 2017, quando foi percorrida a região de interesse, considerando-se as áreas de influência ADA, AID e AII, de forma a reconhecer as diversas feições geomorfológicas e processos dinâmicos, além de possibilitar a aquisição de novos dados da região.

3ª Etapa: Etapa final de escritório, onde foram adotados os procedimentos de correlação e interpretação dos dados para a elaboração dos produtos finais. Aqui foi utilizada a interpretação de fotografias aéreas e de imagens de satélite, assim como de fotografias e anotações derivadas das campanhas de campo. Com a associação das informações levantadas e resultados das análises dos documentos e materiais, foi elaborado o Mapa Geomorfológico para a área de estudo.

6.1.2.1.1.2 Planície marinha

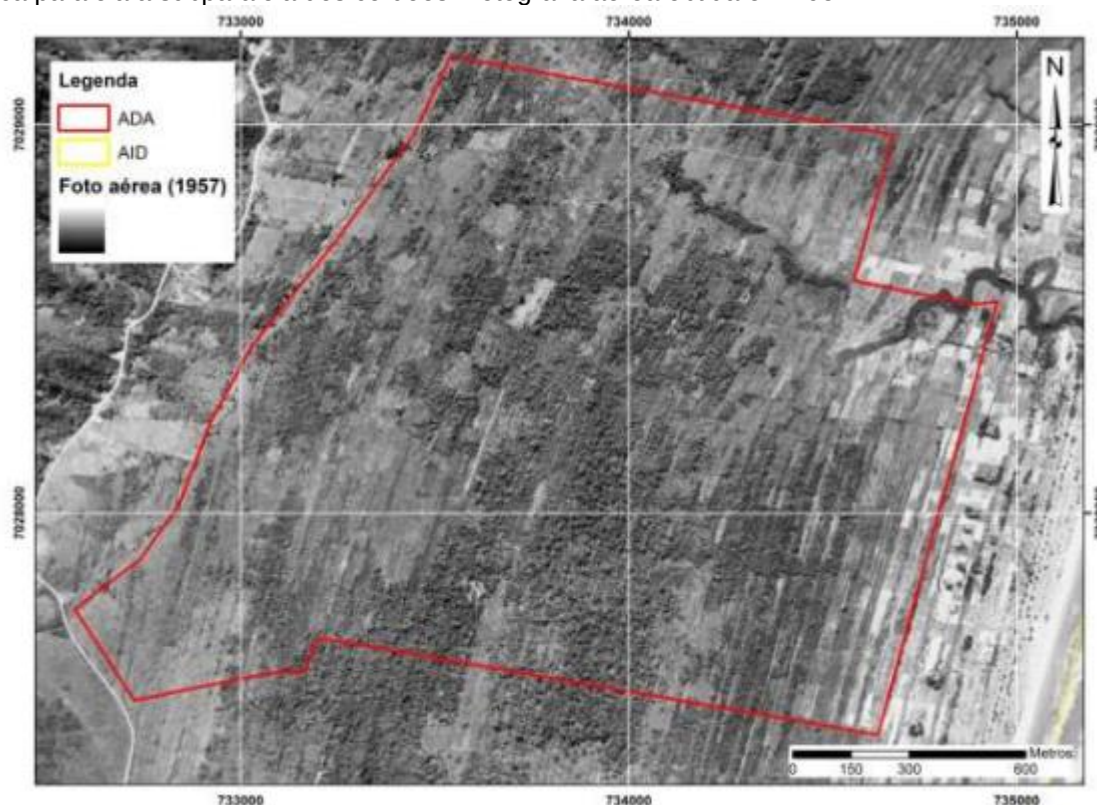
A Planície Marinha está presente na totalidade da ADA, e em parte da ADA e da AII. É pouco desenvolvida, sendo sua evolução geológica associada às flutuações do nível do mar, com sua gênese relacionada a eventos ocorridos no Quaternário.

A unidade Planície Marinha é caracterizada pela acumulação marinha de forma praticamente plana, levemente inclinada para o mar. É dividida em planície marinha antiga, que corresponde aos sedimentos pertencentes aos Depósitos Marinhos Subatuais, e em planície marinha recente, que correspondem aos Depósitos Marinhos Atuais. Em relação à planície marinha antiga, esta apresenta ruptura de declive em relação à planície marinha recente, entalhada em consequência de variação do nível marinho ou por processos erosivos, ou ainda por movimentação tectônica (IBGE, 2004). Na área ADA foi identificada a planície marinha mais antiga. O nível mais atual corresponde à linha de praia, cujos depósitos são eólicos e de retrabalhamento praial, conforme descritos no item de geologia.

Foi observada a presença de cordões arenosos, sendo estes constituídos por dois setores topográficos, denominados de cristas e cavas, distribuídas originalmente de forma paralela entre si. O termo "cordão arenoso" (Piazza et al., 1974) caracteriza a feição morfológica positiva, alongada, moldada sobre as areias da baixada litorânea (planície costeira).

No entanto, esta estabilidade é reduzida quando existe interferência antrópica. Neste caso, observam-se, no mapa clinográfico, que os valores de declividades mais altos estão presentes nas porções onde foram abertas as valas de drenagem para escoamento superficial, cuja faixa de valores das declividades pode variar de 10% até 25%, gerando instabilidade das margens nestas valas.

Figura 25 – Perspectiva da área diretamente afetada (ADA), com vista de parte dos limites da AID (linha amarela na foto) ilustrando a Planície Marinha, constituída por cordões arenosos. Observar a disposição geométrica paralela à subparalela dos cordões. Fotografia aérea obtida em 1957.



Fonte: Secretaria de Planejamento de Santa Catarina, Diretoria de Estatística e Cartografia.

Figura 26 – Cordão arenoso inerente à Planície Marinha presente na ADA. Notar a definição da linha de crista do cordão (seta branca) e sua respectiva cava (seta vermelha). Vista da foto para sul. Coordenadas UTM: 734487/7027549.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.1.1.3 Colinas costeiras

As Colinas Costeiras estão presentes em uma pequena porção no setor centro-norte da AID. Esta unidade constitui um prolongamento para o norte da área de morros e colinas encontradas no

baixo curso do Rio Itajaí-Açu, sendo caracterizadas por uma topografia acidentada, reflexo da geologia que compõe esta unidade morfoestrutural.

Este trecho é constituído por um conjunto de formas de relevo de topos tabulares e de conformação moderada à acentuada, moldando feições de rampas inclinadas e lombas, gerando declividade acentuada, em alguns trechos, com predominância de morros. Dentro da AID, as cotas chegam a atingir até 110 m.

Apesar ser acidentado o terreno, trata-se de uma área com sucessões de morros e colinas de pequena amplitude altimétrica, geralmente separadas por planos aluviais e marinhos amplos e que, em função de suas características morfopedológicas, é avaliada como de vulnerabilidade baixa e moderada. Nesta unidade existe baixa densidade demográfica e seus modelados são ocupados principalmente por pastagens que se constituem no tipo de uso mais comum, especialmente no terço médio e inferior das vertentes policonvexas. No restante das vertentes ocorre vegetação secundária, em diversos estágios de regeneração.

Figura 27 – Área de Influência Direta- AID, ilustrando a morfologia das colinas costeiras (seta branca) a partir da planície marinha (seta vermelha). Vista da foto para nordeste. Coordenadas UTM: 734234/7030881.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.1.1.4 Serras cristalinas litorâneas

As Serras Cristalinas Litorâneas ocorrem de forma localizada na porção centro-norte e limite nordeste das AID e AII. Corresponde a uma área com relevo montanhoso e escarpado com modelados de vulnerabilidade alta e muito alta, quanto a processos erosivos e de movimentos de massa. A pluviosidade elevada que ocorre sobre esta unidade é determinada pela influência dos relevos montanhosos que, ao barrarem os ventos úmidos provenientes do oceano, contribuem para que, nestas áreas, ocorram grandes registros de precipitação pluviométrica durante o ano (efeito orográfico). As características encontradas são muito semelhantes àsquelas presentes na Unidade

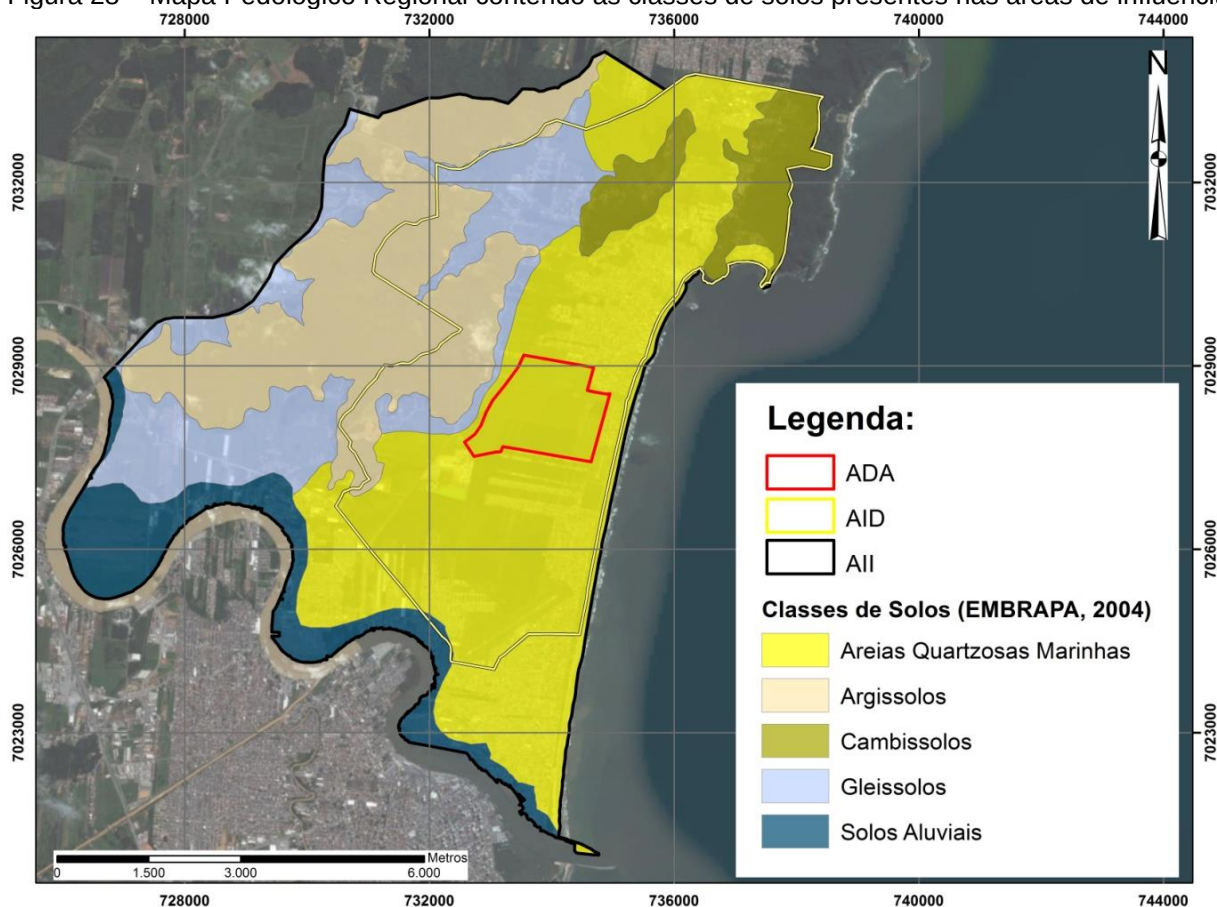
Geomorfológica Serra do Mar, que é amplamente desfavorável à ocupação humana, sendo uma área com baixa a muito baixa densidade demográfica e, consequentemente, com um nível de atividade econômica reduzido.

6.1.2.1.1.5 Pedologia

6.1.2.1.1.5.1 Unidades pedológicas das áreas de influência

O Mapa Pedológico Regional é apresentado na Figura 28 contendo as classes de solos encontradas nas áreas de influência do empreendimento ADA, AID e AII, tendo como base as informações cartográficas fornecidas pela Embrapa (2004). Dados coletados em campo completam estas informações. Neste mapa observa-se que a ADA encontra-se inserida em apenas uma classe pedológica denominada Areias Quartzosas Marinhas. Nas AID e AII, constata-se a presença de solos pertencentes às classes Areias Quartzosas Marinhas, Cambissolos, Argissolos, Gleissolos e Solos Aluviais. Assim, a seguir são descritas e caracterizadas cada uma destas classes pedológicas.

Figura 28 – Mapa Pedológico Regional contendo as classes de solos presentes nas áreas de influência.



Fonte: EMBRAPA, 2004.

6.1.2.1.1.5.2 Areias quartzosas marinhas

São solos de baixa fertilidade natural, com reserva mínima de nutrientes para as plantas. Por serem extremamente arenosos, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e fertilidade natural muito baixa, os componentes desta associação são de restrita utilização agrícola. Apesar disso, algum aproveitamento tem sido constatado na área da unidade, principalmente com culturas de subsistência, mas principalmente como pasto para os animais (gado, cavalo, ovelas). Apresentam condições favoráveis ao cultivo de abacaxi, após adubação corretiva e incorporação de matéria orgânica. O reflorestamento com pinus e eucalipto seria, também, uma boa alternativa.

6.1.2.1.1.5.3 Podzólico/argissolo vermelho-amarelo

Os solos podzólicos ou argissolos vermelho-amarelo estão presentes nos limites sudoeste, oeste e noroeste da AID, e no limite sudoeste, oeste e norte da AII. Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, em geral vermelho-amarelado ou bruno-avermelhado, sob horizonte A moderado, ou proeminente, ou mesmo chernozêmico, desde que a atividade da argila seja baixa. Pode ser tanto de argila de atividade baixa, quanto alta, álicos, com sequência de horizontes A, Bt, C ou, A, E, Bt, C. Abrange desde solos com mais de 2 metros de profundidade (muito profundos), até perfis com pouco mais de 50 centímetros (pouco profundos), e desde moderadamente até acentuadamente drenados.

6.1.2.1.1.5.4 Cambissolos

São solos com certo grau de evolução, porém não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de mais fácil intemperização, como feldspato, mica, hornblenda, augita e outros, e não possuem acumulações significativas de óxidos de ferro, húmus e argilas, que permitam identificá-los como possuindo B textural ou B espódico. São moderadamente a bem drenados, pouco profundos a profundos, apesar de ocorrerem perfis rasos (< 50 cm) ou muito profundos (> 200 cm). A espessura do horizonte A também varia muito, via de regra, de 15 cm a 80 cm.

6.1.2.1.1.5.5 Gleissolo

Regionalmente, os solos do tipo gleissolo ocorrem na AID, de sudoeste para nordeste, e em porções no sul, oeste e norte da AII. Abrange solos minerais hidromórficos, pouco desenvolvidos,

com presença de horizonte glei dentro de 50 cm da superfície, ou começando a uma profundidade maior que 50 cm, desde que o(s) horizonte(s) situado(s) entre o A e o glei seja(m) de natureza mineral com relevante mosqueado de redução. Os solos desta classe são caracterizados pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade em meio redutor que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio devido ao encharcamento do solo por um longo período ou durante o ano todo.

O relevo plano, aliado a uma baixa permeabilidade do horizonte glei, respondem pelas más condições de drenagem desses solos. Além disso, por serem de consistência dura, quando secos, e muito plástica a muito pegajosa, quando molhados, apresentam sérias restrições ao uso e manejo. Em vista disso, têm um período relativamente curto de preparo e de tráfego nas lavouras, principalmente se comparado com os solos das partes altas adjacentes. Em condições naturais são de utilização restrita para agricultura. No entanto, se realizados trabalhos de drenagem e de sistematização do terreno passam a oferecer condições favoráveis ao cultivo de arroz e de outras culturas anuais. Devido a sua alta saturação por bases, necessitam de corretivos para neutralizar o alumínio trocável, e de adubações de manutenção para repor os nutrientes utilizados pelas plantas. Atualmente são utilizados na cultura de arroz irrigado, milho, soja e também para pastagem.

6.1.2.1.1.5.6 Solos aluviais

Quanto às características morfológicas das camadas, estas apresentam grande variação, principalmente em relação à textura. Normalmente possuem cores claras, embora possam ocorrer cores escuras intercaladas, mosqueados e gleização, dependendo das condições de drenagem. Em geral são solos pouco profundos, que ocorrem em relevo plano, nos terraços próximos aos rios. Os Solos Aluviais são solos que possuem problemas de excesso de água, e necessitam de elevadas quantidades de corretivos e fertilizantes para se tornarem produtivos. Quando localizados nos diques marginais dos rios deve-se evitar seu uso, em virtude de que nestes locais são considerados, por lei, como de proteção, tanto da flora, quanto da fauna.

6.1.2.1.1.5.7 Caracterização pedológica da ADA

A descrição de perfis litopedológicos, o estudo incluiu também as medidas das profundidades dos níveis freáticos em todos os pontos de sondagem. Isso permitiu a elaboração de Mapas Potenciométricos para analisar o fluxo subterrâneo, trazendo informações da água subterrânea nas épocas das coletas destes dados (períodos correspondentes a janeiro de 2018 – elevada precipitação pluviométrica - e abril de 2018 – correspondente ao período seco).

Desta forma, as informações sobre cada uma das sondagens, contendo as profundidades investigadas, coordenadas dos furos, cotas e alturas do nível freático, em tempo seco e chuvoso. Com as informações de campo foi possível, ainda, a construção de dez perfis litopedológicos dos pontos investigados, bem como a elaboração de duas seções longitudinais na ADA, com exagero vertical de 250 vezes. O exagero vertical utilizado nestas seções objetivou uma melhor visualização das camadas em subsuperfície, em função da pouca profundidade dos furos, que atingiram profundidades finais entre 1,00 m e 2,35 m.

Pedologicamente a ADA é composta, principalmente, por solos arenosos de composição quartzosa, com pequenas variações de sua textura, de arenosa até areno-siltosa, tanto em profundidade, quanto lateralmente. Em níveis distintos, as cores dos solos e sedimentos alternam entre marrom, cinza, creme e laranja, com tonalidades de claro, médio e escuro. Em alguns dos perfis descritos foram encontradas estruturas do tipo plano-paralela, preservadas nos sedimentos. A exceção é no local onde surge e passa o Rio das Pedras (olho d'água intermitente que forma uma área encharcada/úmida, onde o solo é orgânico, de cor marrom escuro a preto, hidromórfico, com horizonte glei em superfície, presença de fragmentos vegetais, úmido por vezes encharcado.

No contexto geral, o solo da ADA tem um horizonte A pouco espesso, com espessura variando de 0,10 m até 0,40 m. A textura é arenosa e, localmente, areno-siltosa, variando, lateralmente e em profundidade, entre fina e muito fina. A coloração alterna do marrom ao cinza, com mudança na tonalidade, entre clara e escura. Presença de raízes finas, provenientes das gramíneas, é comum nesta camada. A consistência varia de freável à frágil, com estrutura pososa a pouco porosa.

Abaixo deste horizonte ocorre, eventualmente, um horizonte B quartzoso, de coloração que varia entre creme, cinza e amarelo, por vezes oxidado, com espessuras que chegam a 0,35 m. Abaixo desta camada, está presente o horizonte C, um solo quartzoso cujas camadas apresentam espessuras entre 0,50 m até 1,30 m, com textura predominantemente arenosa, muito fino, de colorações que variam de creme, com manchas alaranjadas (oxidação), passando a cinza lateralmente e em profundidade, pontualmente em tom de marrom, com tonalidades que variam do claro ao escuro. Em alguns furos foi possível verificar estratificação plano-paralela preservada nestas camadas. Este horizonte apresenta uma consistência bastante freável e estrutura muito porosa. Localmente, na sondagem S8 foi encontrado, no horizonte C, um solo arenoso-siltoso marrom escuro, com níveis alaranjados (oxidados), de consistência freável a levemente pegajoso, pouco poroso. Esta sondagem foi realizada próxima ao curso d'água que passa no limite oeste da poligonal da ADA onde esta variação pode estar relacionada à influência do Rio Guaporuma.

Os sedimentos encontrados nas camadas subjacentes aos solos são caracterizadas como depósitos sedimentares arenosos, muito finos, com cor predominantemente cinza (claro à médio), localmente cinza esverdeado, bem selecionado, de composição quartzosa, de consistência freável e muito poroso. Estruturas do tipo estratificações plano-paralelas a cruzadas de baixo ângulo

ocorrem em alguns níveis. São nestes níveis que ocorre o surgimento do lençol freático em subsuperfície.

Figura 29 – Horizonte A do solo arenoso, muito fino, marrom escuro, com raízes. Coordenadas UTM: 734377/7028625.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.1.1.5.8 Qualidade ambiental dos solos na ADA

Com base nos resultados apresentados nos laudos laboratoriais, são feitas as seguintes considerações sobre a qualidade dos solos na área de influência ADA:

- 1) Todos os resultados das análises de metais (substâncias inorgânicas) dos solos analisados da ADA indicam que as concentrações estão abaixo dos valores de Prevenção (VP) e Intervenção (VI), estabelecidos pela CONAMA nº 420/09, e abaixo ou igual aos Valores de Referência de Qualidade (VRQ), indicados pelo Padrão CETESB, o que demonstra uma excelente qualidade ambiental.
- 2) O atual uso da área, voltado para a criação de animais e pastagem, não interfere na qualidade dos solos, quando analisados os resultados alcançados, juntamente com os Valores de Intervenção, para o uso Agrícola, apontados na CONAMA nº 420/09.
- 3) Os resultados da amostra de solo SO03 indicaram uma maior concentração de Alumínio, Bário, Chumbo, Cobalto, Cromo, Ferro, Magnésio, Níquel, Nitrato, Vanádio e Zinco em comparação com os resultados da amostra SO02. O valor de Fe, por exemplo, é muito maior na amostra SO3 do que na amostra S02, sendo explicado pela oxidação do solo no local (presença de níveis amarelados/alaranjados identificados no perfil do solo). Apesar de tudo, os valores de concentração

destes elementos nas amostras são compatíveis com o ambiente de onde foram retiradas, considerando que a amostra SO₃ foi coletada de um antigo cordão litorâneo arenoso, e a amostra SO₂ coletada próximo ao Rio Guaporuma, curso d'água localizado no limite oeste da ADA.

4) Segundo a CONAMA nº 420/09, Art. 13, e considerando os VRQ's definidos pela CETESB (2016), a classe de qualidade a qual pertence os solos analisados da ADA, segundo as concentrações das substâncias químicas, é a Classe 1, que caracteriza "solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao VRQ".

6.1.2.1.1.6 Condições geológicas geotécnicas

No caso em questão, a caracterização geológica-geotécnica das áreas de influência ADA e AID foi avaliada de forma preliminar, com estudo envolvendo dados bibliográficos, imagens aéreas e mapas, aliados às análises de campo da geologia, geomorfologia e pedologia, seguindo as diretrizes do Termo de Referência - TR nº 17/2017, aprovado pela FATMA. Avaliações geotécnicas mais aprofundadas, envolvendo sondagens e análises laboratoriais não foram aplicadas neste momento. Cabe ressaltar que riscos e incertezas são características do subsolo, e nunca serão totalmente eliminadas, mesmo com estudos mais aprofundados no local.

6.1.2.1.1.6.1 Metodologia aplicada

O método aplicado para analisar as condições geológica-geotécnicas das áreas de influência foi fundamentado em dados secundários e primários. Os dados secundários contaram com pesquisas bibliográficas acerca do tema, e consultas a mapeamentos elaborados por órgãos públicos.

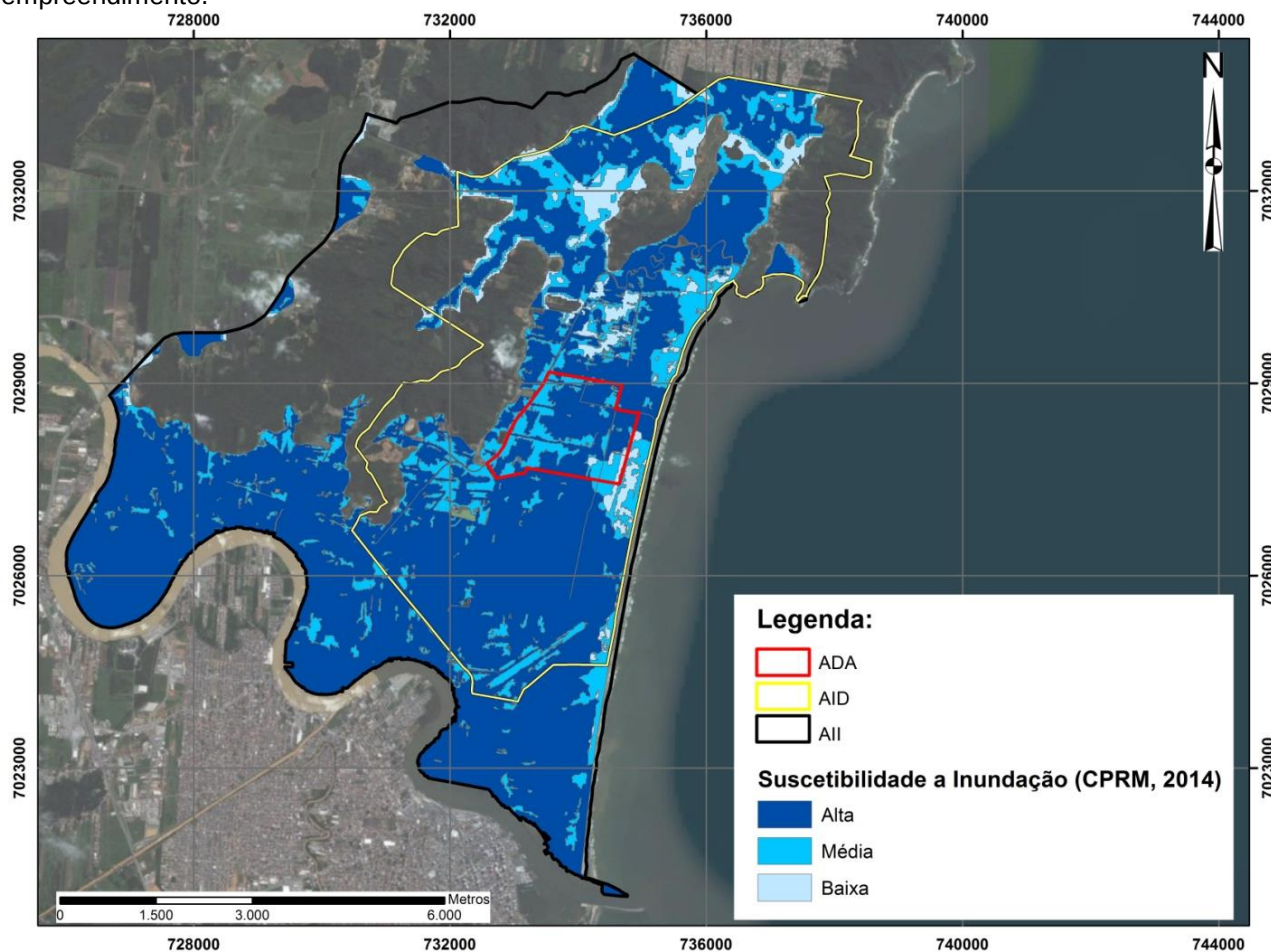
6.1.2.1.1.6.2 Áreas sujeitas a inundações, enxurradas ou alagamentos

Através dos conceitos da COBRADE, do mapeamento das áreas suscetíveis a inundações realizado pela CPRM (2014), e das informações geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e pedológicas da área, foram avaliadas as possíveis ocorrências destes fenômenos nas áreas ADA e AID, de forma natural ou provocados pela ação antrópica. As análises cartográficas, aliadas ao mapeamento em campo, trouxeram informações sobre as zonas com maior potencial à ocorrência de inundações, considerando também alagamentos dentro da Área Diretamente Afetada – ADA. Observando o mapa de inundações, verifica-se que na ADA existe um potencial que varia de baixo a alto. As zonas com médio e alto potencial a inundações e alagamentos são relacionadas aos setores constituídos por canais de drenagem fluvial e pluvial, que ocorrem no terreno, bem como

âqueles relacionados às depressões (cavas) paralelas/subparalelas dos cordões marinhos arenosos, que, devido às suas peculiaridades, têm uma morfologia rebaixada.

Apesar de estarem sujeitas aos processos de inundação e alagamento, é necessário que haja uma combinação ambiental e climática bastante adversa, em vista da composição e boa drenagem dos solos que compõem o substrato desta unidade (solos predominantemente arenosos). Mesmo assim, e levando em consideração o nível freático raso, medidas de combate a alagamentos e inundações devem ser previstas no projeto construtivo do empreendimento.

Figura 30 – Mapa de Suscetibilidade a Inundação, considerando as áreas de influência ADA, AID e AII do empreendimento.



Fonte CPRM, 2014.

Existe hoje, nas cidades, uma cultura urbanística da impermeabilização generalizada (concreto e asfalto), aliada a uma extensiva retificação e canalização dos cursos d'água (Santos, 2012). Medidas a serem implantadas, nestes casos, dizem respeito à ampliação das calhas dos Rios principais, desassoreamento permanente de toda a rede de drenagem, aumento da capacidade de retenção de águas de chuva por infiltração e reservação, redução de materiais de assoreamento (sedimentos, entulhos, lixo), planejamento do crescimento urbano, com reversão da tendência ao espraiamento geográfico (Santos, 2012).

6.1.2.1.1.6.3 Processos erosivos

A erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (IPT, 1986). De acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE, a erosão pode ser dividida em três tipos:

1 – Erosão costeira/marinha: processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.

2 – Erosão fluvial: Desgaste das encostas dos Rios que provoca desmoronamento de barrancos.

3 – Erosão continental, que pode ser dividida em:

- (i) laminar - remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado;
- (ii) (ii) ravinas - evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado;
- (iii) (iii) boçorocas ou voçorocas - evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.

De forma geral, a ADA possui baixa tendência a instalação de processos erosivos severos, visto que na conformação do relevo local predominam formas suaves convexas, e com valores clinográficos entre 0% e 5%. Entretanto, esta estabilidade relativa é rompida em alguns casos onde as interferências antrópicas ocorrem em diversas intensidades, principalmente relacionadas à abertura de eventuais cavidades no terreno.

Na AID os processos erosivos identificados estão presentes, seja de forma natural ou provocada pela ação humana. Em alguns locais da AID, dentro da unidade geológica Depósitos Marinhos Subatuais foi identificada erosão fluvial, onde foi possível observar, tanto desgaste nas margens, que contribuem para o alargamento dos vales, quanto aprofundamento do leito dos cursos d'água – erosão marginal.

Nos locais onde existem as intervenções humanas, observa-se que os processos erosivos são acelerados. Processos desta natureza, gerados por intervenção antrópica foram identificados dentro dos limites da AID, onde, associados aos fatores moduladores (clima, precipitação, grau de intervenção, tipo de solo, geologia, etc), potencializam sua ocorrência. Exemplos disso são os locais dentro da unidade geológica Augen Gnaisse Navegantes onde existem lavras minerais de argila e

saibro a céu aberto, ativas ou inativas, com presença de erosões laminar, linear (sulcos e ravinas) e antropogênica.

No limite entre as áreas de influência AID e AII foi identificada, ainda, a presença de erosão marinha, na faixa de contato entre o mar e o litoral, na praia de Navegantes. Em tempos de ressaca marinha, onde a ação das ondas, correntes e marés são mais intensas, a erosão só não é maior, porque na praia de Navegantes existem dunas frontais semivegetadas, pertencentes à unidade geológica Depósitos Marinhos Atuais, das quais protegem a praia e trocam sedimentos com o mar, mantendo o equilíbrio dinâmico local.

Figura 31 – Erosão linear com formação de sulcos e algumas ravinas em talude de frente de lavra mineral desativada. Vista da foto para sul, no centro-oeste da AID. Coordenadas UTM: 733093/7030097.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.1.1.6.4 Assoreamento de corpos hídricos

Os processos de assoreamento de corpos hídricos (naturais ou escavados) estão diretamente relacionados à disponibilidade de materiais depositados ao longo das vertentes ou áreas próximas aos fundos de vale, que por processos de erosão e transporte acabam sendo carregados em direção aos canais de drenagem fluvial e pluvial. Além disso, sedimentos decorrentes de expansões urbanas, frentes de lavras minerais a céu aberto, sem o devido controle técnico, que expõem os materiais desagregados, entulhos de construção civil, lixo urbano, também são responsáveis pelo assoreamento de corpos hídricos.

Área Diretamente Afetada – ADA

Não foram observados na ADA problemas relacionados ao assoreamento de corpos hídricos naturais ou artificiais. Salienta-se que as valas que existem hoje no terreno são limpas pelo atual proprietário, quando necessário, evitando acúmulo de sedimentos no fundo. A vala construída para macrodrenagem municipal, que corta parte do limite leste da área, no sentido sul-norte, é mantinha, atualmente, em boas condições, apresentando contenção com uso de muro de arrimo e tela, aplicados nas margens, evitando o desmoronamento das margens e conseqüente assoreamento do canal.

Figura 32 – Vala construída para a drenagem municipal presente no limite leste da ADA. Vista da foto para norte. Coordenadas UTM: 734681/7028919.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Dentro da AID não foram identificados assoreamentos de cursos d'água. No entanto, observa-se a existência de muitas áreas com solo exposto, devido a cortes, aterros e retirada de vegetação, localizadas em terrenos mais elevados. Isso pode gerar um aporte maior de sedimentos para dentro dos cursos d'água locais, atulhando os canais.

6.1.2.1.1.6.5 Movimentos de massa na AID

Conceitos

Os movimentos de massa incluem todos os processos pelos quais as massas rochosas e os solos movem-se encosta abaixo, sob a influência da força de gravidade. Os movimentos de massa dependem do tipo de material, natureza do movimento e da velocidade do movimento. Augusto Filho (1992) relacionou os diferentes tipos de movimentos de massa (rastejos, escorregamentos, quedas e corridas) e suas características, material envolvido e geometria,

conforme é exposto no quadro abaixo. Alguns destes movimentos de massa foram identificados na área de influência AID e serão apresentados a seguir.

Quadro 3 – Características dos principais tipos de movimentos de massa.

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO, MATERIAL E GEOMETRIA
Rastejo ou fluência	Vários planos de deslocamento (interno) Velocidade de muito baixas (cm/ano) a baixas e descendentes com profundidade Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes Solom depósitos, rocha alterada/fraturada Geometria indefinida
Escorregmentos	Poucos planos de descolamento (externos) Velocidade de médias (km/h) a altas (m/s) Pequenos a grandes volumes de material Geometria e materiais variáveis Planares ou translacionais em solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza Circulares em solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas Em cunha quando em solo e rochas com dois planos de fraqueza
Quedas	Sem planos de deslocamento Movimentos do tipo queda livre ou em plano inclinado Velocidades muito altas (vários m/s) Material rochoso Pequenos a médios volumes Geometria variável: lascas, placas, blocos Rolamento de matações Rombamento
Corridas	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação) Movimento semelhante ao de líquido viscoso Desenvolvimento ao longo de drenagens Velocidades de média a altas Mobilização de solo, rocha, detritos e água Grandes volumes de material Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: Augusto Filho, 1992 In CEPED, 2013.

Deslizamentos

Na área de influência AID foram identificados, em campo, alguns locais com deslizamentos das encostas, associadas, principalmente, a rochas metamórficas e metassedimentares do Complexo Navegantes, unidades geomorfológicas Serras Cristalinas Litorâneas e Colinas Costeiras.

Figura 33 – Deslizamento de material desagregado proveniente de rocha metassedimentar alterada e fraturada, suscetível a processos erosivos e de movimento de massa. Vista da foto para noroeste. Coordenadas UTM: 733483/7030747.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

O panorama fotográfico da Figura 34 mostra uma frente de lavra mineral desativada dentro da AID que, por problemas geológicos e geotécnicos, deslizou, provocando o surgimento de um talude de deslizamento instável, onde estão sendo desenvolvidos processos erosivos (sulcos e ravinas formadas por escoamento superficial), juntamente com rolamento de blocos. O sobrepeso do topo da encosta, a água, a declividade alta, a falta da vegetação, os tipos de materiais presentes (xisto e gnaiss alterados) e as estruturas das rochas (fratura, bandamento, foliação), os tipos de solos e a ausência de contenção adequada condicionam para um avanço dos processos de movimentação no local. Este é um exemplo de que os movimentos de massa podem ser induzidos por cortes das encostas mal projetados, aliados a todos os fatores que causam estes movimentos nos terrenos.

Figura 34 – Panorama de uma frente de lavra mineral desativada, com deslizamento de talude. Note os sulcos erosivos, a formação de ravinas e o rolamento de blocos encosta abaixo. Coordenadas UTM: 733093/7030097.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Os movimentos de massa do tipo rastejos foram identificados em algumas encostas da AID dentro da unidade geológica Augen Gnaiss Navegantes, Unidade Geomorfológica Serras Cristalinas Litorâneas. Este tipo de movimento de massa, com velocidade muito baixa (cm/ano) a baixa, apresenta uma suscetibilidade média a alta de ocorrer no relevo mais acidentado da AID, formando vários planos horizontais de deslocamento.

Figura 35 – Encosta de morro com processo de rastejo, com planos horizontais de deslocamento, localizada dentro da AID. Vista da foto para sudoeste. Coordenadas UTM: 733271/7031182.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Quedas

Os movimentos de massa ocorrem através de processos de queda na forma de queda livre ou em plano inclinado. Estão relacionados a lascas, placas ou blocos de rocha que se desprem do material original, rolando ou tombando. As quedas são frequentes em cortes de taludes em rocha, onde o fraturamento do maciço é desfavorável à estabilidade, em taludes com matacões, por descalçamento, e em taludes com camadas sedimentares de diferentes resistências à erosão e à desagregação superficial.

Na área de influência AID foi possível verificar, em alguns locais, diversos blocos e lascas métricos de rocha soltos e rolados, principalmente onde houve intervenção antrópica. A maioria destes blocos movimenta-se por rolamento e/ou tombamento, caindo encosta abaixo, devido ao descalçamento da base por erosão. As rochas são bastante fraturadas o que contribui para seu desprendimento.

Figura 36 – Blocos soltos, rolados e instáveis de rocha (sericita xisto) em um talude de deslizamento, localizado dentro da AID. Vista para noroeste. Coordenadas UTM: 733131/7030117.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.2 Recursos minerais

A metodologia utilizada para o levantamento apresentados neste item foram através de levantamento de dados a partir do SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas de Mineração), alimentado pelo Departamento Nacional de Produção Natural (DNPM).

O SIGMINE tem como objetivo ser um sistema de busca de informações atualizadas dos processos minerários cadastrados no DNPM, proporcionando uma consulta de dados e análises relacionais de caráter espacial.

Estes dados são atualizados a partir de informações cedidas pelo próprio DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e pelos órgãos públicos responsáveis, sua periodicidade é conforme a disponibilidade de cada instituição, se tornando uma base dinâmica, porém, os dados dos processos minerários são atualizados diariamente, apresentando em sua visualização a defasagem em relação a atualização das informações. A Área de Influência Direta do empreendimento foi definida a partir dos meios físicos e bióticos e meio socioeconômico. Para o levantamento das informações dos recursos minerais será considerada a AID dos meios físico e biótico.

De acordo com os dados levantados pelo SIGMINE (09/05/2018), é possível verificar que na Área Diretamente Afetada (ADA) existe um processo minerário para extração de areia, conforme dados dispostos no quadro abaixo.

Quadro 4 – Dados do Processo Minerário de acordo com o SIGMINE na Área Diretamente Afetada.

PROCESSO Nº 815651/2009	
FASE	Autorização de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	537,29 há
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Autorização de Pesquisa – Pagamento TAH 30/01/2018
TITULAR	Levi de Souza

Na AID é possível verificar que existem vários processos minerários conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Processos minerários.

PROCESSO Nº 815184/2005	
FASE	Requerimento de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Saibro
ÁREA	247,46 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Pesquisa/ Cumprimento de Exigência 11/07/2014
TITULAR	Rosane Kohler
PROCESSO Nº 815351/2011	
FASE	Requerimento de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Argila
ÁREA	331,32 ha
USO	Industrial
ÚLTIMO EVENTO	Desistência Homologada em 25/08/2011
TITULAR	Paulo Afonso dos Santos Junior
PROCESSO Nº 815733/2013	
FASE	Requerimento de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	233,42 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Pesquisa/ Cumprimento de Exigência 12/12/2013
TITULAR	Baltt Empreiteira, Transportes e Terraplanagem
PROCESSO Nº 815221/2004	
FASE	Concessão de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	43,14 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Concessão de Lavra – Licença Ambiental 21/07/2017
TITULAR	Baltt Empreiteira, Transportes e Terraplanagem
PROCESSO Nº 815255/2004	
FASE	Licenciamento
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	6,85 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Licença Ambiental 21/10/2014
TITULAR	Claudia Tassior Marques FI
PROCESSO Nº 815870/2015	
FASE	Autorização de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	19,9 ha
USO	Construção Civil

ÚLTIMO EVENTO	Autorização de Pesquisa – Pagamento TAH 31/01/2017
TITULAR	Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda.
PROCESSO Nº 815425/2010	
FASE	Autorização de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	14,98 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Autorização de Pesquisa – Pagamento TAH 17/10/2016
TITULAR	Tiago Maciel Baltt
PROCESSO Nº 815283/2001	
FASE	Requerimento de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	39,97 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra/ Cumprimento de Exigência 11/09/2017
TITULAR	MPM Madre Paulina Mineração e Comércio Ltda.
PROCESSO Nº 815010/2017	
FASE	Autorização de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Saibro
ÁREA	697,15 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Autorização de Pesquisa/ Transferência de Direitos – Cessão Parcial 20/04/2018
TITULAR	Valdir Kohler
PROCESSO Nº 815269/1983	
FASE	Concessão de Lavra
SUBSTÂNCIA	Saibro
ÁREA	49,89 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Concessão de Lavra – Cumprimento de Exigência em 18/04/2018
TITULAR	Terraplanagem Kohler Ltda.
PROCESSO Nº 815606/2001	
FASE	Requerimento de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	13,98 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra/ Exigência de Licença Ambiental 20/03/2015
TITULAR	Claudia Tassior Marques FI
PROCESSO Nº 815092/2017	
FASE	Autorização de Pesquisa
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	19,47 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Autorização de Pesquisa – Pagamento de TAH – 31/07/2017
TITULAR	Valdir Kohler
PROCESSO Nº 815871/2007	
FASE	Requerimento de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	43,83 ha
USO	Construção Civil

ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra – Protocolizado em 09/02/2010
TITULAR	A.J. Potter & Cia Ltda.
PROCESSO Nº 815869/2007	
FASE	Requerimento de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	49,95 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra – Cumprimento de Exigência em 22/01/2016
TITULAR	MPM Madre Paulina Mineração e Comércio Ltda.
PROCESSO Nº 815033/2000	
FASE	Concessão de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	36,3 ha
USO	Não informado
ÚLTIMO EVENTO	Retificador – Exigência de Apresentação em 11/10/2017
TITULAR	Moacir José da Silva ME.
PROCESSO Nº 815623/2004	
FASE	Requerimento de Lavra
SUBSTÂNCIA	Areia
ÁREA	48,64 ha
USO	Construção Civil
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra - Exigência publicada em 04/04/2018
TITULAR	Geo Castro Consultoria Ltda.
PROCESSO Nº 815169/2011	
FASE	Requerimento de Pesquisa Indeferido
SUBSTÂNCIA	Argila
ÁREA	482,32 ha
USO	Industrial
ÚLTIMO EVENTO	Requerimento de Lavra – Indeferido por não cumprimento de exigência 05/02/2013
TITULAR	TJ Administradora de Bens Ltda.

6.1.2.3 Recursos hídricos superficiais

No Estado de Santa Catarina a rede hidrográfica é rica e têm boa distribuição, sendo formada por dois sistemas de grande escala, onde a Serra Geral e a Serra do Mar são os principais divisores das águas.

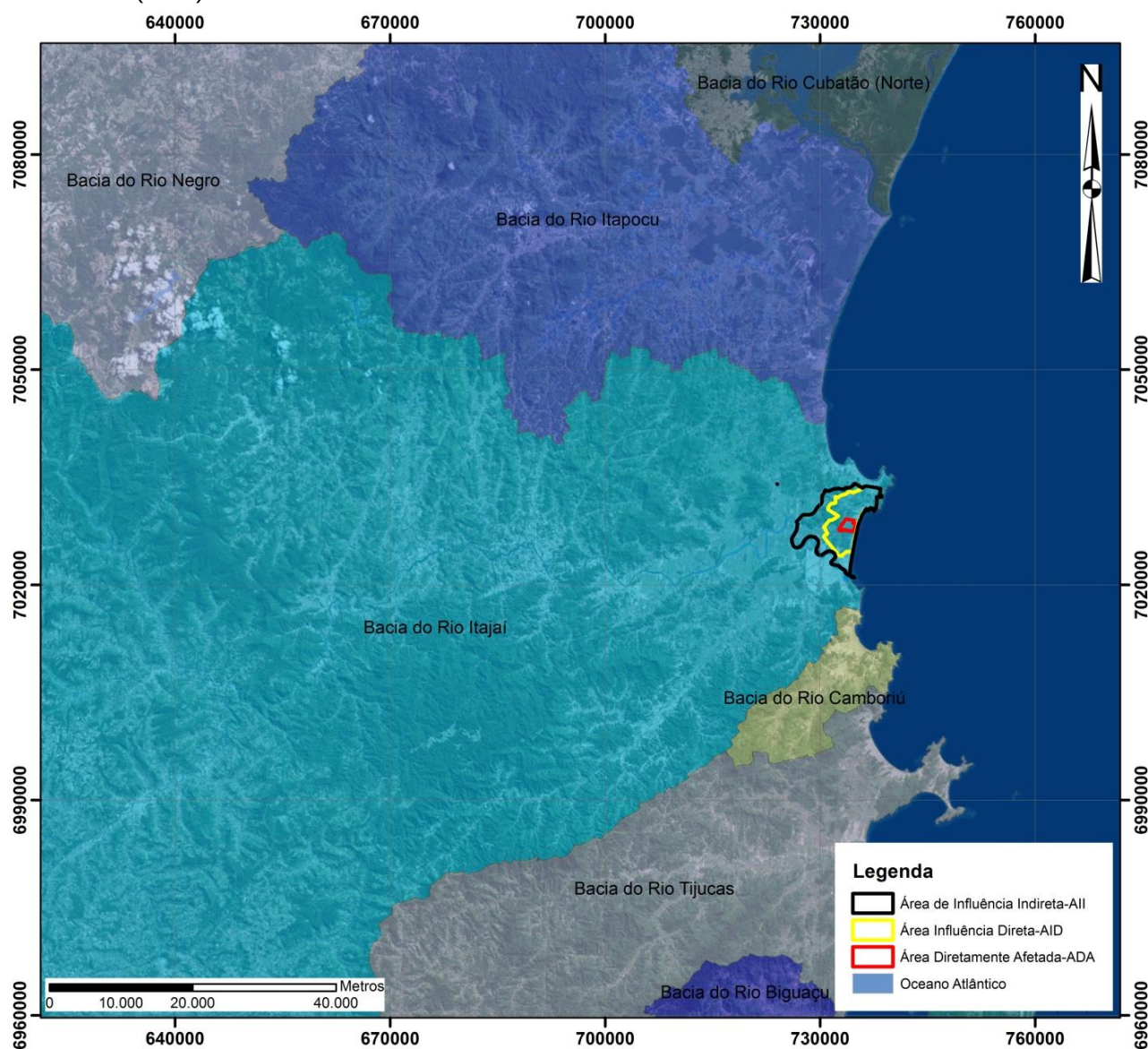
O sistema de drenagem da Vertente Atlântica abrange aproximadamente 36.354km², ou seja, 38% da área total do estado, com destaque para o Rio Itajaí-Açu, a maior bacia inteiramente catarinense (SDS, 2016).

6.1.2.3.1 Regiões e bacias hidrográficas

Na região das áreas de influência do empreendimento, das quais abrangem os Municípios de Navegantes e Penha, a rede hidrográfica existente pertence à Vertente Atlântica, Região Hidrográfica 7 - Vale do Itajaí (RH-7), Bacia Hidrográfica do Itajaí.

A Bacia do Itajaí é a maior bacia da Vertente Atlântica de Santa Catarina e principal formadora da RH-7, com uma área aproximada de 15.000 km². O Rio Itajaí-Açu é o maior curso d'água da bacia, formado pela junção dos Rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul. Os principais tributários do Rio Itajaí-Açu são o Rio Itajaí do Norte (ou Hercílio), que desemboca no Rio Itajaí-Açu no município de Ibirama; o Rio Benedito, que desemboca no Rio Itajaí-Açu em Indaial; e o Rio Itajaí Mirim, que desemboca em Itajaí (Bordignon, 2005).

Figura 37 – Mapa das Bacias Hidrográficas, com destaque para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: SDS (2012).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Os maiores problemas identificados nos cursos hídricos no vale do Rio Itajaí-Açu são as enchentes e inundações periódicas.

A poluição é outro problema presente após a confluência dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, quando o Rio Itajaí-Açu e seu afluente da margem direita, o Rio Itajaí-Mirim, passam a drenar importantes centros urbanos industriais, tais como, Rio do Sul, Gaspar, Blumenau, Brusque e Itajaí. Neste trecho existem parques industriais diversificados, responsáveis pelo lançamento de poluentes nas águas dos rios.

6.1.2.3.2 Sub-bacias e microbacias hidrográficas

A Bacia Hidrográfica do Itajaí, assim como todas as demais bacias, está subdividida em sub-bacias e microbacias hidrográficas. As microbacias hidrográficas possuem toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia. Assim, várias microbacias formam uma sub-bacia e possuem a área inferior a 100 km².

Tabela 5 – Microbacias presentes nas áreas de influência do empreendimento.

DESCRIÇÃO	NOME	ÁREA APROXIMADA (km ²)	LOCALIZAÇÃO NO EMPREENDIMENTO
Microbacia	Rio Guaporuma	33,70	ADA, AID e AII
Microbacia	Rio Gravatá	38,36	AID e AII
Microbacia	Córrego Santiago	5,72	AID e AII
Microbacia	Canal da Lagoa	84,95	AII

Fonte: SDS (2012).

A microbacia hidrográfica Córrego Guaporuma tem como principal rio o Guaporuma, conhecido também como Ribeirão Guaporuma. As nascentes desta microbacia surgem no Morro das Pedreiras, percorrendo, de sul para norte, uma distância de 6.040 metros até desaguar no Rio Gravatá, na divisa entre os municípios de Navegantes e Penha. Durante o percurso o Rio Guaporuma recebe pequenos afluentes os quais têm suas nascentes no Morro das Cabras e no Morro do Leiteiro, localizados a oeste. Destaca-se nesta microbacia o Rio das Pedras, também denominado de Ribeirão das Pedras, cuja nascente está na porção norte da ADA, com curto trecho de drenagem, e fluxo seguindo de oeste para leste, até a Praia de Navegantes.

A microbacia do Córrego Guaporuma é caracterizada por alterações e retificações dos trechos dos cursos d'água e construção de diversos canais artificiais para drenagem da água pluvial de direções S-N e W-E, principalmente nas porções mais planas, junto a Unidade Geomorfológica Planície Marinha, onde a tendência a alagamentos e inundações é mais alta. Assim, de forma genérica, o padrão da rede hidrográfica desta microbacia varia, atualmente, de dentrítico a retificado.

A microbacia do Rio Gravatá tem como rio principal o Gravatá, e como principais afluentes os rios Ribeirão Gravatá, Córrego das Pedras e o Rio Guaporuma, cujas nascentes destes afluentes estão localizadas a norte, sudoeste/oeste e oeste das áreas de influência, respectivamente. O Córrego das Pedras e seus afluentes têm rumo de sudoeste para nordeste até alcançar o Ribeirão Gravatá, que vem de noroeste, unindo-se a ele. Deste ponto segue mais um trecho, onde se junta com o Rio Guaporuma para formar o Rio Gravatá, que segue para leste até desaguar no Oceano Atlântico, no canto norte da Praia de Navegantes. A rede hidrográfica como um todo tem padrão dentrítico, com exceção do Rio Gravatá cujo padrão é meandrante.

A microbacia do Córrego Santiago é composta por um rio principal denominado de Córrego Santiago, cujos afluentes têm suas nascentes localizadas nas porções norte e noroeste da microbacia, com os cursos d'água fluindo em direção às porções mais baixas, ao sul. Os cursos d'água presentes nesta microbacia fluem em direção ao Rio Itajaí-Açu, apresentando muitos de seus trechos atualmente desviados e retificados, fruto da intervenção antrópica naquela região.

A rede hidrográfica da microbacia Canal da Lagoa, que está presente a oeste e sudoeste da All, é caracterizada por drenagens que correm, principalmente, em direção ao Rio Lagoa, principal curso d'água desta microbacia, localizado a oeste, fora dos limites da All. As nascentes estão localizadas sobre o relevo mais alto, com os cursos d'água fluindo em direção às porções mais baixas. O Rio Lagoa flui de sudoeste para nordeste até chegar ao mar, na divisa de Penha e Balneário Piçarras, e na confluência entre as microbacia Rio Acima, Canal da Lagoa e Rio Piçarras.

6.1.2.3.3 Recursos hídricos na área diretamente afetada

Durante o primeiro mapeamento de campo, realizado em 23 de março de 2018 foi identificada, no setor nordeste da ADA, uma área encharcada.

6.1.2.3.3.1 Valas de drenagem

Dentro das áreas AID e ADA, observam-se valas de drenagem construídas para escoamento das águas pluviais, algumas delas para escoar a água da área encharcada/úmida.

Os recursos hídricos como um todo, situados no interior e à jusante da ADA, possuem baixas declividades longitudinais, tendo sido alterados significativamente por ações antrópicas, incluindo as mencionadas retificações de grande parte do Rio das Pedras e do Rio Guaporuma. Salienta-se ainda que as dimensões das áreas encharcadas identificadas durante os levantamentos na ADA podem variar de tamanho, influenciadas pela precipitação regional anual.

6.1.2.3.4 Qualidade das águas superficiais nas áreas de influência

Com o objetivo de obter dados referentes à qualidade dos recursos hídricos superficiais identificados nas áreas do empreendimento, incluindo cursos de água naturais, valas/canais de drenagem pluvial e ponto de surgência do lençol freático, situados dentro da AID e ADA, foram sugeridos 6 (seis) pontos de coleta de amostras para análises de alguns parâmetros em laboratório. Na locação dos pontos de coletas sugeridos, levaram-se em consideração a distribuição dos canais e o fluxo das águas, permitindo a identificação de possíveis fontes poluidoras, à montante e jusante da ADA, presentes antes do início das atividades propostas pelo empreendimento.

Para análise da qualidade da água, e atendimento ao termo de referência do empreendimento, em conformidade com os critérios do IQA - Índice de Qualidade da Água, estabelecida de acordo com a ANA - Agência Nacional das Águas, considerando ainda a Resolução CONAMA nº 357/2005, alterada e completada pelas Resoluções CONAMA nº 410/2009 e CONAMA nº 430/2011, foram definidos os seguintes parâmetros de qualidade da água superficial:

- Horário da coleta
- Temperatura da água
- Oxigênio dissolvido
- Coliformes termotolerantes
- Potencial hidrogeniônico
- Demanda Bioquímica de Oxigênio
- Nitrogênio total
- Fósforo total
- Turbidez
- Resíduo Total ou Sólidos Totais

As coletas nos pontos indicados neste levantamento e as análises das amostras de água foram realizadas por laboratório Umwelt – Biotecnologia Ambiental, especializado neste tipo de análise.

É importante destacar que o ponto P4, definido para coleta de análise de água superficial, encontrava-se seco no dia da amostragem, sendo necessária a abertura de uma cava com aproximadamente 70 cm de profundidade para a coleta da água. No entanto, apesar de ter sido coletado em subsuperfície, este ponto será incorporado a esta análise, considerando-se que neste local, esporadicamente, ocorre surgência de água, condição esta também apontada na análise multitemporal.

Tabela 6 – Coordenadas geográficas em UTM, Datum SIRGAS 2000, dos pontos de coleta da água superficial.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	DESCRIÇÃO
P1	732556	7027735	Montante - coleta de amostra antes da área do empreendimento.
P2	733155	7028581	Dentro da área do empreendimento.
P3	733545	7029178	Jusante - fora da área do empreendimento.
P4	734253	7028789	Montante - no ponto onde aflora o lençol freático dentro da área do empreendimento.
P5	734552	7028603	Dentro da área do empreendimento.
P6	734980	7028533	Jusante - fora da área do empreendimento.

Figura 38 – Mapa de localização dos pontos de coleta de água superficial.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Tabela 7 – Resultados das análises da qualidade da água de amostras coletadas em 23/07/2018, com indicação dos valores máximos permitidos para cada parâmetro, conforme as classes de água doce (Classes 1, 2, 3 e 4) estipuladas pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Parâmetro	Unidade	CONAMA nº357/2005 Classe 1	CONAMA nº357/2005 Classe 2	CONAMA nº357/2005 Classe 3	CONAMA nº357/2005 Classe 4	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Horário Coleta	Início	-	-	-	-	14:40	10:35	13:25	11:55	11:35	08:55
Temperatura da água	°C	-	-	-	-	20,2	18,2	19,8	20,0	21,5	16,3
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	> 6	> 5	> 4	>2	5,7	2,8	3,5	0,3	6,2	2,4
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL*	200	1000	2500	-	2,4 x 10 ³	1 X 10 ⁴	9 X 10 ²	2 X 10 ²	7 X 10 ²	1 X 10 ⁴
Potencial Hidrogeônico	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6,74	6,78	6,84	6,05	6,81	6,87
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L O ₂	3	5	10	-	4,3	< 4	< 4	< 4	< 4	13,5
Nitrogênio total	mg/L N	3,7 para pH ≤ 7,5 2,0 para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 para pH > 8,5	3,7 para pH ≤ 7,5 < 2,0 para 7,5 < pH ≤ 8,0 < 1,0 para 8,0 < pH ≤ 8,5 < 0,5 para pH > 8,5	13,3 para pH ≤ 7,5 5,6 para 7,5 < pH ≤ 8,0 2,2 para 8,0 < pH ≤ 8,5 1,0 para pH > 8,5	-	1,91	3,63	2,4	16,81	1,40	9,94
Fósforo total (ambiente lótico)	mg/L P	0,1	0,1	0,15	-	0,1	0,96	0,21	6,84	0,16	1,52
Turbidez	UNT*	40	100	100	-	28,1	171	52,7	1262	55,6	59,7
Resíduo total (ou Sólidos Totais)	mg/L	-	-	-	-	175	270	215	1640	265	335

*NMP = Número Mais Provável; UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.

6.1.2.3.5 Descrição dos parâmetros analisados

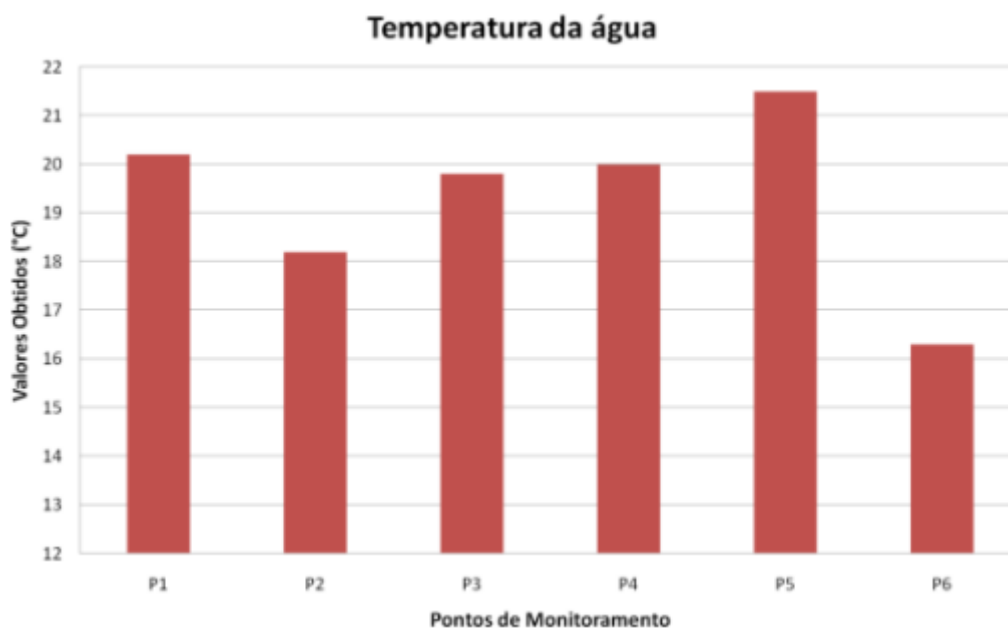
A descrição apresentada a seguir foi baseada em informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas, portal da qualidade das águas, no site <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>, onde cada parâmetro é analisado separadamente.

6.1.2.3.5.1 Temperatura da água

A temperatura da água em um ecossistema aquático pode ser estimada a partir do balanço de calor entre a superfície da água e a atmosfera (temperatura ambiente). As temperaturas, ambiente e da água, influenciam em alguns parâmetros da água, tais como, tensão superficial e viscosidade, afetando organismos aquáticos e impactando em seu desenvolvimento e reprodução.

Conforme observado nas medições feitas durante as coletas, as temperaturas da água variaram entre 16,3°C e 21,5°C. Estas temperaturas são coerentes com a temperatura ambiente prevista para o período da coleta.

Figura 39 – Gráfico mostrando os valores de temperatura, por ponto monitorado, obtidos durante a coleta das amostras.



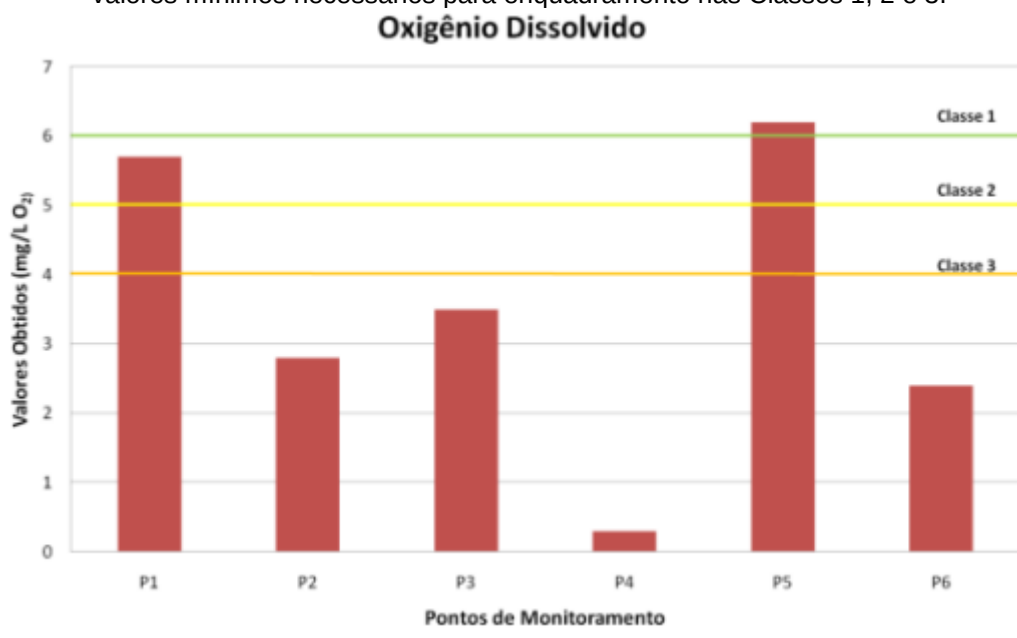
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.3.5.2 Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido destaca-se como uma das variáveis de qualidade da água sujeita às alterações diárias devido aos processos de fotossíntese e respiração e/ou decomposição, que, por sua vez, estão diretamente relacionados com o fotoperíodo, intensidade, luminosidade e temperatura. Do ponto de vista ecológico, o oxigênio dissolvido é um parâmetro extremamente importante, pois é necessário para a respiração da maioria dos organismos que habitam o meio

aquático. A quantidade de oxigênio dissolvido na água depende de fatores como temperatura, salinidade, turbulência, atividade fotossintética das algas e plantas, precipitações pluviométricas e pressões atmosféricas.

Figura 40 – Gráfico mostrando os valores de Oxigênio Dissolvido por ponto monitorado, e os respectivos valores mínimos necessários para enquadramento nas Classes 1, 2 e 3.



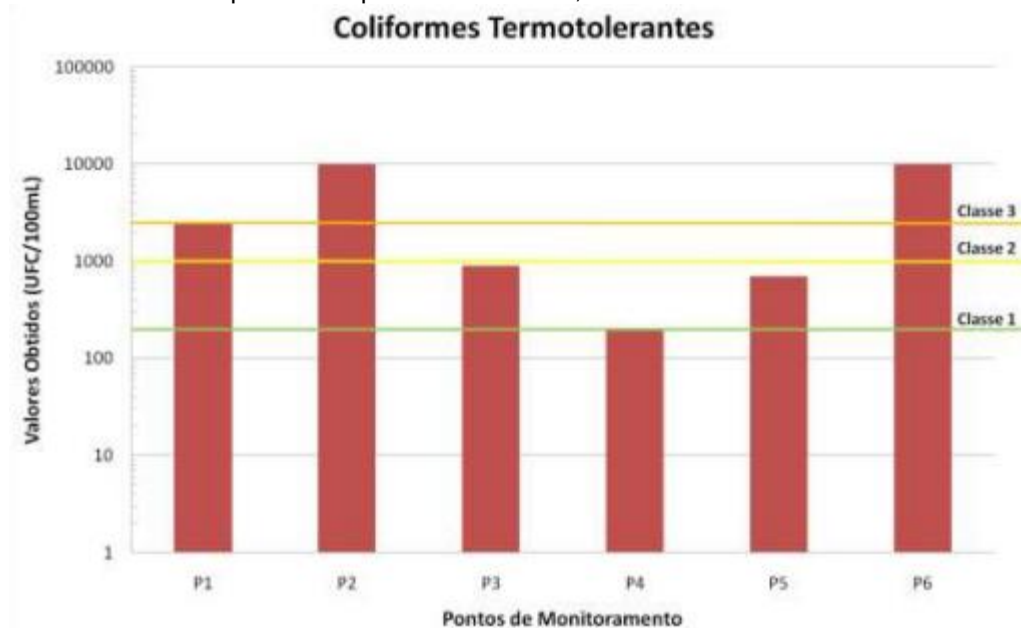
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.3.5.3 Coliformes termotolerantes

Os coliformes termotolerantes (fecais) são microorganismos existentes em grande quantidade em fezes de animais e, em menores quantidades, em fezes humanas. Sua avaliação para indicação de poluição mostra-se mais significativa que o uso dos coliformes totais, porque estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. O *Escherichia Coli* é o indicador patogênico de origem fecal mais importante, pois quando presente indica que o meio está contaminado por fezes.

Com relação aos dados de coliformes termotolerantes obtidos nesta campanha de amostragem, verificam-se valores relativamente altos de colônias nos pontos P2 e P6, sugerindo uma possível contaminação fecal nestes pontos. Neste caso, estes locais se enquadram na classe 4, a de maior restrição quanto ao uso.

Figura 41 – Gráfico mostrando os valores de Coliformes Termotolerantes, por ponto monitorado, e os respectivos valores máximos permitidos para as Classes 1, 2 e 3.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.1.2.3.5.4 Potencial hidrogênio (pH)

O pH é um parâmetro que indica a acidez (pH7) de uma substância. Quando o pH é igual a 7, a substância é neutra. Esse parâmetro ocorre em função da concentração de alguns compostos na água.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais se dá devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Além disso, o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH, contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; e outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes.

Com relação aos valores de pH, obtidos nas amostras analisadas, todas se enquadram como pH levemente ácido tendendo a neutro, com a maior acidez registrada no ponto P4 (6,05).

6.1.2.3.5.5 Demanda bioquímica de Oxigênio (DBO)

A DBO é usada como uma medida da quantidade de oxigênio requerida para a realização da oxidação da matéria orgânica biodegradável, presente na água, por meio da ação bioquímica aeróbica existente nas amostras. Nos locais onde a aeração e ação fotossintética minimizam essa depleção, a DBO não interfere na utilização benéfica da água.

Com relação aos dados de DBO obtidos, todas as amostras analisadas no Rio Guaporuma encontram-se classificadas como pertencentes à Classe 2 de águas doce. No trecho do Rio das

Pedras, os pontos P4 e P5 também se enquadram como Classe 2. Já o ponto P6, é enquadrado como Classe 4, o mais restritivo quando aos tipos de uso.

6.1.2.3.5.6 Nitrogênio total

A importância de se quantificar a origem do nitrogênio nas suas diversas formas na água se faz devido ao consumo de OD durante o processo de nitrificação, isto é, a conversão de nitrogênio amoniacal em nitrito, e este em nitrato e, principalmente, a proliferação de algas que encontram, no nitrogênio, um elemento vital para o seu crescimento. É importante salientar que o crescimento descontrolado de algas (floração das águas), deflagrando processos de eutrofização, resulta na modificação substancial das características físicas, químicas e biológicas do corpo d'água

6.1.2.3.5.7 Fósforo total

A origem do fosfato está ligada ao uso de adubos, à decomposição de matéria orgânica, ao material particulado presente na atmosfera, bem como aos esgotos domésticos e industriais. O fosfato é um dos principais responsáveis pela eutrofização artificial. Teores elevados de fósforo podem contribuir para a proliferação de algas e acelerar, de maneira indesejada, o processo de eutrofização. Por outro lado, o fósforo é um nutriente fundamental para o crescimento e multiplicação das bactérias responsáveis pelos mecanismos bioquímicos de estabilização da matéria orgânica.

Com relação aos dados de Fósforo total obtidos, verifica-se que, no Rio Guaporuma, a amostra do P1 se enquadra nas Classes 1 e 2, e os pontos P2 e P3 se enquadram como águas de uso restrito - Classe 4. No Rio das Pedras, os maiores valores foram obtidos nos pontos P4 e P6, respectivamente, sendo que todos os pontos analisados para fósforo total apresentaram valores como águas de uso restrito Classe 4.

Os altos valores de fósforo total na amostra do ponto P4 podem estar associados à decomposição de matéria orgânica, uma vez que no local o solo é bastante orgânico, escuro, com concentração de fragmentos vegetais. Assim, sugere-se que estes valores não estão associados a despejos de esgoto domésticos, uma vez que neste local e no entorno não existem edificações.

6.1.2.3.5.8 Turbidez

A turbidez de uma amostra de água pode ser definida como o grau de atenuação da intensidade que um feixe de luz é submetido ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como, partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos (algas,

bactérias, plânctons, etc). Deste modo, a turbidez limita a penetração dos raios solares, restringindo a realização da fotossíntese e, conseqüentemente, a redução da incorporação de oxigênio no meio aquático.

Com relação aos dados de turbidez obtidos, verifica-se enquadramento do ponto P1 como classe 1, pontos P3, P5 e P6 como classes 2 e 3, e pontos P2 e P4 como classe 4, cujo uso se torna. A alta turbidez encontrada no ponto P4 é atribuída a necessidade de escavar o local para a retirada da amostra, visto que na data da coleta a água não estava aflorando em superfície. Assim, naquele ponto, a quantidade de partículas em suspensão na água era visualmente alta.

6.1.2.3.5.9 Resíduo total (ou sólidos totais – ST)

Os resíduos totais, também chamados de Sólidos Totais (ST), quando no ambiente aquático, correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação e secagem da amostra a uma temperatura entre 103°C e 105°C, durante um tempo especificado.

6.1.2.3.5.10 Índice de qualidade das águas (IQA)

O Índice de Qualidade das Águas foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. O IQA não indica, portanto, classe de água, mas sim sua qualidade. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (Agência Nacional de Águas, disponível em <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>).

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros. Como não constam valores de referência para o Estado de Santa Catarina, optou-se por utilizar nesta análise os valores adotados pelo Estado do Rio Grande do Sul, devido à proximidade geográfica.

Tabela 8 – Valores de referência de IQA, por estado.

Faixa de IQA utilizadas nos seguintes estados: AL, MG, MT, PR, RN, RS	Faixas de QA utilizadas nos seguintes estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Rum
0-25	0-19	Péssima

Fonte: ANA.

Os valores de IQA obtidos neste estudo foram considerados razoáveis para os pontos P1 e P5, ruins para os pontos P2, P3 e P6, e péssimo para o ponto P4. A urbanização do entorno, aumentando a densidade populacional, sem a devida organização e cuidados ao meio ambiente

são fatores determinantes nos resultados obtidos neste estudo, principalmente àqueles relacionados aos resultados do IQA encontrados para o Rio Guaporuma. Para o Rio das Pedras, parte dos resultados, pode estar associado a causas naturais e/ou de origem animal, e outros relacionados à interferência humana advindas do entorno.

6.1.2.3.5.11 Síntese conclusiva

Do ponto de vista do IQA, verifica-se enquadramento como razoável nos pontos P1 e P5, e ruins nos demais pontos. A exceção é o ponto P4 considerado péssimo.

Os resultados obtidos nestas análises podem ser justificados pelo aumento desordenado da densidade populacional no entorno, com falta de critérios durante a instalação, levando a despejo de esgotos sem o devido tratamento das redes fluviais. O ponto P4 apresentou resultados elevados em função da ausência de afloramento do lençol freático em superfície, na data da coleta, aliado ao tipo de solo orgânico presente no local e a presença de animais na área.

6.1.2.4 Recursos hídricos subterrâneos

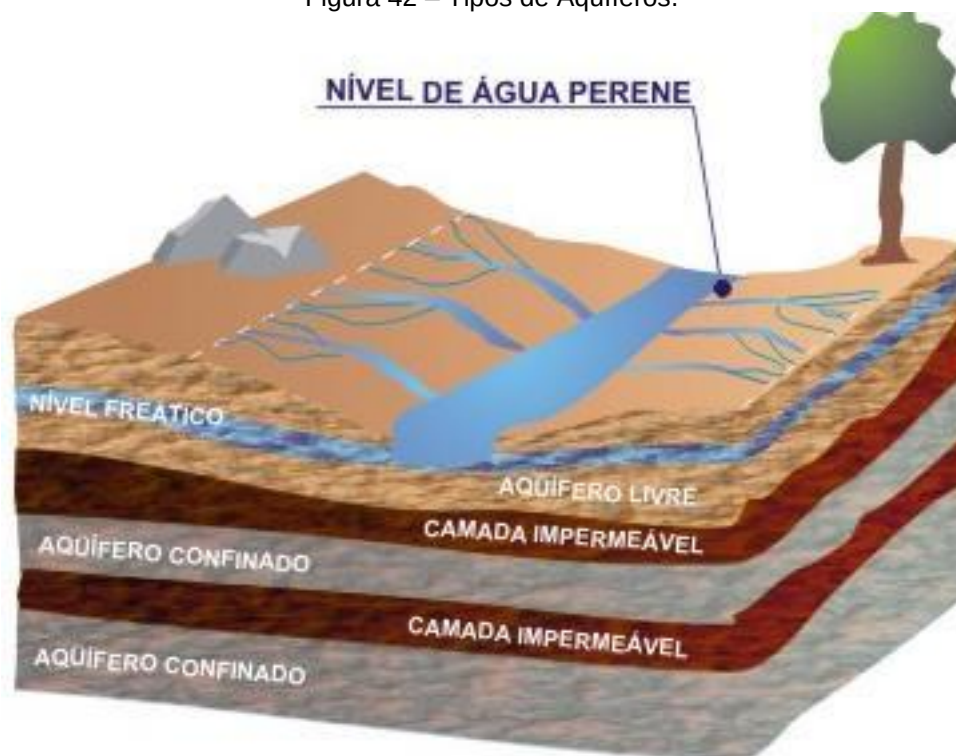
As águas subterrâneas ocorrem em diversos tipos de substratos, e em volumes variados. A porosidade e permeabilidade das rochas (e solos) são fatores decisivos para o volume e a qualidade dos aquíferos, pois condiciona a acumulação e circulação das águas nos espaços intersticiais desses aquíferos. A precipitação pluviométrica nas áreas de recarga é a principal fonte para a formação dos aquíferos, sendo, portanto, essencial o conhecimento do ciclo hidrológico para um melhor gerenciamento dos sistemas subterrâneos.

Os aquíferos podem ser classificados em livre, confinados e suspensos. Os aquíferos livres, também chamados de freáticos ou não confinados, são aqueles cujo limite superior é a superfície de saturação ou freático, na qual todos os pontos se encontram à pressão atmosférica. Os aquíferos confinados são aqueles onde a pressão da água, em seu topo, é maior do que a pressão atmosférica. Podem ser subdivididos em confinado não drenante, quando as camadas limítrofes (inferior e superior) são impermeáveis; e em confinado drenante, onde pelo menos uma das camadas limítrofes é semipermeável, permitindo a entrada ou saída de fluxos. Já os aquíferos suspensos são considerados como um caso especial de aquífero livre, formado sobre uma camada impermeável ou semipermeável, da qual, nem armazena, nem transmite água.

A recarga de aquíferos confinados pode ocorrer pela infiltração de água retida no manto de alteração (solos permeáveis e várzeas saturadas), ou através dos cursos de água nos pontos de coincidência com as linhas de fraturas, ou com setores permeáveis e porosos do substrato. Os aquíferos livres (ou lençol freático) geralmente estão posicionados próximo à superfície, onde as condições de pressão e temperatura são atmosféricas. Estes aquíferos são

abastecidos/recarregados diretamente por águas pluviais. Devido à proximidade dos aquíferos livres com a superfície, estes são susceptíveis à contaminação, dependendo do uso do solo.

Figura 42 – Tipos de Aquíferos.



Fonte. www.cprm.gov.br.

6.1.2.4.1 Caracterização hidrogeológica regional

Nestas zonas aquíferas a recarga é feita pelas águas pluviais que infiltram sobre o fraturamento exposto das rochas, ou infiltrando no solo, atravessando a zona das raízes e alimentando o lençol freático; ou até atingir as zonas fraturadas mais profundas destas rochas; ou ainda infiltram diretamente sobre os sedimentos inconsolidados. A cobertura vegetal preservada, presente principalmente em altos topográficos das áreas de influência, é responsável pela conservação e perenização das fontes locais, colaborando para o equilíbrio dinâmico dos aquíferos. A descarga destes aquíferos é feita através de surgências, que apresentam extensão superficial menor que as áreas de recarga.

A seguir é apresentado um resumo sobre as características das zonas aquíferas identificadas nas áreas de influência do empreendimento, com base nas informações disponibilizadas pela CPRM (2013) e nos dados levantados em campo.

6.1.2.4.1.1 Zona aquífera af2

Os aquíferos fraturados de menor potencialidade, livres a semiconfinados, possuem extensão regional, porosidade por fraturamento, ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. As vazões dos poços podem variar entre 2,0 e 9,0 m³/h, podendo alguns poços atingir vazão de até 20,0 m³/h. Os níveis estáticos variam geralmente entre 3,0 e 12,0 m, sendo aconselhada a construção de poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 150 m.

Com relação à qualidade das águas dessa zona aquífera, estas apresentam uma qualidade química boa para todos os fins, sejam eles abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD (Total de Sais Dissolvidos) geralmente é inferior a 300 mg/L, com valores de ferro e manganês que localmente ultrapassam os estipulados pelas normas de potabilidade. Os poços que captam água dos granitos podem apresentar altos teores de flúor. Também ocorrem águas termais, radioativas.

A vulnerabilidade destes aquíferos varia de média a baixa, visto que os solos nestes locais são predominantemente argilosos. Quando ocupam grandes áreas urbanas, possuem alto risco de contaminação, devido ao manto de intemperismo espesso e poroso sobre a rocha fraturada, somada à grande concentração urbana.

6.1.2.4.1.2 Zona aquífera as1

São aquíferos livres de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico. Por serem relacionados à sedimentação marinha e, em alguns casos, à remobilização eólica em barreiras, constituem-se em planícies com altitude média máxima de 10 m ou, no caso de barreiras marinhas, até 30 m.

As vazões captadas em poços bem construídos variam entre 20,0 e 90,0 m³/h. Os níveis estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre

Quanto à vulnerabilidade, por se tratar de um aquífero poroso e inconsolidado, é considerado extremamente vulnerável. Possui alto risco de contaminação por esgotos quando há falta de saneamento ambiental.

6.1.2.4.1.3 Zona aquífera as2

Trata-se de aquíferos livres sobre aquíferos de menor permeabilidade, de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e anisotrópico. Suas condições morfológicas estão relacionadas a sedimentação cenozóica de origem continental com componentes marinhos,

onde planícies colúvio-elúvio-aluvionais estão presentes. Ocorrem em locais com altitudes geralmente abaixo de 20 m.

As vazões observadas na bibliografia variam entre 1,0 e 3,0 m³ /h, com níveis estáticos próximos à superfície, variando entre 2,0 e 4,0 m. Apresentam boa qualidade, permitindo sua utilização para abastecimento público, doméstico, agrícola e industrial. Os valores de TSD são menores que 200 mg/L. Por serem aquíferos porosos e inconsolidados são considerados vulneráveis, com alto risco de contaminação por esgotos, pela falta de saneamento ambiental, e, em áreas agrícolas, pelo uso de adubos, pesticidas, herbicidas, etc.

6.1.2.4.1.4 Zona aquífera na_1

Resumidamente, existem dois tipos principais de aquíferos nas áreas de influência do empreendimento, sendo: (1) aquífero livre, composto por solo e sedimentos da planície marinha e àqueles relacionados aos sedimentos de origem coluvionar, eluvionar, aluvionar e fluvial, este último relacionado, principalmente, à sedimentação do Rio Itajaí-Açu; e (2) aquífero fraturado, com predomínio de rochas do complexo cristalino.

6.1.2.4.2 Caracterização hidrogeológica local

As condições geológicas, estruturais, morfológicas e climáticas são os fatores indiretos que determinam as características hidrogeológicas de uma área. Ponderando estes fatores, o conhecimento da hidrogeologia local foi determinado pelos levantamentos geológicos de campo e pelas informações dos perfis geológicos das sondagens executadas na área.

Quanto ao volume armazenado, este varia durante os períodos secos e chuvosos, sendo que tratam-se de aquíferos com relativa facilidade de reposição de volume. No caso da ADA, o lençol freático está localizado sob depósitos marinhos subatuais, e encontra-se relativamente próximo à superfície do terreno. Em períodos chuvosos, verifica-se acúmulo das águas e escoamento superficial das porções topográficas mais altas para as mais baixas, condição identificada no setor norte da ADA. Além disso, as águas fluem através das valas de drenagens construídas na área, o que sugere uma taxa elevada de acumulação na zona saturada, principalmente em dias de chuvas intensas.

6.1.2.4.2.1 Fluxo subterrâneo na ADA

Com o objetivo de definir a potenciometria do aquífero freático da ADA, foram medidas as profundidades do nível d'água – NA, em dois períodos temporais distintos: um em período chuvoso

e outro em período seco. As medidas do NA foram somadas às informações de coordenadas, profundidades e cotas de todas as sondagens executadas no local.

No período chuvoso, as medições do nível d'água local variaram de 0,95 m a 2,30 m, tendo uma profundidade média de 1,37 m. Isso indica uma altura do lençol freático um pouco mais profunda do que se esperaria para o local, mas isso pode estar relacionado ao tipo de material presente, sendo extremamente poroso (arenoso) em boa parte da área. As cargas hidráulicas encontradas para o período chuvoso variam de 5,11 m a 7,61 m.

No período seco, as medições do nível d'água local variaram de 1,50 m a 2,40 m, tendo uma profundidade média de 1,81 m. Isso indica uma altura do lençol freático em torno de 45 centímetros mais profundo do que no período chuvoso. As cargas hidráulicas encontradas para o período seco variam de 4,71 m a 6,96 m.

Tabela 9 – Resumo das sondagens e das medições do nível d'água para o período chuvoso na Área Diretamente Afetada – ADA.

Sondagens Investigativas	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cotas (m)	Profundidade Do Furo (m)	Nível D'água* (m)	Carga Hidráulica (m)
S1	733575	7029105	7,89	2,35	2,30	5,59
S2	734588	7028940	7,28	1,50	1,45	5,83
S3	734377	7028625	7,21	1,10	1,00	6,21
S4	734876	7028492	6,61	1,65	1,50	5,11
S5	734640	7028027	7,50	1,22	1,22	6,28
S6	734204	7028075	7,96	1,50	1,45	6,51
S7	733799	7028140	8,09	1,58	1,42	6,67
S8	733166	7028426	8,36	1,40	1,15	7,21
S9	732902	7027777	8,56	1,00	0,95	7,61
S10	734487	7027549	7,63	1,35	1,23	6,40

*Os níveis d'água (NA) listados nesta tabela são àqueles medidos na boca de cada perfuração, no campo, sem levar em consideração a cota topográfica.

Tabela 10 – Resumo das sondagens e das medições do nível d'água para o período seco na Área Diretamente Afetada – ADA. Notar que os níveis da água estão mais profundos em relação ao período chuvoso.

Sondagens Investigativas	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cotas (m)	Profundidade (m)	Nível D'água* (m)	Carga Hidráulica (m)
S1	733575	7029105	7,89	2,50	2,40	5,49
S2	734588	7028940	7,28	2,00	1,80	5,48
S3	734377	7028625	7,21	1,60	1,50	5,71
S4	734876	7028492	6,61	2,00	1,90	4,71
S5	734640	7028027	7,50	1,90	1,85	5,65
S6	734204	7028075	7,96	1,80	1,75	6,21
S7	733799	7028140	8,09	1,75	1,70	6,39
S8	733166	7028426	8,36	1,90	1,80	6,56
S9	732902	7027777	8,56	1,65	1,60	6,96
S10	734487	7027549	7,63	1,90	1,80	5,83

*Os níveis d'água (NA) listados nesta tabela são àqueles medidos na boca de cada perfuração, no campo, sem levar em consideração a cota topográfica.

Com as informações levantadas em campo foi definida a carga hidráulica (H), necessária para o estudo da potenciometria local, obtida pela diferença entre a cota da boca de cada furo pela profundidade do nível d'água (NA). Carga hidráulica (H) é a expressão da energia mecânica total da água (força da água). Assim, o fluxo subterrâneo se dá no sentido do decréscimo de energia mecânica da água.

6.1.2.4.2.2 Teste de permeabilidade do solo

Conforme Termo de Referência nº 17/2017, aprovado para este estudo, foram indicados cinco pontos para amostragem e análise da permeabilidade dos solos da ADA. As amostras foram coletadas pela empresa GEOLOC - Locações e Sondagens Ltda., e encaminhadas para laboratórios especializados. O laboratório Meriux NutriSciences (nome fantasia do laboratório Bioagri Ambiental Ltda), foi responsável pela análises dos parâmetros do solo relacionados a porcentagem de sólidos, densidade aparente e umidade. Já o laboratório Arquema Análises Ambientais analisou amostras indeformadas de solo para os parâmetros macroporosidade (porosidade efetiva), porosidade total e densidade de partículas. Ainda, a empresa GEOLOC realizou in loco os ensaios de permeabilidade.

Tabela 11 – Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, dos pontos indicados para os ensaios de permeabilidade in situ e para a coleta de amostras de solo encaminhadas para análises em laboratórios especializados.

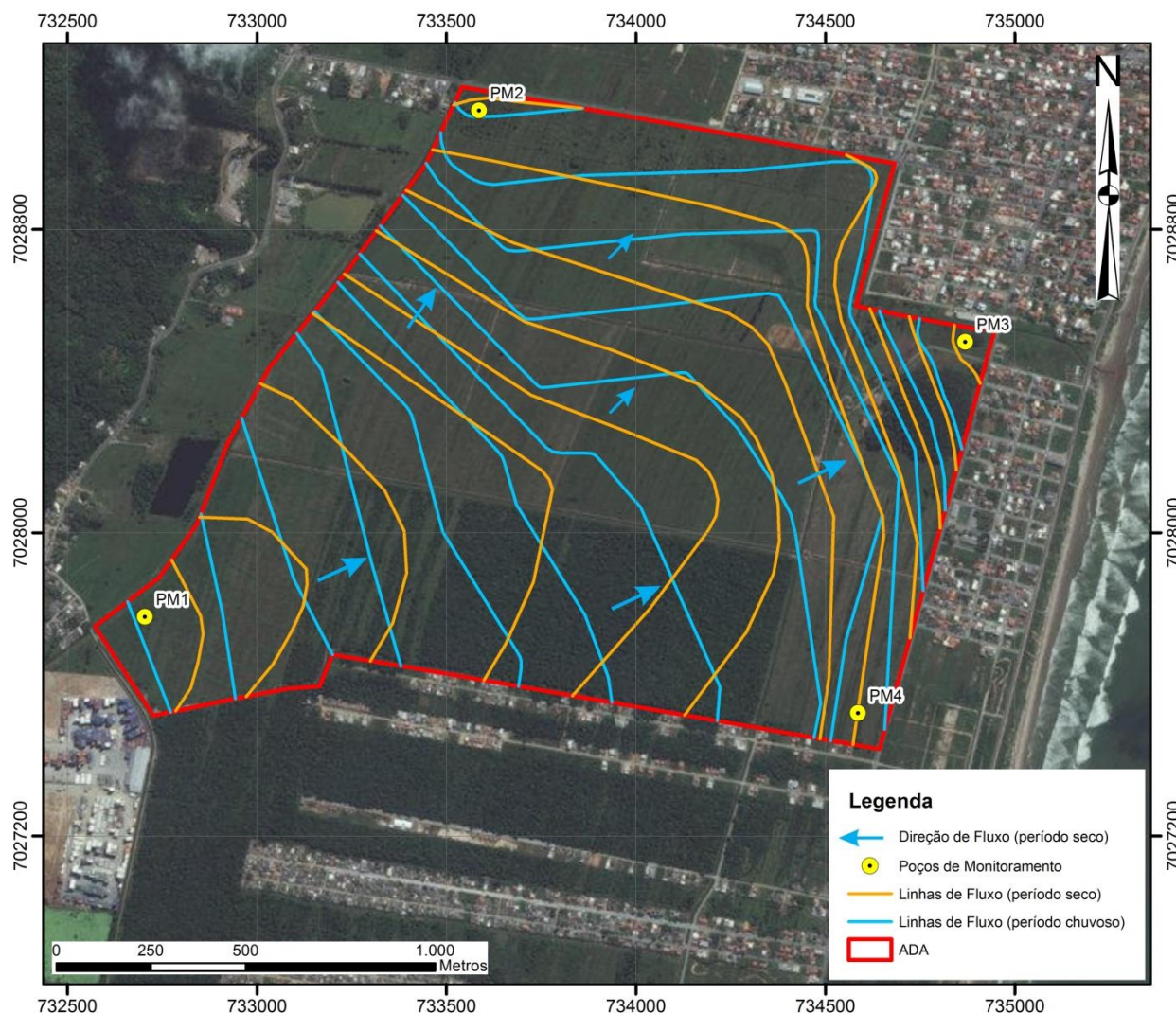
PONTO	TIPO DE ENSAIO	X	Y
P1	PERMEABILIDADE	733606	7028996
P2	PERMEABILIDADE	734511	7028848
P3	PERMEABILIDADE	733966	7028321
P4	PERMEABILIDADE	732995	7027852
P5	PERMEABILIDADE	734527	7027631

A coleta dos solos indeformados, executada pela empresa GEOLOC - Locações e Perfurações Ltda., foi realizada com o auxílio de trado manual e amostradores liners GEOPROB, a um metro de profundidade.

6.1.2.5 Qualidade das águas subterrâneas

Considerando a inexistência de poços de monitoramento na ADA, e consequentemente de dados referentes à qualidade das águas subterrâneas, no presente estudo foram realizadas instalações de poços no local, ponderando o estudo potenciométrico. Assim, conforme a direção de fluxo encontrada na ADA, tanto para o levantamento do fluxo em período chuvoso, quanto para o período seco, foram indicados 4 (quatro) Poços de Monitoramento – PM para instalação no terreno, sendo um poço localizado à montante do fluxo subterrâneo, e três poços à jusante.

Figura 43 – Mapa com a localização dos poços de monitoramento – PM que foram instalados na ADA, levando em consideração as linhas de fluxo subterrâneo, tanto em tempo chuvoso, quanto em tempo seco, definidas através do estudo.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Para as análises foram ponderados analitos específicos, com objetivo de reconhecer a qualidade atual da água subterrânea da ADA, seguindo a Resolução CONAMA nº 420/09, Anexo II e o Termo de Referência da FATMA nº 17/2017 para este estudo. Assim, os parâmetros previstos para análises das águas subterrâneas são apresentados no Quadro abaixo considerando a legislação apontada e o uso atual e futuro da área.

Tabela 12 – Parâmetros inorgânicos e orgânicos previstos para as análises das águas subterrâneas dos poços de monitoramento instalados na ADA, conforme CONAMA nº 420/2009 e indicação do TR FATMA nº 17/2017.

LISTA DE PARÂMETROS INORGÂNICOS/ORGÂNICOS	
Alumínio	Cromo
Antimônio	Ferro
Arsênio	Manganês
Bário	Mercurio
Boro	Molibdênio
Cádmio	Níquel
Chumbo	Nitrato
Cobalto	Prata
Cobre	Selênio
Zinco	Nitrogênio Total
Fósforo Total	DQO
DBO	

Numa determinada área, uma grande variedade de substâncias pode ser considerada como contaminante para o solo e para a água subterrânea. Entende-se por contaminante qualquer substância que exceda os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação em vigor, onde os valores, acima do permitido, são relacionados a causas naturais, antrópicas ou ambas.

Considerando o estudo do fluxo subterrâneo da ADA, que indicou uma direção do fluxo da água subterrânea de sudoeste para noroeste e norte, e a localização dos poços PM (nas extremidades da ADA), verificam-se, pelos resultados, que os altos valores de alguns dos parâmetros inorgânicos encontrados, estejam associados a causas antrópicas externas, combinada com as condições de mobilidade de cada um destes elementos no meio aquoso, aumentando ou diminuindo as concentrações em determinado ponto. Observando o entorno, no setor sul da AID, no limite com a ADA, existe a presença de um terminal retroportuário, com presença de containers, e uma lagoa com efluentes, localizada a aproximadamente 750 metros para sul do poço PM01. Outra lagoa também é identificada na AID, limite com a ADA, a sudoeste do PM02, nos fundos de um terreno onde existe uma fábrica de artefatos de cimento. Portanto, as características físicas do entorno podem estar influenciando nos resultados da qualidade das águas subterrâneas da ADA.

Desta forma, recomenda-se que os parâmetros analisados que obtiveram valores acima do permitido pela legislação, sigam sendo monitorados na área, para que seja avaliado, ao longo das análises, um padrão comportamental destes elementos e suas concentrações.

6.1.2.6 Cavidades naturais subterrâneas

Uma caverna abrange um complexo sistema de canais horizontais e verticais subterrâneos formados pela ação da água sobre a rocha matriz ou pelo desmoronamento de rochas. De acordo

com o Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, alterado pelo Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, art. 1º, parágrafo único, cavidade natural subterrânea é:

“todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante”.

Uma consulta feita ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), vinculado ao CECV/ICMBio (2017), permitiu verificar as ocorrências cadastradas/conhecidas no Estado de Santa Catarina. A partir da verificação do cadastro nacional, e checagem em campo através de vistoria e mapeamento nas ADA, AID e AII foram constatadas a ausência de cavidades naturais subterrâneas dentro das áreas de influência.

6.1.2.7 Sismicidades

As atividades sísmicas que ocorrem no território brasileiro são bastante persistentes, apesar de terem baixa magnitude. Uma justificativa é o fato de que essas atividades ocorrerem geralmente em margens passivas das placas tectônicas. O Brasil está localizado longe desses limites de placas, em local tectonicamente pouco ativo. Porém, tensões intraplacas são geradas pela migração da placa litosférica Sul-Americana, podendo resultar em reativação de zonas de falhas geológicas.

Dada a muito baixa intensidade sísmica na área de estudos e na região, sugere-se que o tremor ocorrido em Blumenau esteja vinculado à atividade sísmica residual, associado a alguma estrutura geológica regional.

6.1.2.8 Paleontologia

Um sítio paleontológico é o lugar, a área ou a região onde existam fósseis expostos ou qualquer sinal de plantas ou animais, pré-históricos ou extintos. Fóssil é todo resto ou vestígio de plantas ou animais pré-históricos, sob qualquer forma de preservação, ainda que em partes, bem como os sinais de suas atividades biológicas.

Nas análises de campo das áreas de influência, não foi identificada a presença de fósseis, nem nos afloramentos rochosos visitados, sendo a maioria composto de rochas metamórficas, nem tampouco nas camadas de sedimentos atravessadas dentro da ADA durante a execução das sondagens exploratórias de campo para análise dos perfis litopedológicos.

6.2 MEIO BIÓTICO

As metodologias utilizadas nos levantamentos e na análise dos dados serão apresentadas e estarão devidamente explicitadas em cada item pesquisado e devidamente referenciadas, sendo que na Área de Influência Direta – AID foi realizada a coleta de dados primários.

A definição das espécies ameaçadas de extinção foi realizada de acordo com as seguintes listagens:

- Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN),
- Portaria nº 443/14 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) – Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção;
- Portarias MMA nº 444/14 e 445/14 – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção;
- Resolução CONSEMA nº 002/11 – Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina,
- Resolução CONSEMA 051/14 – lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

De acordo com o Termo de Referência aprovado para a execução do EIARIMA, devem ser realizados e atendidos os seguintes itens:

- a) Identificação dos ecossistemas naturais presentes na área de influência do projeto, identificando se são terrestres ou aquáticos, caracterizando e contextualizando sua funcionalidade e importância,
- b) Avaliação ecológica, discutindo a relação entre as características ambientais da área de amostragem (solo, relevos, vegetação, clima) e as populações de flora e fauna. Deve-se analisar a fragilidade ambiental da área, levando em conta a biodiversidade encontrada nas áreas de influência, o contexto biogeográfico, o uso e ocupação do solo, a capacidade de suporte para a fauna e a identificação de potenciais corredores ecológicos.

A seguir será apresentada a caracterização da vegetação existente dentro da Área de Influência Direta – AID e dentro da Área Diretamente Afetada – ADA, sendo que as áreas de influência estão dentro do Bioma Mata Atlântica.

6.2.1 Caracterização da vegetação

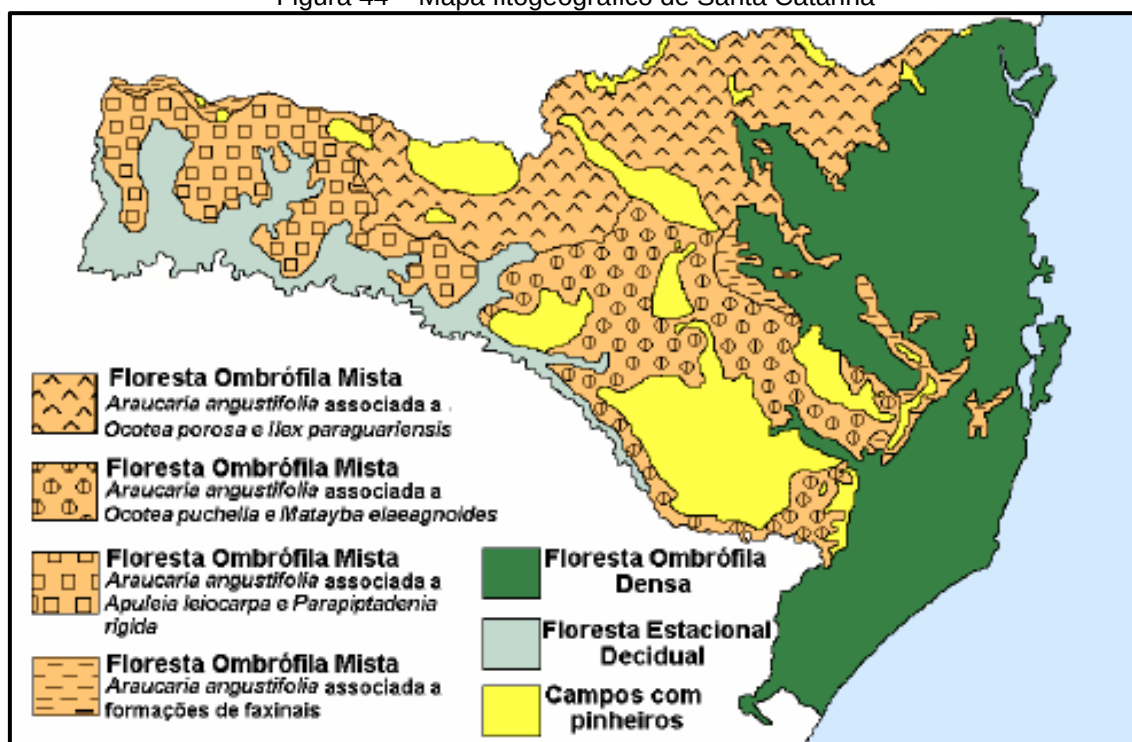
O Estado de Santa Catarina está sob o domínio do Bioma Mata Atlântica de acordo com a Lei Federal 11.428 / 2006, sendo que consideram-se integrantes as formações florestais nativas e

ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Correspondem as tipologias nativas a seguir descritas e apresentadas na Figura 44:

- Floresta Ombrófila Densa,
- Floresta Ombrófila Mista,
- Floresta Ombrófila Aberta,
- Floresta Estacional Semidecidual,
- Floresta Estacional Decidual,
- Manguezais, Vegetações de Restingas,
- Campos de Altitude,
- Brejos Interioranos e Encraves Florestais do Nordeste.

Figura 44 – Mapa fitogeográfico de Santa Catarina



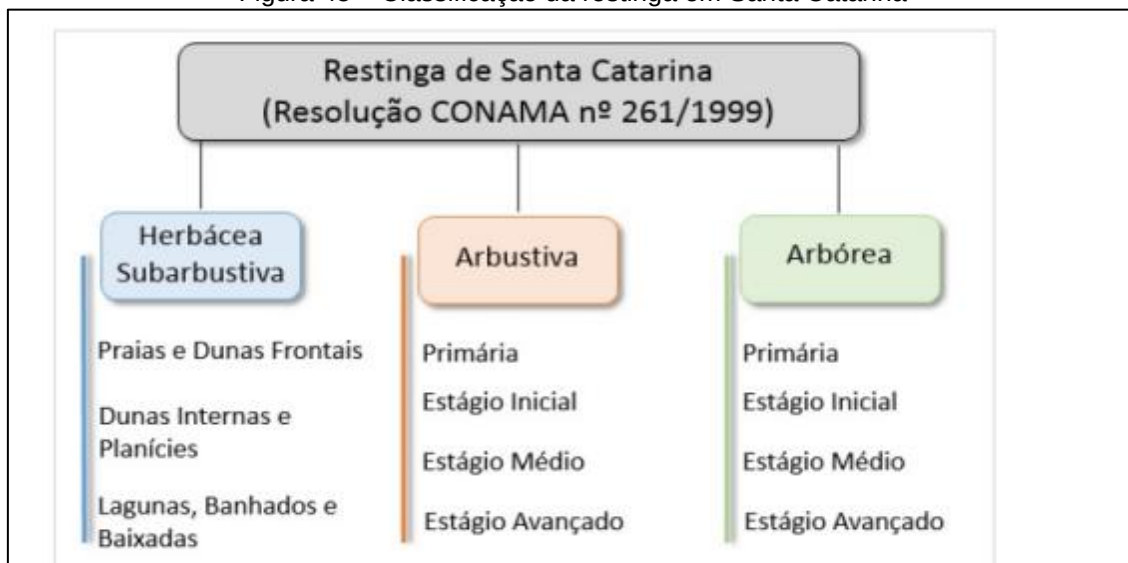
Fonte: Roberto Miguel Klein – Herbário “Barbosa Rodrigues” - Itajaí-SC, 1978.

A área de influência direta (AID) para o meio biótico engloba parte do município de Penha e grande parte do município de Navegantes com cobertura vegetal remanescente formada por vegetação de restingas que está diretamente associada aos eventos de avanços e recuos do mar, a ação direta do “spray” marinho e aos solos existentes e por floresta ombrófila densa com características e estruturas diferenciadas que não possuem ligação direta com a ocorrência destes eventos.

6.2.1.1 Vegetação de restinga

Se refere a um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em solos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos – Figura 45.

Figura 45 – Classificação da restinga em Santa Catarina



Fonte: Ricardo Wabner Binfaré Florianópolis – SC, 2016.

Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços. A tipologia presente na área de influência direta (AID) corresponde à restinga de praias e de dunas frontais, restinga arbustiva e restinga arbórea a qual ocorre inclusive dentro da área diretamente afetada (ADA).

A restinga de praias e de dunas frontais apresenta como características a predominância dos estratos herbáceo e/ou subarbustivo, a altura das plantas geralmente não ultrapassa 1 (um) metro, as epífitas são inexistentes ou raras, as lianas (trepadeiras) apresentam-se predominantemente rastejantes, a serapilheira é considerada irrelevante para a caracterização dessa vegetação e sub-bosque inexistente – Figura 46.

Figura 46 – *Ipomoea pes-caprae*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

A restinga herbácea / subarbustiva presentes na área de influência direta (AID) encontram-se dentro de uma área de 102 hectares que estão em fase de recuperação ambiental.

O Programa de Recuperação Ambiental de restinga está sendo desenvolvido de acordo com o Decreto Nº 188 de 10 de março de 2015 da Prefeitura Municipal de Navegantes que declara de utilidade pública e de interesse social a intervenção em áreas de restinga e dunas da praia de Navegantes – Figura 47.

Figura 47 – Restinga em recuperação Decreto Municipal 188/2015 Navegantes



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

A restinga arbustiva como a vegetação constituída predominantemente por plantas arbustivas apresentando cerca de 1 (um) metro a 5 (cinco) metros de altura, com possibilidade de ocorrência de estratificação, epífitas, trepadeiras e acúmulo de serapilheira.

Apresenta geralmente maior diversidade florística em relação a herbácea / subarbustiva e pode ser encontrada em áreas bem drenadas ou paludosas. Ocorre principalmente em: dunas semifixas e fixas, depressões, cordões arenosos, planícies e terraços arenosos. A restinga arbustiva presente na área de influência direta (AID) também está inserido no Programa de Recuperação Ambiental de acordo com o Decreto Nº 188 de 10 de março de 2015 da Prefeitura Municipal de Navegantes SC – Figura 48.

Ocorre em estágio inicial de regeneração natural e apresenta como características a fisionomia predominantemente herbácea, podendo haver indivíduos remanescentes da vegetação arbustiva original, predominância do estrato herbáceo, plantas lenhosas quando ocorrem são de pequeno porte, em geral de até 1 (um) metro, as plantas epífitas e as trepadeiras são raras ou inexistentes, pouca ou nenhuma serapilheira e sub-bosque inexistente.

Os fragmentos em estágio médio de regeneração natural apresentam como características a fisionomia arbustiva, predominância dos estratos arbustivos e herbáceos, plantas do estrato arbustivo com 1 a 2,5 metros de altura, ocorrência de algumas epífitas, ocorrência de algumas trepadeiras, geralmente de pequeno porte, pouca serapilheira e sub-bosque inexistente.

Figura 48 – Restinga arbustiva e diferentes estágios de sucessão



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Nas áreas de restinga arbórea predomina o estágio avançado de regeneração natural e são caracterizadas pela predominância do estrato superior, fisionomia de floresta com grande diversidade de espécies florestais, altura das maiores árvores geralmente de 6 a 15 metros ocorrendo árvores emergentes com até 20 metros.

Os levantamentos florísticos das espécies florestais realizados pelo método de caminhadas e pela amostragem sistemática identificaram 16 ordens, 27 famílias e 64 espécies florestais, destacando-se *Alchornea glandulosa*, *Amaioua intermedia*, *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliense*, *Clusia criuva*, *Cupania vernalis*, *Ficus enormis*, *Ilex theezans*, *Inga vera*, *Myrsine coriacea*, *Nectandra lanceolata*, *Pera glabrata* e *Syagrus romanzoffiana* – espécies nativas representadas entre a Figura 49 e a Figura 50.

Figura 49 – altura das árvores entre 5 e 15 metros



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 50 – *Inga vera*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

No fragmentos foram identificadas espécies herbáceas, subarbustivas e arbustivas e entre as mais representativas ocorrem *Anthurium gaudichaudianum* e *Blechnum brasiliense* – Figura 51

Figura 51 – *Anthurium gaudichaudianum*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

As plantas epífitas com maior representatividade são da família Bromeliaceae e as mais frequentes são dos gêneros *Vriesea* e *Tillandsia* – Figura 52.

As epífitas pertencentes a família Araceae estão representadas pelos gêneros *Anthurium* e *Philodendron* – Figura 53. As espécies da família Orquidaceae visualizadas: destacam-se *Brassavola tuberculata* e *Cattleya intermedia* – Figura 54.

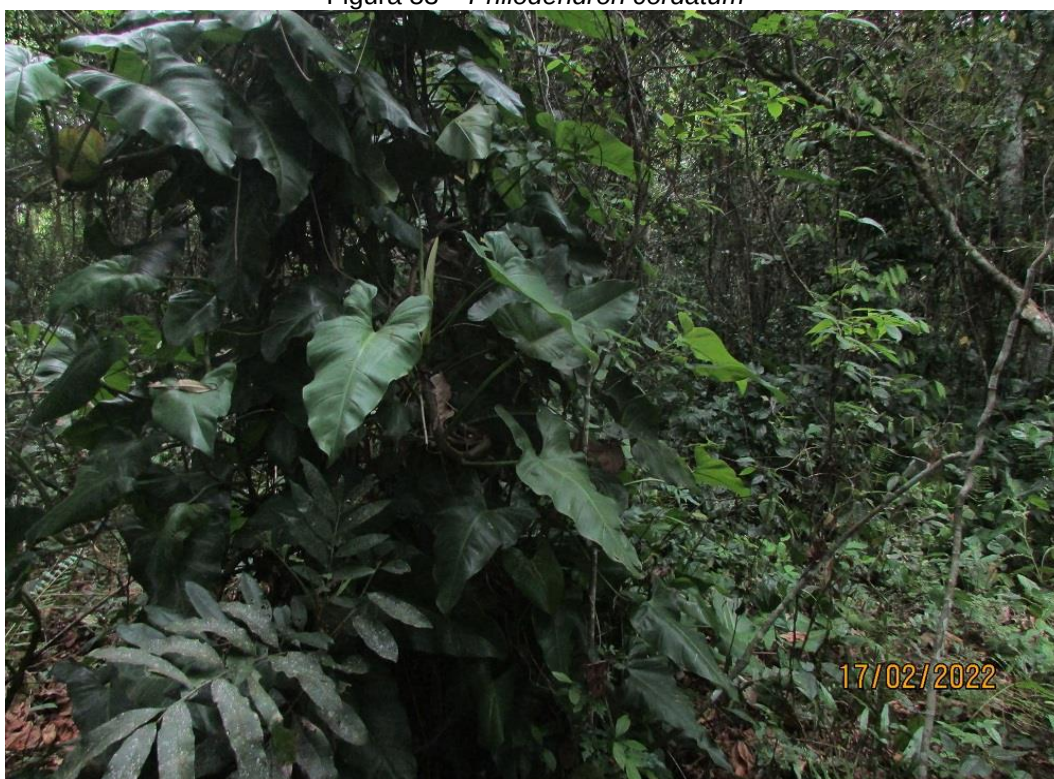
Da família Cactaceae estão espécies do gênero *Rhipsalis*: *Rhipsalis floccosa* e *Rhipsalis teres* – Figura 55.

Figura 52 – *Vriesea gigantea*



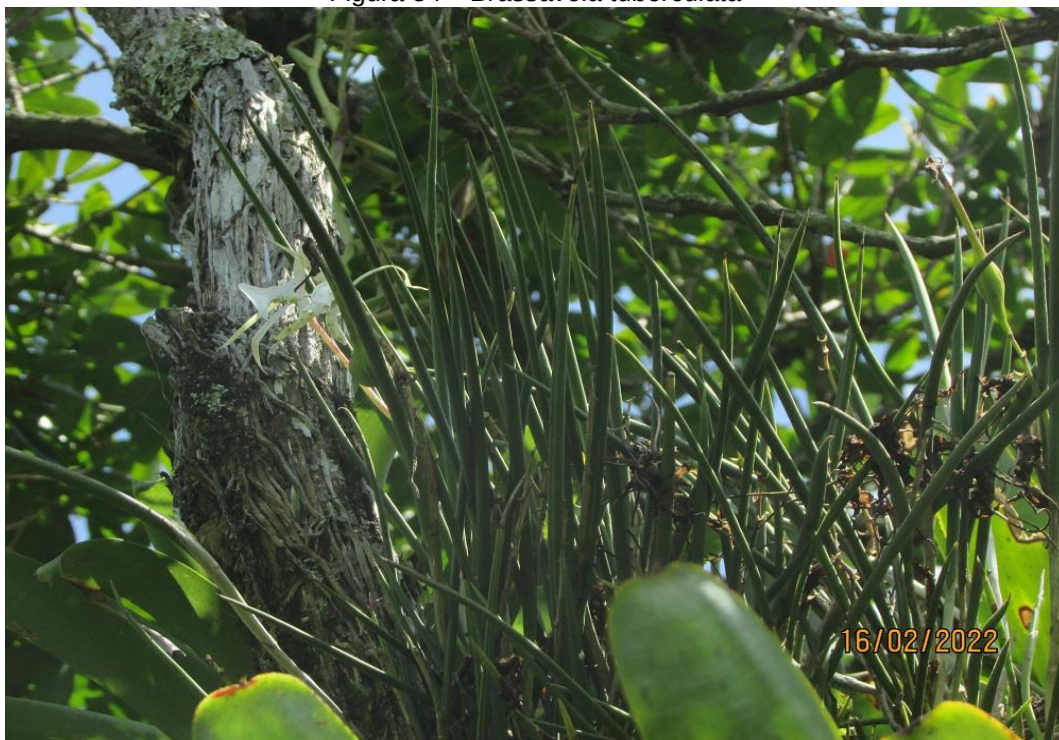
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 53 – *Philodendron cordatum*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 54 – *Brassavola tuberculata*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 55 – *Rhipsalis teres*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

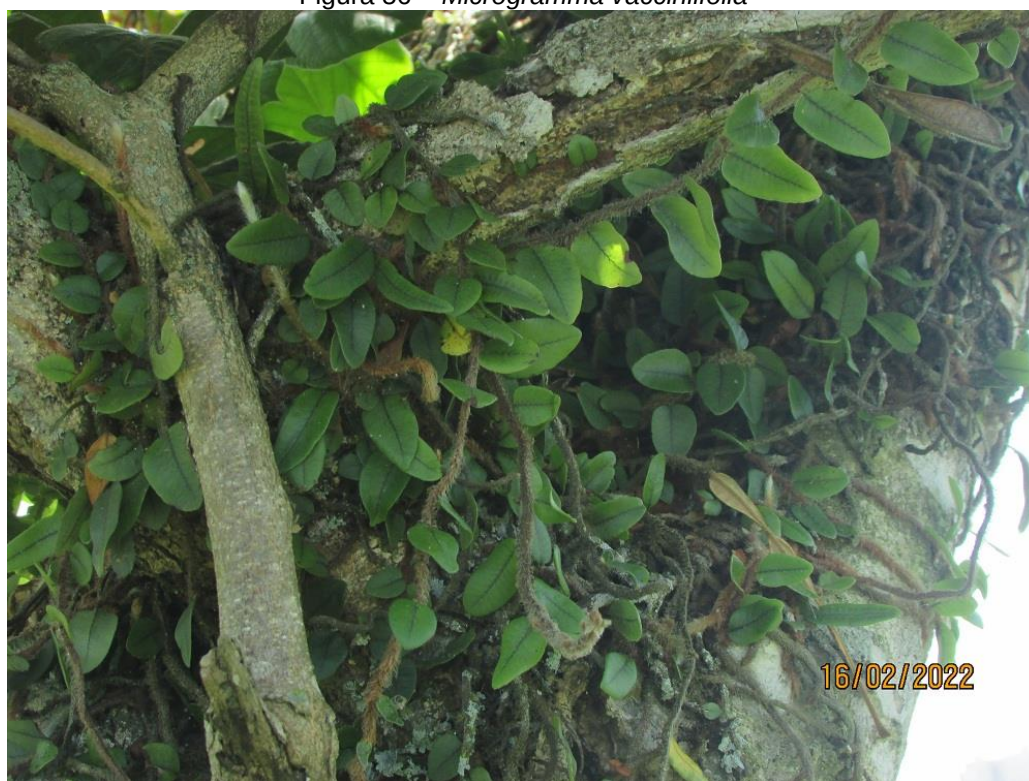
As trepadeiras com maior representatividade: *Ipomoea cairica*, *Ipomoea grandifolia* e *Ipomoea tiliacea*, *Lantana camara*, *Marcgravia polyantha*, *Mendoncia puberula*, *Microgramma*

vacciniifolia, *Mikania campanulata* / *Mikania cordifolia* / *Mikania hirsutíssima* e *Mikania ternata*, *Norantea brasiliensis*, *Passiflora capsularis* e *Passiflora eichleriana*, *Paullinia trigonia*, *Peplonia axilaris* e *Pithecoctenium echinatum*.

Com menor frequência estão presentes: *Abuta selloana*, *Amphilophium crucigerum* e *Amphilophium dolichoides*, *Bauhinia microstachya*, *Canavalia bonariensis*, *Cayaponia ternata*, *Dalbergia frutescens*, *Dalechampia micromeria*, *Dioscorea sinuata*, *Forsteronia leptocarpa*, *Mimosa pseudo-obovata*, *Oxypetalum banksii*, *Pyrostegia venusta*, *Smilax campestris*, *Strychnos trinervis* e *Tetracera oblonga*.

A Figura 56 corresponde a uma trepadeira herbácea *Microgramma vacciniifolia*.

Figura 56 – *Microgramma vacciniifolia*

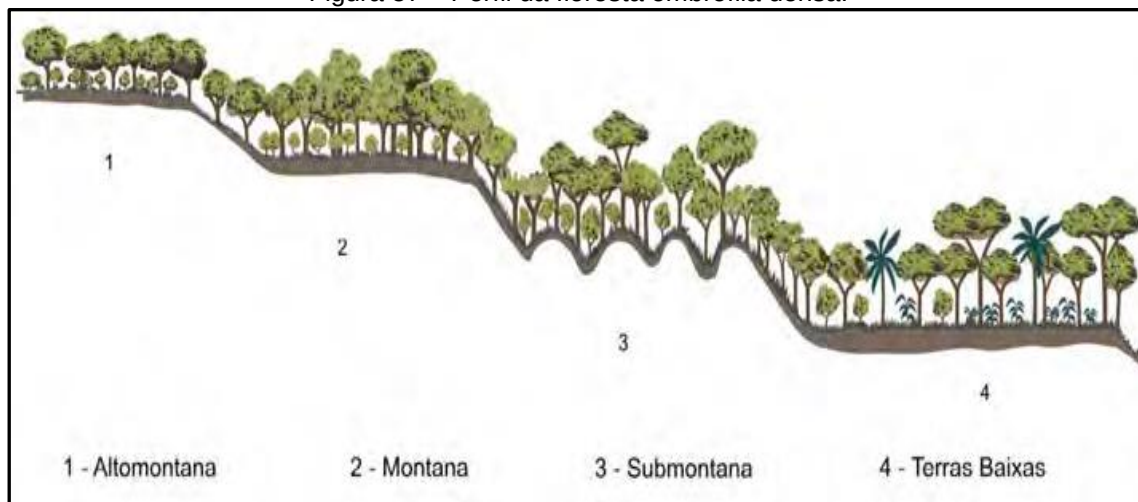


Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.1.2 Floresta ombrófila densa submontana

A descrição acima ocorre em termos de área de influência direta (AID) do empreendimento, com áreas de floresta ombrófila densa mais conservadas em áreas de morraria com maior altitude. O perfil da floresta ombrófila densa em função da altitude está apresentada na Figura 57 na sequência.

Figura 57 – Perfil da floresta ombrófila densa.



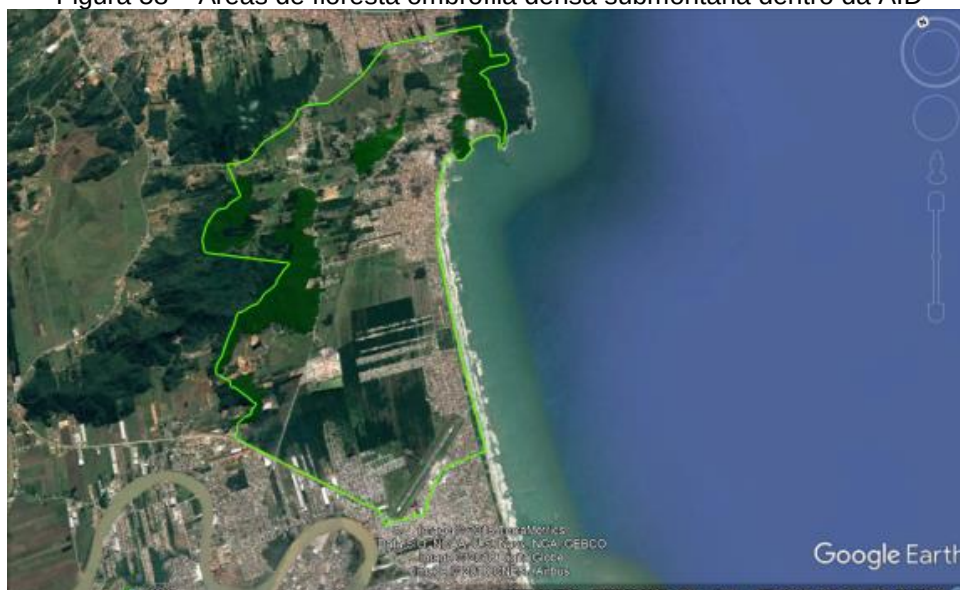
Fonte: Veloso et al.,1991.

Está em altitudes que variam de 30 a 400 m e estende-se ao longo das encostas ou escarpas, possuindo solos medianamente profundos. Sua principal característica está relacionada ao alto porte dos fanerófitos, podendo ser observados indivíduos com mais de 30 m de altura. Devido a variabilidade das condições ambientais, sua composição apresenta-se bastante heterogênea.

As áreas de morraria ocorrem na divisa oeste e noroeste da (AID) sendo compostas pelo Morro da Pedreira, Morro das Cabras e Morro do Leiteiro, na divisa norte no Morro do Bugre, na divisa nordeste na Morraria da Praia Vermelha.

A Figura 58 apresenta as áreas de ocorrência da tipologia floresta ombrófila densa submontana dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento, sendo as áreas de morraria apresentadas e destacadas em cor verde escuro.

Figura 58 – Áreas de floresta ombrófila densa submontana dentro da AID



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Existe maior diversidade de espécies florestais em relação a restinga arbórea destacando-se *Alchornea glandulosa* e *Alchornea triplinervia*, *Amaioua intermedia*, *Andira fraxinifolia*, *Annona cacans*, *Bathysa meridionalis*, *Calypttranthes glandifolia*, *Campomanesia reitziana*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Cedrela fissilis* (Cedro), *Clusia criuva*, *Euterpe edulis*, *Ficus enormis*, *Handroanthus albus*, *Hyrrella hebeclada*, *Jacarandá micrantha*, *Myrcia splendens*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea catharinensis*, *Piptadenia gonoacantha*, *Schinus terebinthifolius*, *Schizolobium parahyba*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis* e *Xylopia brasiliensis*, entre outras.

As espécies arbóreas presentes na floresta ombrófila densa submontana estão representadas pela Figura 59 e pela Figura 60.

Figura 59 – *Andira fraxinifolia*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental, 2022.

Figura 60 – *Handroanthus albus*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental, 2022.

O estrato herbáceo e arbustivo é composto por número restrito de espécies adaptadas ao ambiente sombreado e úmido, sendo dominado pelas espécies seletivas higrófitas como *Psychotria suterella*, *Geonoma gamiova* e espécies do gênero *Mollinedia* – *Mollinedia uleana* e *Mollinedia triflora*.

O estrato herbáceo é dominado por *Calathea sp.* (caeté), normalmente bastante adensado, contudo com especial abundância nas cotas inferiores dos vales. As Polypodiaceae e Aspidiaceae são muito variadas, enquanto as Poaceae têm maior representação nos gêneros *Olyra* e *Pharus*, sendo que estas três famílias são usualmente bastante frequentes e abundantes. Foi verificado no sub-bosque da floresta, além das espécies arbóreas ocorre a presença de caeté, pteridófitas, bromélias terrestres e epífitas e o *Bactris setosa*.

Pteridófitas, plantas vasculares, os musgos, líquens e hepáticas habitam densamente os troncos e ramos das árvores e arvoretas, marcando fortemente a fisionomia da floresta. Entre as Pteridófitas principalmente das famílias: Polypodiaceae, Aspidiaceae e Aspleniaceae.

Em termos de plantas epífitas a espécie de Bromeliaceae mais frequente é *Vriesea vagans* e *Vriesea gigantea*, com característica heliófita que habitam abundantemente altos galhos e ramos. Associam-se a ela, em menor abundância *Vriesea rodigasiana* e *Vriesea flammea*. Outras espécies de Bromeliaceae abundantes correspondem as espécies do Gênero *Tillandsia*

Da mesma forma, se destacam entre as epífitas as espécies pertencentes a família Araceae, em especial por serem de grande porte e muito frequentes, com as espécies *Anthurium gaudichaudianum*, *Anthurium scandens*, *Philodendron imbe*, *Philodendron martianum* e

Philodendron melanorrhizum. Deve-se considerar ainda as Cactaceae do Gênero *Rhipsalis*, como *Rhipsalis houlletiana* – mais comum e frequente – *Rhipsalis elliptica* e *Rhipsalis teres*. Para as espécies da família Orquidaceae, que são muito diversificadas e das quais se destacam, por sua abundância, frequência e beleza *Brassavola tuberculata*, *Cattleya intermedia*, *Gomesa crispa*, e *Laelia purpurata*.

As trepadeiras herbáceas estão representadas por *Ipomoea cairica*, *Marcgravia polyantha*, *Microgramma vacciniifolia*, *Mikania campanulata*, *Mikania cordifolia*, *Mikania micrantha*, *Passiflora capsularis*, *Passiflora eichleriana*, *Pithecoctenium echinatum*. As trepadeiras lenhosas estão representadas por *Aegiphila obducta*, *Abuta selloana*, *Amphilophium crucigerum*, *Bauhinia microstachya*, *Paullinia trigonia*, *Pyrostegia venusta*.

O levantamento fotográfico de plantas herbáceas, subarbustivas, arbustivas, pteridófitas, plantas epífitas e trepadeiras está representado pelas Figura 61, Figura 62 e Figura 63.

Figura 61 – *Vriesea gigantea*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental, 2022.

Figura 62 – *Vriesea rodigasiana*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental, 2022.

Figura 63 – *Rhipsalis elliptica*



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental, 2022.

6.2.1.3 Supressão de vegetação nativa na AID e ADA

Observa-se que para a implantação do empreendimento não será realizada a supressão de vegetação nativa na área de influência direta – AID. Desta forma, a implantação do empreendimento não irá gerar impactos significativos sobre a vegetação de restinga e sobre os fragmentos de floresta ombrófila densa existentes.

A supressão florestal será realizada apenas na área diretamente afetada (ADA) com o corte de 235 árvores nativas de diversas espécies florestais que encontram-se distribuídas dentro das áreas de pastagens. A autorização de corte solicitada será através da Instrução Normativa IN 57 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA SC, sendo as árvores devidamente mensuradas e demarcadas em campo.

6.2.1.4 Recomposição das Áreas de Preservação Permanente – APP

Ocorrem duas áreas distintas de preservação permanente a serem recompostas, sendo a primeira ao longo do Rio Guaporuma na divisa oeste da gleba com uma área de 5,2703 hectares e a segunda ao longo do Rio das Pedras localizado ao norte da gleba com área de 1,6000 hectares.

A Tabela 13 e a Figura 64 apresentam as áreas de preservação permanente em função dos recursos hídricos naturais a recompor totalizando 6,8703 hectares.

Tabela 13 – Áreas de preservação permanente - APP

Descrição	Área (m²)	Área (ha)
Área de preservação permanente – APP Rio Guaporuma	52.703,10	5,2703
Área de preservação permanente – APP Rio das Pedras	16.000,00	1,6000
Total	68.703,10	6,8703

Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 64 – Áreas de preservação permanente APP a recompor



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.2 Caracterização da Fauna

O avanço da urbanização nas últimas décadas, tem sido responsável pelo aumento das atividades antrópicas sobre os recursos naturais, atingindo praticamente todos os ecossistemas direta ou indiretamente, acarretando na perda de habitats e em consequência, a perda da biodiversidade (MPSC, AMP Engenharia Florestal, Prefeitura de Navegantes, 2016).

O estado de Santa Catarina está completamente situado dentro do Domínio da Mata Atlântica, apresentando seis formações fitogeográficas por Klein (1978): formações litorâneas (manguezais e restingas), Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, matas nebulares, campos e Floresta Estacional Semidecidual (Piacentini, 2006). Apresentando um dos mais importantes percentuais de Mata Atlântica remanescentes do país (Azevedo et al., 2003 apud Klein, 1978; Rosário 1996; FATMA e CIASC, 1997).

A Mata Atlântica constitui-se em um importante centro de diversidade e endemismo de flora e fauna, apresentando valor biológico comparável à formação Amazônica. A alta variabilidade ambiental impõe a existência de um elevado número de diferentes ecossistemas, nos quais, por sua vez, estabelece-se uma fauna rica e com elevado número de endemismos (PROTEGER, 2014).

É possível observar que no município de Navegantes os ecossistemas naturais, mesmo que alguns se encontram parcialmente alterados, dominam a paisagem, possibilitando a ocorrência de microcorredores ecológicos, que possivelmente estão garantindo a estabilidade de grande parte da biodiversidade regional (MPSC, AMP Engenharia Florestal, Prefeitura de Navegantes, 2016).

O objetivo do presente estudo é obter o diagnóstico ambiental da fauna existente no imóvel e entorno de forma a permitir a análise dos impactos ambientais sobre a fauna com a implantação do empreendimento que corresponde a um loteamento com área útil superior a 100 hectares. Mediante a análise dos impactos ambientais diagnosticados, objetiva-se identificar a qualidade do ecossistema local e a necessidade de proporcionar às espécies afetadas pelas transformações de habitats, condições adequadas de sobrevivência, definindo assim medidas mitigadoras ou compensatórias necessárias para a preservação da fauna, medidas que irão compor os programas ambientais necessários para a implantação do empreendimento.

6.2.2.1 Metodologia

6.2.2.1.1 Sítios amostrais

O presente item do termo de referência solicita a descrição dos sítios amostrais. A gleba possui diferentes usos do solo da gleba, sendo principalmente composto por áreas de pastagens, complementado por uma área de vegetação nativa na divisa sul do imóvel, por uma área de reflorestamento de *Eucalyptus* sp. e por uma área de sede. A divisa oeste do imóvel corresponde a um pequeno arroio existente com volume de água reduzido, com as margens antropizadas e sem vegetação nativa. Foram definidos os diferentes sítios amostrais existentes em função das diferentes fitofisionomias em função das diferentes formas de uso do solo aplicadas ao longo dos anos sobre a gleba, sendo:

Sítio Amostrai I: Áreas de pastagens;

Sítio Amostrai II: Margens ao longo do arroio;

Sítio Amostrai III: Área de vegetação nativa;

Sítio Amostrai IV: Área de reflorestamento.

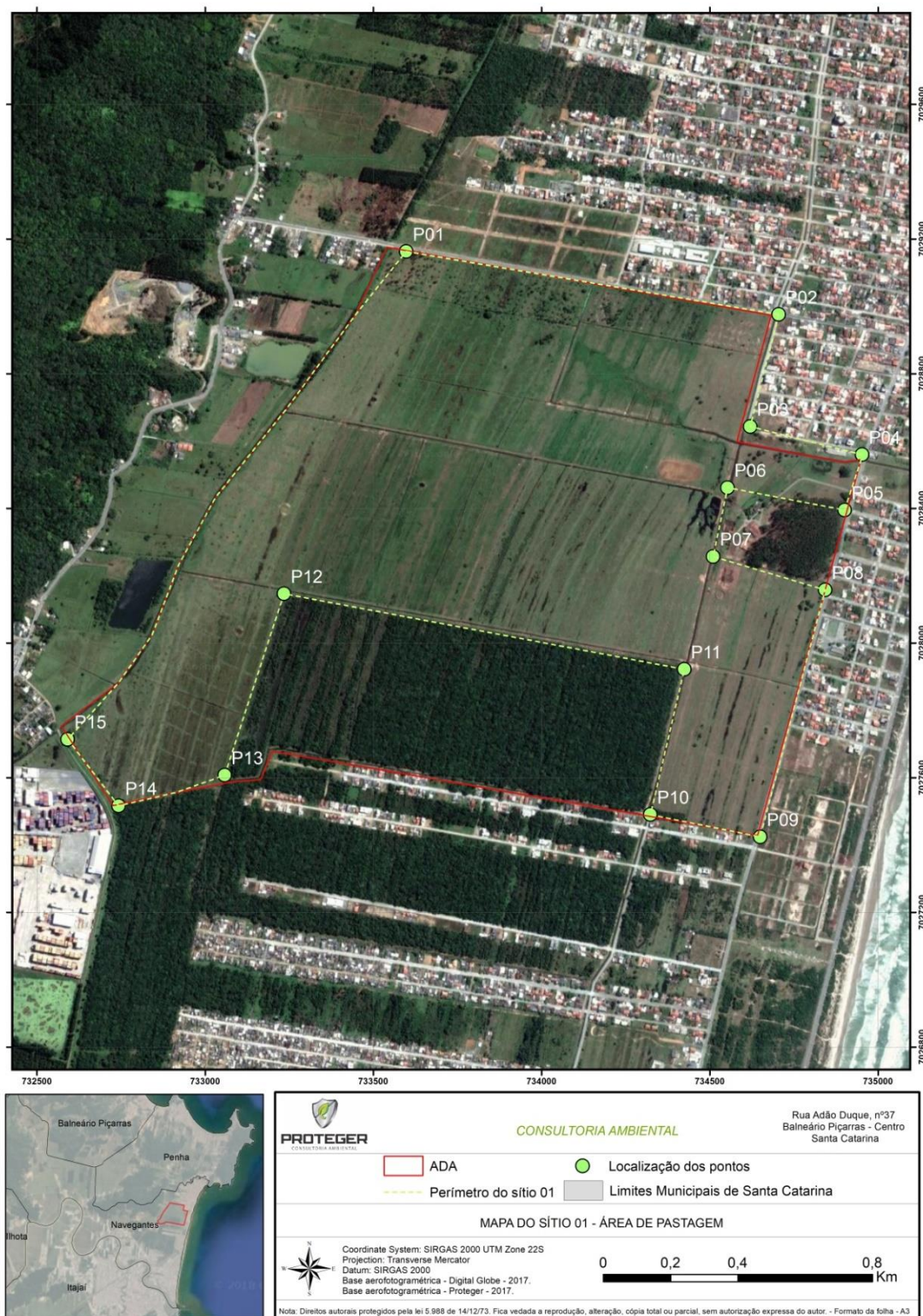
6.2.2.1.1.1 Sítio Amostrai I: Áreas de pastagens

O sítio amostrai I, que contempla as áreas de pastagens, possui uma área plana de 220 ha, sendo caracterizado por um ambiente aberto com vegetação rasteira. Este sofreu interferência antrópica no passado, para fins de criação de gado e cavalos. É possível transitar facilmente por este ambiente sem muitas dificuldades devido à vegetação baixa e não oferecer obstáculos. No entorno podem ser observadas algumas árvores isoladas como *Pinus* sp.

O efeito direto do pastejo na estrutura e composição da comunidade vegetal determina um efeito secundário sobre a diversidade da fauna tanto pela alteração na abundância de alimento

como pela manutenção ou criação de sítios de proteção para reprodução (Vickery et al., 2001), portanto neste ambiente não se costuma visualizar grande diversidade de fauna nativa.

Figura 65 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do sítio I: áreas de pastagens.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

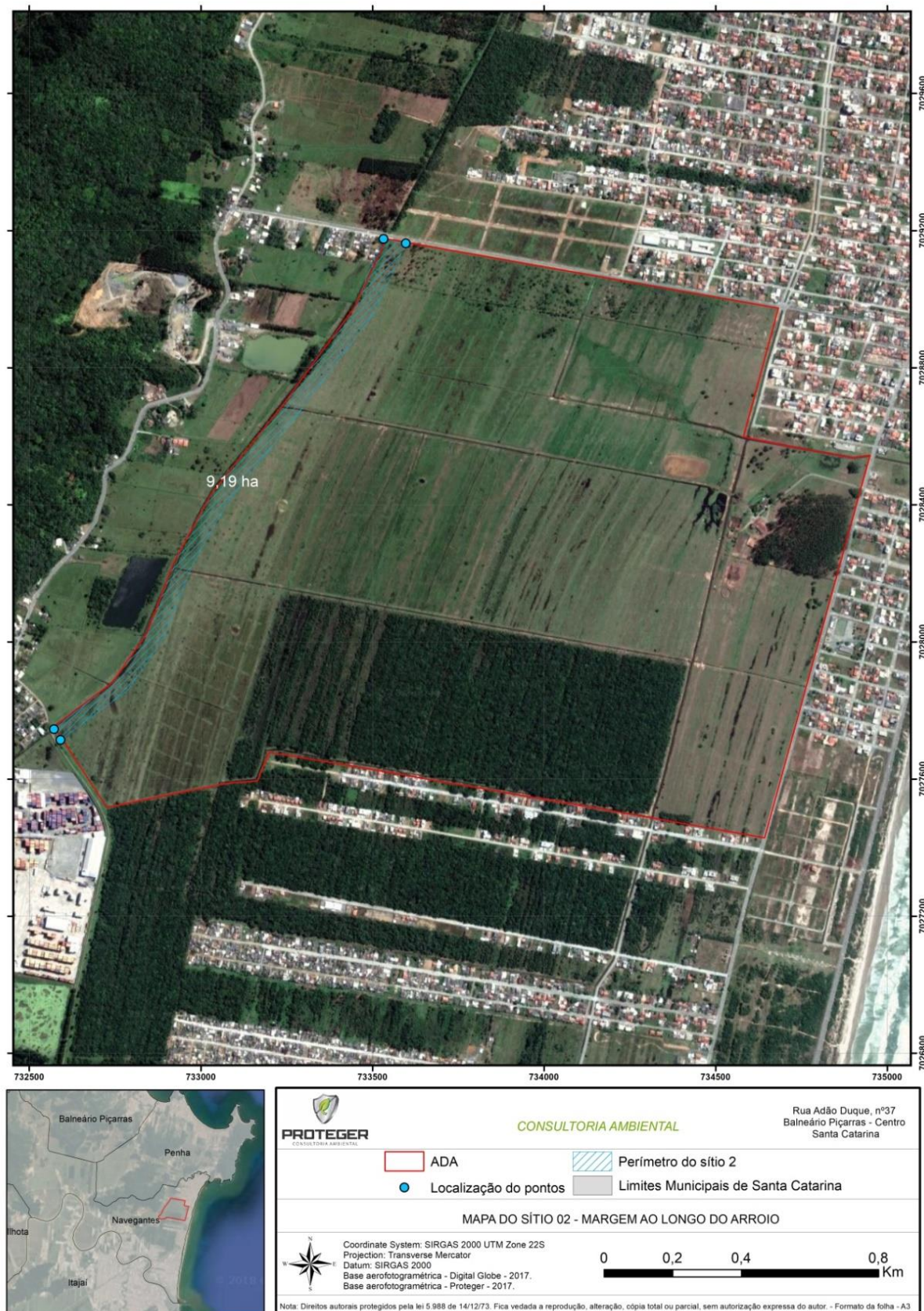
6.2.2.1.1.2 Sítio Amostral II: Margens ao longo do arroio

O Sítio amostral II corresponde à vegetação existente ao longo das margens do arroio encontrado na área do empreendimento, possuindo uma área de 9,29 ha com a extensão do curso d'água do arroio aproximadamente 1.7 km. Este é caracterizado por ser um ambiente antropizado, com pequenos fragmentos de vegetação nativa no decorrer da extensão do arroio. Os fragmentos florestais são formados principalmente por espécies pioneiras, dentre elas pode-se citar algumas, *Mimosa bimucronata*, *Alchornea triplinervia*, *Tibouchina granulosa*, *Schinus terebinthifolius*, *Myrsine coriacea*. As margens do arroio além dos fragmentos florestais são compostas em sua maioria por espécies rasteiras.

O curso d'água presente no limite do imóvel possui um leito de aproximadamente três metros de largura com profundidade variável entre 10 cm a 80 cm, podendo variar sazonalmente. É caracterizado como de baixa energia, podendo ser decorrente da baixa vazão e da topografia plana na área de estudo. Estes podem estar fortemente relacionado com o tipo de fundo ocorrente no local, tipo lamoso, além da presença de vegetação por grande parte do leito, verificado nas quatro campanhas realizadas.

Vale ressaltar que o curso d'água recebe efluentes domésticos antes de chegar à área de estudo e isso compromete a qualidade da água, devido à alteração do nível de oxigênio e turbidez, acarretando na baixa presença de fauna nativa dentro e no entorno do mesmo.

Figura 66 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do Sítio II: margens ao longo do arroio.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.2.1.1.3 Sítio Amostral III: Área de vegetação nativa

O Sítio Amostral III foi classificado como área de vegetação nativa e abrange uma área de 53 ha. Dentre os sítios amostrais é o que se encontra com menor índice de alterações antrópicas e maior grau de preservação. Entretanto, esta área também é utilizada pelo gado e consequentemente, com o pisoteio, ocorre a formação de trilhas. Essas trilhas facilitam a entrada de pessoas da comunidade do entorno, fato que pode comprovar isto é a quantidade de resíduos sólidos visualizados no local.

Este sítio amostral possui predominância dos indivíduos arbóreos de pequeno e médio porte formando um dossel contínuo. A área não possui sub-bosque e possui uma fina camada de serrapilheira com muitas bromeliáceas no solo em algumas regiões da área de estudo.

Figura 67 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do Sítio Amostral III: área de vegetação nativa.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.2.1.1.4 Sítio Amostral IV: Área de reflorestamento

O sítio amostral IV foi classificado como área de reflorestamento. É uma área já alterada com a presença da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que compreende 5 ha do imóvel. Não apresenta sob-bosque, somente indivíduos de grande porte da espécie já mencionada. A serrapilheira é composta apenas por folhas desta mesma espécie.

Os reflorestamentos de plantio homogêneos comprometem a biodiversidade e o equilíbrio do ambiente. Conforme Almeida (1996), o melhoramento genético acentuado das espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*, embora proporcione inegáveis aumentos de produtividade e ganhos econômicos imediatos, tem provocado preocupante redução do sub-bosque destas florestas, reduzindo assim a biodiversidade no interior dos talhões e conseqüentemente o desaparecimento da fauna silvestre nestas áreas.

Figura 68 – Localização dos pontos para definição das coordenadas geográficas do sítio IV: área de reflorestamento.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.2.1.1.5 Metodologia por grupos de fauna

O levantamento de fauna se deu por meio da realização de quatro campanhas, na qual abrangeram a sazonalidade necessária, primavera, verão, outono e inverno. O objetivo da utilização destes métodos é realizar as investigações sobre a fauna em todos os ecossistemas presentes no imóvel, bem como, descobrir áreas, populações ou espécies de interesse específico (ex.: registrados na lista de risco de extinção) e categorizar as espécies encontradas de forma aleatória nas áreas de interesse, tendo como resultado a elaboração de uma lista de espécies para a fauna existente nas áreas amostradas.

Transectos, Visitas “in loco” e Busca intensiva: foram realizadas caminhadas em transectos pré-demarcados, com o auxílio de GPS, e pontos já conhecidos para a busca intensiva de indícios (vestígios, fezes, rastros, sons e vocalização) da presença de espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna ocorrentes na região. Em todos os casos, o princípio é o mesmo: o observador conduz o censo ao longo de uma série de linhas ou trilhas previamente selecionadas, procurando ativamente pelos animais ou grupos de interesse (Garcia e Lobo-Faria, 2007, Burnham, et al, 1980; Foster, et al 1996, Buckland, et al, 2001).

Pitfalls: Foram instaladas armadilhas de queda associadas a cercas de direcionamento, mantidas abertas durante o período amostral. Cada sistema de armadilha consistiu em baldes de 50 litros enterrados, afastados 10 metros um do outro e contendo uma cerca plástica de 40 cm de altura entre eles. Quando um pequeno animal se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até eventualmente cair no recipiente mais próximo. Estas armadilhas são amplamente utilizadas para a amostragem de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos (Gibbons & Semlistsch 1981; Mengak & Guynn 1987; Williams & Braun 1983). A vantagem deste método é a captura de animais que raramente são amostrados através dos métodos tradicionais que envolvem procura visual (Campbell & Christman, 1982).

Para o monitoramento de espécies da avifauna foram realizadas observações visuais e auditivas, em pontos de campo aberto e remanescente florestal.

Transectos aleatórios: Transectos são caminhos percorridos na área de estudo visando à busca ativa por indícios da presença de fauna no ambiente, podendo ser a visualização direta ou mesmo por vestígios indiretos, como pegadas, fezes, tocas, etc. Durante esses percursos foram examinados locais propícios para busca de pegadas (banhados, locais de solo úmido e proximidades com corpos d'água) e cada local visitado foi rigorosamente inspecionado, identificando-se quando possível as pegadas encontradas (Becker & Dalponte, 1991; Lima Borges & Tomás, 2004).

Armadilha Sherman: A utilização desta armadilha se dá por ser um método seletivo para a mastofauna, devido à utilização de isca e ao tamanho da armadilha. Na área de estudo foram dispostas 20 armadilhas, sendo 10 sherman tamanho pequena (S1) e 10 sherman de tamanho

médio (S2). Estas foram divididas nos transectos e dispostas em dupla, instalada a média sempre ao chão e a pequena em locais altos.

Armadilhas fotográficas: As armadilhas fotográficas foram utilizadas visando registrar espécies de médio e grande porte e de hábitos noturnos.

Rede de neblina: Rede de neblina é uma rede muito fina, invisível aos olhos da fauna que acabam se chocando e ficam presas a essas até a captura pelo responsável. O objetivo desta metodologia foi a captura de morcegos, sendo instaladas no período crepuscular, mantendo durante o período noturno.

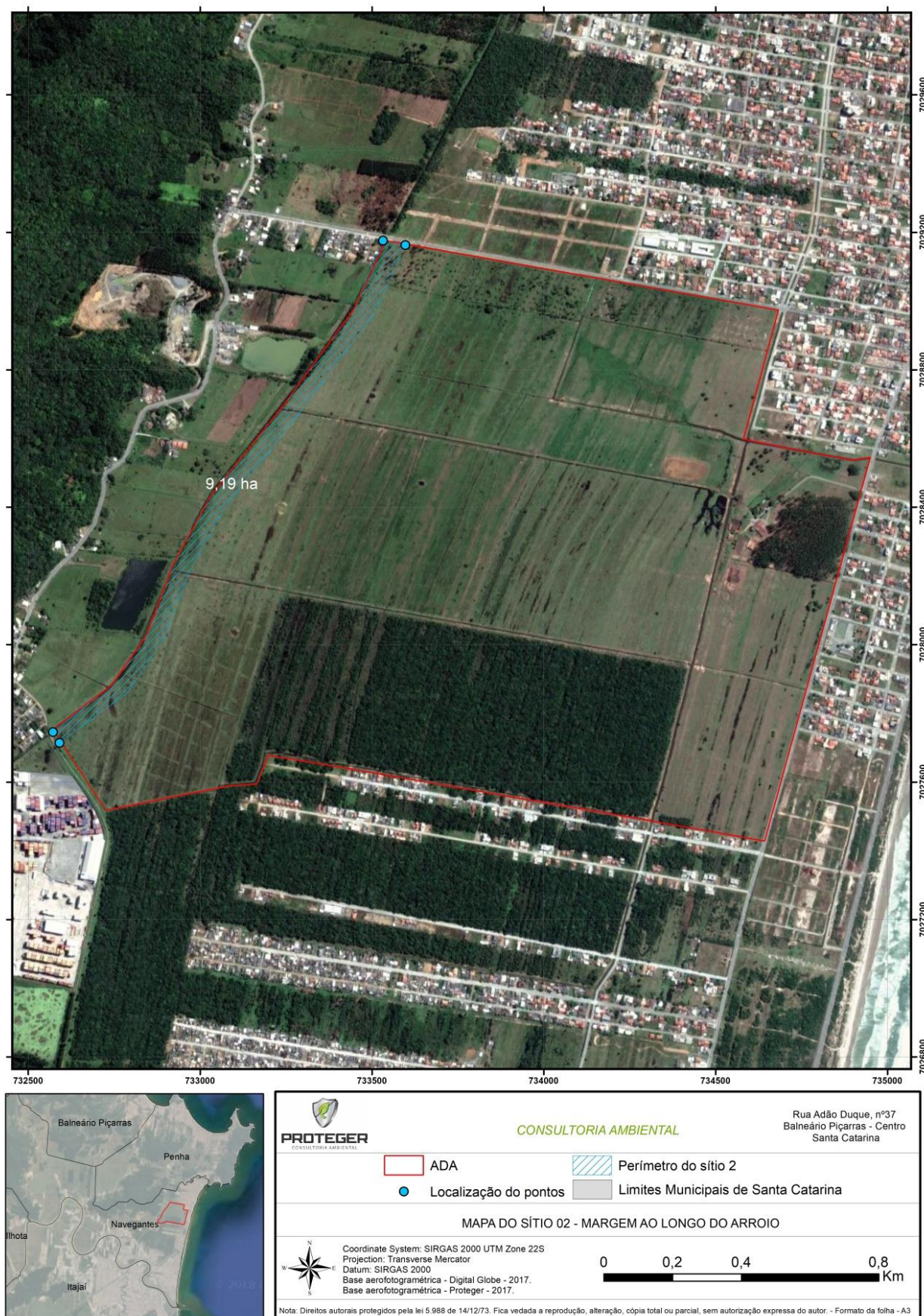
Pontos de amostragem: Para realização do inventário das espécies de anfíbios e répteis foram utilizados pontos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento. Para a escolha, optou-se por áreas que sofrem influência direta do empreendimento e que possuam as seguintes características: locais com poças, lagoas, riachos e corpos d'água aliados a matas de melhor grau de conservação; isto, devido à preferência dos anfíbios a ambientes com estas características e a possibilidade de uma amostragem fidedigna para a região. Já para os répteis, optouse por áreas que possuam as seguintes características: florestas, capoeiras e áreas de formação vegetal aberta, todas com rochas, troncos e tocas que venham a abrigar indivíduos deste grupo. Desta forma, foram utilizados os seguintes métodos de amostragem durante os dias da campanha:

Busca Ativa: Metodologia onde foram amostrados os indivíduos encontrados durante atividades de procura, onde os animais são visualizados e/ou identificados através de suas vocalizações.

Vestígios: Para este grupo, os vestígios são compostos predominantemente pelos caracteres reprodutivos, tais como desovas e girinos.

O método de levantamento de ictiofauna foi o de coleta ativa, que consiste na captura de peixes utilizando instrumentos móveis, como puçá, tarrafa e peneiras. Assim ocorreu o caminhar pela área do curso d'água, sempre no sentido de jusante para montante, de modo a realizar a captura das espécies.

Figura 69 – Localização arroio para busca ativa de ictiofauna.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

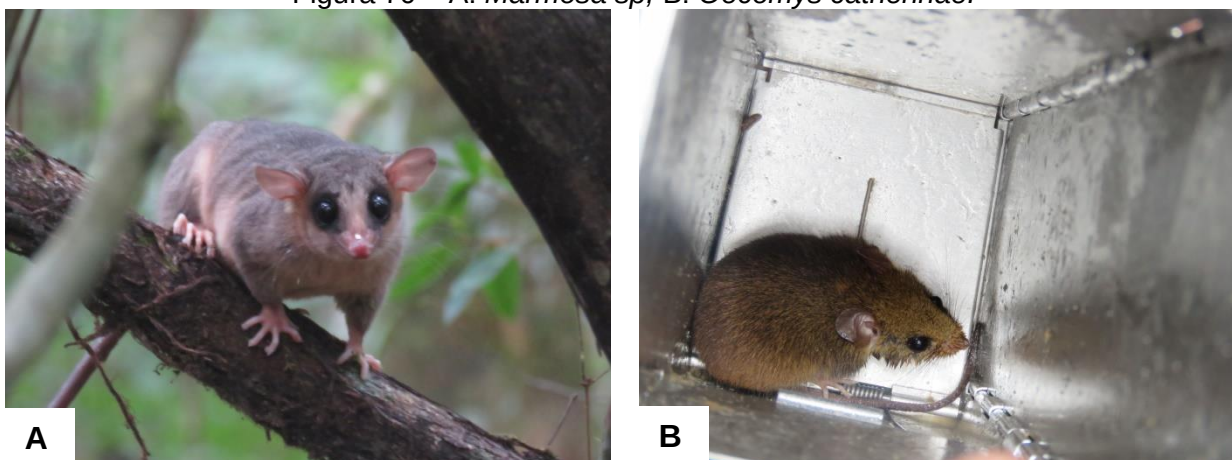
6.2.2.2 Resultados

6.2.2.2.1 Mastofauna

Nos levantamentos bibliográficos realizados foram identificadas 44 diferentes espécies de mamíferos pelos autores. A área de estudo encontra-se dentro de uma área urbana. Estas condições inibem a presença de espécies de mamíferos mais restritivos em relação a áreas urbanizadas.

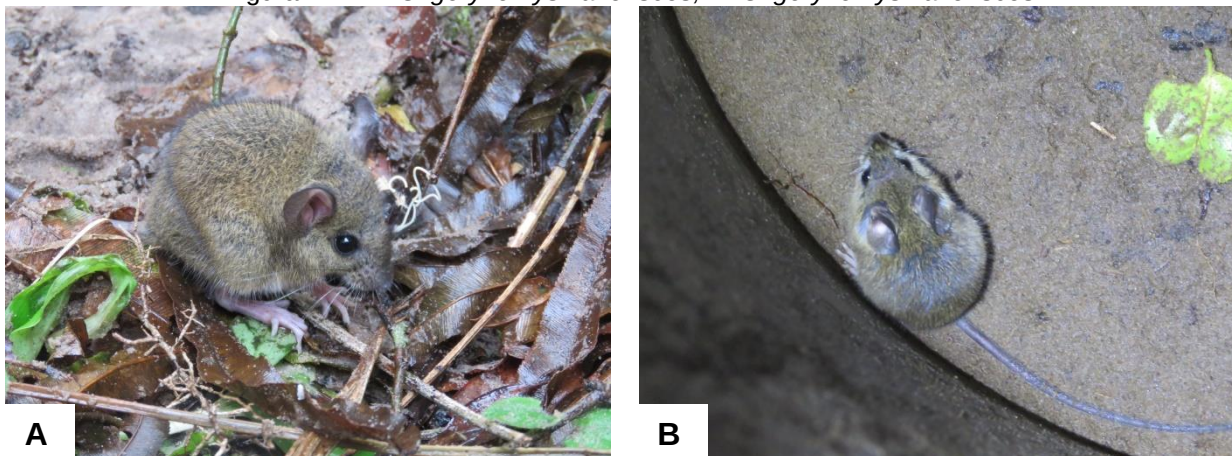
Abaixo estão representadas as espécies capturadas e visualizadas no levantamento de campo.

Figura 70 – A: *Marmosa sp*; B: *Oecomys catherinae*.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 71 – A: *Oligoryzomys flavescens*; B: *Oligoryzomys flavescens*.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 72 – A: *Akodon sp*; B: *Cerdocyon thous*.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

As observações diretas de espécies de mamíferos são raras e na área de estudo não foi observada nenhuma espécie através desta metodologia. O maior número de espécies levantadas se deu por meio da captura. Vale ressaltar que alguns indivíduos foram capturados por meio da metodologia de Pittfalls. Houve também a identificação de Cachorro-do-mato por meio da armadilha fotográfica e da metodologia de busca por vestígios, na qual foram identificadas suas pegadas. Esta é uma espécie relativamente comum ao longo de sua área de distribuição, ocupando a maioria dos habitats. De forma geral, prefere bordas e ambientes mais abertos a matas densas.

Não foi capturado na rede de neblina nenhum morcego, como previsto. Os dias de amostragem apresentavam fortes rajadas de ventos e neblina, fato este que pode ter sido determinante para a não captura de indivíduos.

As espécies registradas na área de estudo por serem consideradas generalistas, aparentam estar totalmente adaptadas ao ambiente e às alterações do entorno. A área de estudo encontra-se em local urbanizado do município, o que dificulta o registro de ocorrência de determinadas espécies, principalmente, espécies ameaçadas de extinção e bioindicadoras.

Em consulta a IUCN Red List - Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN); o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Resolução Consema nº 002, de 06 de dezembro de 2011, não foram registradas na área de estudo espécies que se encontram nestas listas como espécies ameaçadas de extinção, porém as espécies *Cerdocyon thous* e *Oecomys catherinae* foram registradas como Menos Preocupante (LC) na IUCN Red List - Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

A área diretamente afetada do futuro empreendimento é caracterizada principalmente pela presença de pastagem para criação de Gado (*Bos taurus*) e Equinos (*Equus ferus*), que embora

não sejam predadores das espécies nativas, são responsáveis pelo alto impacto ao solo onde se encontram, impossibilitando o crescimento da vegetação, devido à compactação do solo.

Além destas espécies, por se tratar de um ambiente urbanizado, foi possível identificar a ocorrência das espécies: Rato-doméstico (*Rattus rattus*), Rato-de-esgoto (*Rattus norvegicus*), Cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), Gato-doméstico (*Felis catus*) Coelho (*Oryctolagus cuniculus*). Estas espécies são características de ambientes antropizados e provocam muitos impactos ao ambiente em que se encontram, seja por degradação ambiental, predação à fauna nativa e transmissão de doenças.

6.2.2.2 Avifauna

Durante o período de estudo, foram registradas 73 espécies pertencentes a 36 diferentes famílias. As famílias Thraupidae (10,96%), Tyrannidae (9,59%) e Falconidae (6,85%) apresentaram o maior número de espécies registradas.

Abaixo podem ser observadas algumas espécies registradas no levantamento de campo.

Figura 73 – Piá- cobra (*Geothlypis aequinoctialis*);



Corruíra (*Troglodytes musculus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 74 – Suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*);



Chopim (*Molothrus bonariensis*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 75 – Tico-tico (*Zonotrichia capensis*);



Caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 76 – Maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*);



Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 77 – Suiriri (*Tyrannus melancholicus*);



Suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 78 – João-de-barro (*Furnarius rufus*);



Polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 79 – Quero-quero (*Vanellus chilensis*);

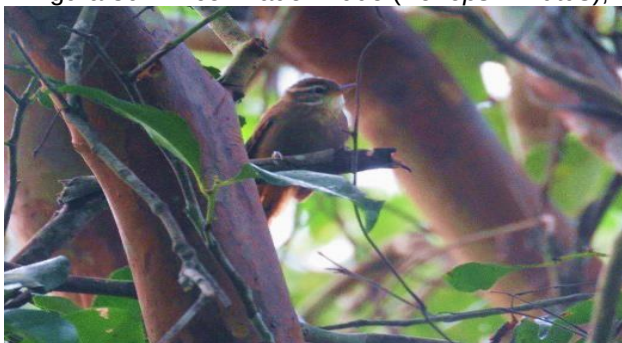


Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*).



Figura 80 – Bico-virado-miúdo (*Xenops minutus*);



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*).



Figura 81 – Sai-azul no (*Dacnis cayana*);



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*).



Figura 82 – Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*;
temminckii).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus*

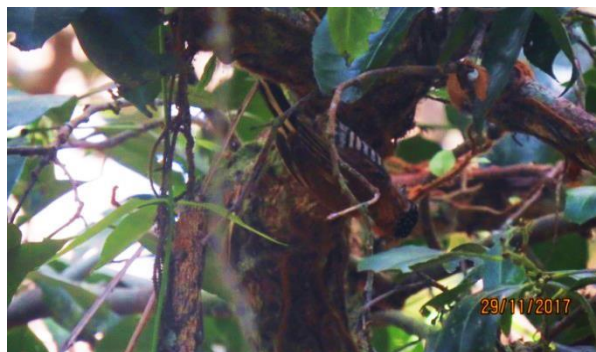


Figura 83 – Andorinha-do-campo (*Progne tapera*); Andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 84 – Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*);

Saira-militar (*Tangara cyanocephala*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 85 – Pardal (*Passer domesticus*);

Cambacica (*Coereba flaveola*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 86 – Príncipe (*Pyrocephalus rubinus*);

Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*)



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 87 – Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*);

Sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 88 – Tiziú (*Volatinia jacarina*);

Lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 89 – Sabiá-branco (*Turdus amaurochalinus*);

Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 90 – Beija-flor-preto (*Florisuga fusca*);

Bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 91 – Vira-bosta (*Molothrus bonariensis*); A: Pula-pula (*Basileuterus culicivorus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 92 – Rendeira (*Manacus manacus*);

Filipe (*Myiophobus fasciatus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 93 – Gaturamo (*Euphonia violacea*) fêmea;

Gaturamo (*Euphonia violacea*) macho.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 94 – Anú-branco (*Guira guira*); Anú-preto (*Crotophaga ani*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 95 – Tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*);

Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 96 – Garça-branca-pequena (*Egretta thula*);

Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 97 – Garça-branca-grande (*Ardea alba*);

Socozinho (*Butorides striata*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

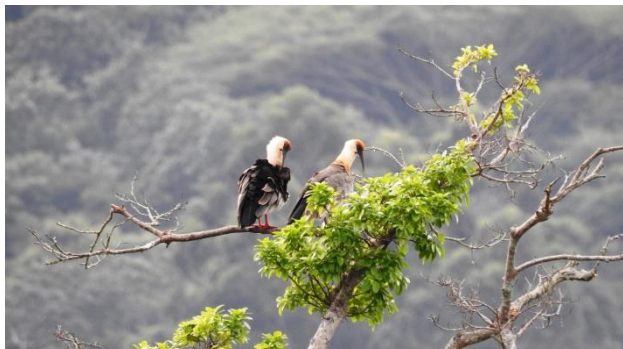
Figura 98 – Colhereiro (*Platalea ajaja*);

Maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 99 – Curicaca (*Theristicus caudatus*);



Pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 100 – Pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*);



Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 101 – Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*);



Rolinha- picuí (*Columbina picui*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 102 – Quiriquiri (*Falco sparverius*);



Carcará (*Caracara plancus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 103 – Carrapateiro (*Milvago chimachima*);

Chimango (*Milvago chimango*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 104 – Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*); Gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 105 – Falcão-de-coleira (*Falco femoralis*); Gavião caboclo (*Heterospizias meridionalis*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 106 – Irerê (*Dendrocygna viduata*); Pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 107 – Maçarico-solitário (*Tringa solitaria*);



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Frango d'água comum (*Gallinula galeata*).



Figura 108 – Jacanã (*Jacana jacana*);



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Fragata (*Fregata magnificens*).



Figura 109 – Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*);



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Tesourinha (*Tyrannus savana*).



Figura 110 – Aracuã-escamoso (*Ortalis squamata*).



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Analisando as espécies registradas é possível perceber que predominam espécies com hábitos de bordas de matas e áreas abertas, com poucas espécies classificadas como estritamente de ambientes florestais. Os registros realizados comprovam tal fato, visto que o maior número ocorreu em áreas abertas no sítio amostral de pastagem.

Em consulta a IUCN Red List - Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN); o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Resolução Consema nº 002, de 06 de dezembro de 2011, foram registradas na área de estudo as espécies *Thamnophilus caerulescens* (Choca-damata), *Tangara cyanocephala* (Saíra-Militar) e *Xenops minutus* (Bico-virado-miúdo) como em situação Vulneráveis (VU) na Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção do MMA.

Observando as características das espécies encontradas, podemos descrever que três espécies registradas são Exóticas (EX), sendo elas *Estrilda astrild* (Bico-delacre), *Passer domesticus* (Pardal) e *Bubulcus íbis* (Garça-vaqueira).

6.2.2.2.3 Herpetofauna

Durante as campanhas de Fauna realizadas para o futuro empreendimento foi possível mensurar a baixa existência do que se refere ao grupo de fauna dos répteis e anfíbios. Os registros foram poucos, mesmo que abrangendo toda a sazonalidade. A baixa diversidade encontrada pode ter muitas variantes envolvidas, poucos locais para desova e acasalamento, poucos locais para se reproduzir e se manter no caso de répteis.

Vale ressaltar que boa parte do futuro empreendimento ainda é utilizada para manter gado, cavalo, ovelhas para pastagem, o que pode ser um reflexo do baixo número de registros já que os mesmos andam por todos os possíveis locais alagados, pisoteando e amassando possíveis locais de encontros dos mesmos.

Através dos trabalhos realizados é possível observar um misto de áreas antropizadas e áreas bem preservadas, principalmente correlacionados aos fragmentos vegetais arbóreos localizados principalmente nas encostas, mantendo aspectos estenóticos o qual propiciam a possível ocorrência de espécies consideradas especialistas.

Segue abaixo algumas espécies observadas na área durante o levantamento de campo. Segue abaixo imagens de espécies observadas durante o levantamento de campo.

Figura 111 – *Dendropsophus micros*.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 112 – *Chironius laeviliculus*.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.2.2.2.4 Ictiofauna

Observa-se que o levantamento de ictiofauna ocorreu em um pequeno arroio com uma pequena vazão d'água, com baixa ocorrência de espécies de ictiofauna, devido às condições desfavoráveis existentes. O levantamento foi comprobatório apenas em termos de ictiofauna e como o empreendimento objeto desse estudo se trata de um loteamento residencial, o curso d'água não será afetado, tendo em vista que todas as Áreas de Preservação Permanente serão respeitadas e protegidas conforme prevê a Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal.

A diversidade de ictiofauna no município de Navegantes é estudada levando em consideração os principais cursos d'água presentes no município, bem como importantes áreas de influência, como: Rio Gravatá, Rio Itajaí- Açu e Saco da Fazenda.

Observa-se que em termos de recursos hídricos ocorre apenas um arroio na divisa oeste da gleba, o qual apresenta uma pequena vazão d'água, não possibilitando o desenvolvimento de um grande número de espécies da ictiofauna. Em termos de qualidade ecológica apresenta as margens sem cobertura de vegetação nativa e recebe efluentes de canalizações de residências antes de compor a divisa oeste da gleba. Estes fatores irão impactar significativamente os resultados a serem obtidos em termos de ictiofauna.

Houve registro de 3 espécies diferentes de água doce. Dentre estas, apenas a Tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), encontra-se na lista de espécies exóticas, sendo que não houve dados encontrados em relação a espécies endêmicas na área.

6.2.2.3 Conclusões sobre a fauna

A partir da realização deste levantamento faunístico pode-se concluir que será inevitável a ocorrência de impactos para a fauna presente, devido à redução das áreas livres decorrente da implantação do empreendimento. Entretanto, salienta-se que grande parte do local de implantação encontra-se sem vegetação arbórea, fazendo com que os possíveis danos sejam minimizados, pelo fato da fauna presente já estar adaptada a estas características de área aberta e ao fragmento florestal existente.

Deste modo, este impacto não acarretará em grandes danos para a avifauna presente, isso devido ao fato de que a maioria da avifauna registrada ser caracterizada de ambientes antropizados e áreas abertas. Além do mais, as aves de forma geral possuem a característica de percorrerem grandes áreas e não permaneceram exclusivamente em um mesmo local. Deste modo, para reprodução, busca de alimento e repouso as aves poderão utilizar a área verde do empreendimento e as áreas do entorno do mesmo que permanecerão com as características conservadas.

A mastofauna sofrerá com os impactos, pois a implantação do empreendimento limitará essas espécies a área do fragmento florestal existente. Para minimizar este impacto, é importante que a área verde seja ligada aos fragmentos florestais vizinhos. Esta ligação entre as áreas de floresta não deixa as espécies restritas a um fragmento de mata, tendo a possibilidade de buscar alimentos em outros locais. É de suma importância a realização da medida mitigadora de direcionamento da fauna para a área verde antes do início da implantação do empreendimento, para evitar a possível mortandade de fauna.

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1 Caracterização socioeconômica

O estudo do meio socioeconômico, precisamos estudar e pesquisar tanto o que já foi escrito como pesquisar coisas novas, ou seja perguntando e ouvindo pessoas que conhecem o local, no caso para o empreendimento VIVAPARK Navegantes, a ser construída inteiramente no município de Navegantes no bairro Meia Praia.

Precisamos saber se a implantação do VIVAPARK Navegantes vai incomodar a população ou se ele vai trazer melhorias para a vida da população, para isso precisamos entender como está a população hoje e como será após a implantação do empreendimento.

As primeiras pesquisas sobre a socioeconômica, foram realizadas em sítios oficiais, como o IBGE, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina – SEBRAE. Para entender da melhor forma possível, o estudo do empreendimento VIVAPARK Navegantes, foi considerado as seguintes definições dos aspectos para constituição de indicadores socioeconômicos:

As **áreas de unidades territoriais** podem ser consideradas como a organização do espaço onde as unidades territoriais através de conceitos geográficos e atributos ambientais, ajudam a diferenciar uma das outras.

Densidade demográfica é a quantidade da população em um determinado território, ou seja, usasse o número total de pessoas que vive em uma cidade pela área da cidade o resultado será a densidade demográfica, sendo esse índice expresso em habitantes por quilômetro quadrado (hab./km²) (Medeiros S/D).

O **Grau de Urbanização** é a quantidade de pessoas que moram na área urbana da cidade no ano considerado.

O **Índice de desenvolvimento Humano - IDH**, é calculado com base em dados econômicos e sociais. Quanto mais próximo do 1 mais desenvolvido é o município (IBGE, 2018).

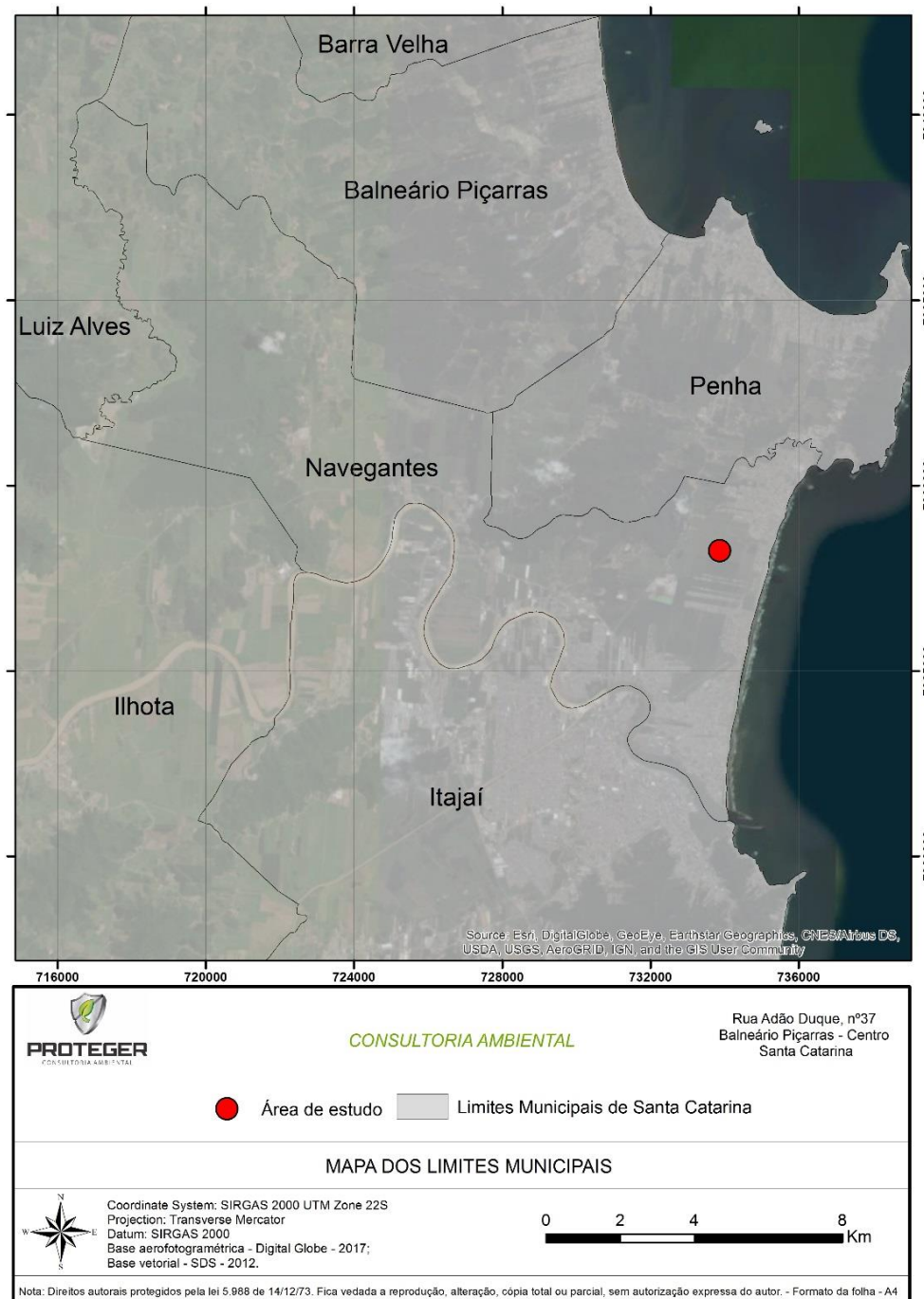
Produto Interno Bruto – PIB é uma base calculada com a soma de todas as riquezas produzidas. Para se chegar ao número final, é preciso somar o consumo privado, mais os investimentos, mais os gastos do governo, mais o volume das exportações. Desse total, tem de subtrair as importações (Ibidem).

Os **Setores Produtivos** estão divididos em três setores sendo eles: o Primário que é atividades da agricultura, Secundário seria as indústrias ou seja tudo o que transforma e Terciário são os setores de serviço sendo eles professores, médicos, domésticas, advogados entre outros (JESUS, 2013).

6.3.1.1 Município de Navegantes

- Ao Norte com Penha e Balneário Piçarras;
- A Oeste com Ilhota e Luiz Alves,
- Ao Sul com Itajaí
- A Leste com o oceano Atlântico

Figura 113 – Limites territoriais do município de Navegantes.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Além do porto o município possui o segundo aeroporto mais movimentado do estado, perdendo apenas para o Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis. O município de Navegantes está crescendo, conforme Oliveira (2011) desde 2007, quando o porto de Navegantes começou a operar, o município vem crescendo, sendo o porto o indutor desse crescimento, anteriormente a instalação do porto a cidade era considerada de pequeno porte e atualmente se considera como de médio porte.

De acordo com Oliveira (2011), o porto gera renda para a região, e faz com que a economia obtenha um maior fluxo, pois aquece a economia local, dessa forma a cidade está continuamente em expansão e principalmente os bairros próximos ao rio, que possuem uma densidade populacional mais elevada que deve ter maior atenção no que tange o ordenamento urbano do município.

O empreendimento VIVAPARK Navegantes propõe uma expansão urbana de forma organizada e com um sistema estruturado de áreas de moradia, arruamentos e lazer, tornando a distribuição da população na área urbana com fluidez e harmônica com o espaço geográfico.

6.3.1.1.1 Área de unidades territoriais

A área total do município é de 111,461 km² (IBGE, 2018). De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Regional (Santa Catarina, 2018), O município de Navegantes, para efeito de planejamento estadual, integra a Região de Itajaí, composta de 09 municípios: Balneário Piçarras, Penha, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Itapema, Porto Belo e Bombinhas, cujo núcleo polinizador é Itajaí e uma das maiores economias regionais do estado de Santa Catarina.

6.3.1.1.2 População do Município de Navegantes

A estimativa populacional dos municípios é calculada a partir da projeção de população dos estados, que leva em conta os que nascem, os que morrem e os que migram, acrescida da tendência de crescimento populacional, verificada pelos Censos Demográficos 2000 e 2010. Para 2017, a projeção mostra que a taxa de fecundidade era de 1,67 filho por mulher, a taxa bruta de mortalidade era de 6,15 mortes por mil habitantes e o saldo migratório (pessoas que entraram menos as que saíram do país) foi de 8.304 pessoas.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE e dados do Sebrae (2010), do ano 2000 com estimativa para o ano de 2009 a população de Navegantes apresentou um aumento populacional de 4,3%, sendo que em 2009 a população era de 57.324 habitantes, estimado que em 2017 chegaria há 77.137 habitantes. Navegantes é a 20^a cidade no ranking populacional catarinense.

6.3.1.1.3 Grau de Urbanização

Com base na Tabela 12, vemos uma simetria no grau de urbanização, parte desse desenvolvimento se deve ao posicionamento geográfico privilegiado entre o mar e a BR-101. O município desenvolveu significativamente devido ao crescimento econômico e assim auxiliou para elevar o grau de urbanização ficando a frente de Porto Belo, Penha e Bal. Piçarras.

6.3.1.1.4 Índice de Desenvolvimento Humano

Conforme a Tabela 12, o município de Navegantes possui um IDH de 0,736, ficando a frente apenas de Camboriú, porém o seu índice vem aumentando devido a dimensão e renda, sendo que a evolução econômica vem crescendo no município e assim o IDH irá aumentar gradativamente e possivelmente se alinhar as demais cidades da região.

6.3.1.1.5 PIB – Produto Interno Bruto

O município de Navegantes vem se destacando no setor econômico do estado sendo dos 295 municípios que compõe Santa Catarina, Navegantes é a 21^a colocação nos municípios do estado, na região do vale do Itajaí, de acordo com a Tabela 12 podemos verificar que está atrás apenas de Itajaí e Balneário Camboriú. Esse crescimento constante se deve principalmente a área logística, indústria naval e setor portuário.

6.3.1.1.6 Setores Produtivos

A economia do município é baseada na indústria pesqueira, que emprega cerca de 60% dos habitantes locais, sendo o terceiro maior centro pesqueiro da América Latina. De acordo com a Prefeitura de Navegantes (2012) o município é uma das 30 cidades mais ricas de Santa Catarina, Navegantes foi a que teve a maior expansão do Produto Interno Bruto (PIB) em 2009, desde o início das atividades do porto, houve um aumento nas atividades ligadas à exportação e importação das empresas estabelecidas na região, fornecedores e prestadoras de serviço, assim como as atividades ligadas à indústria naval, sendo outro destaque é a construção naval, já que em Navegantes se encontra a mão de obra mais especializada do Brasil.

Tabela 14 – Aspectos dos municípios.

Município		Bal.	Penha	Navegantes	Itajaí	Bal.	Camboriú	Itapema	Porto	Bombinhas
Dados		Piçarras				Camboriú			Belo	
População (2017)¹	Estimada	21.884	31.025	77.137	212.615	135.268	78.731	61.187	20.294	18.623
Densidade demográfica¹ hab./km² (2010).		171,79	427,87	540,46	636,11	2.337,67	293,68	792,29	171,77	397,99
Área de unidade territorial¹, Km².		99,424	58,748	112,029	288,286	46,244	212,32	57,803	92,408	35,923
Grau de urbanização²		90,8%	91,2%	94,9%	96,2%	100%	95,7%	95,9%	93,8%	100%
Índices de desenvolvimento Humano¹		0,756	0,743	0,736	0,795	0,845	0,726	0,796	0,760	0,781
Produto Interno Bruto per capita¹ (R\$).		24.023,13	17.588,83	52.182,37	84.983,07	35.688,41	13.483,87	24.790,9	60.052,19	26.721,32
Setores Produtivos²	Primário	5,9%	15,6%	5%	0,9%	0,4%	3%	0,9%	9,8%	10%
	Secundário	23,2%	21,7%	27,5%	17%	15,4%	19%	18,2%	25,3%	19,3%
	Terciário	70,9%	62,7%	67,5%	82,1%	84,1%	78%	80,9%	64,9%	70,7%

1- Dados do IBGE, IBGE. (2018). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. Acesso em 16 mar. 2018 2- Sebrae. Serviço Brasileiro de apoio a Micros e Pequenas Empresa. 2010. Acesso em: 06 abr. 2018.

A região da foz do Rio Itajaí-Açu, onde estão localizados os municípios apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresenta uma das maiores regiões em relação a economia do estado de Santa Catarina, pois conta com dois portos de grande expressão nacional (Porto de Itajaí e Porto de Navegantes). Além das atividades portuárias destes dois municípios, a maior exploração econômica se dá pela atividade turística e de prestação de serviços, inerente a zonas litorâneas.

O município de Navegantes está entre os maiores PIBs dessa região, até porque além das atividades portuárias, atualmente o município é sede de grandes empresas no ramo da construção naval e indústria pesqueira, porém de acordo com os dados do IBGE, o setor terciário ainda é o maior contribuinte do PIB da cidade.

6.3.2 Organização social

A organização social pretende através do ponto de vista da comunidade assim como dos gestores públicos e/ou lideranças tornar o Estudo de Impacto Ambiental mais democrático, ouvir a comunidade e assim pensar as medidas diminuir os problemas da realidade deles, e fazer que haja um comprometimento dos grupos sociais e os demais moradores e o empreendimento.

Para a realização do estudo socioeconômico foi elaborado e aplicado, questionários em pessoas da sociedade. O intuito é que com esse questionamento, seja possível visualizar um panorama geral e atualizado sobre o município assim como o que se refere a infraestrutura municipal, vocação econômica e planos de desenvolvimento, sendo que é muito importante a percepção deles em relação ao empreendimento, os conflitos os possíveis impactos da instalação e posterior operação.

O procedimento adotado para o campo consistiu, primeiramente, na realização de questionário semiestruturado com as lideranças municipais de Navegantes, com ênfase a gestores públicos e representantes da comunidade. Considera-se que esses são atores sociais que tem ligação direta ou indiretamente com o empreendimento e a sociedade, dessa forma ponderou-se esses como atores fundamentais para explicar suas percepções.

As lideranças são representantes da opinião, sendo suas opiniões de extrema importância seja elas explanando sobre os impactos (positivos ou negativos) assim como com as possíveis medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas aos impactos identificados.

A ideia aplicar o questionário a poucas pessoas, porém que essas pessoas sejam representantes de qualidade. De acordo com Martins (2004) a pesquisa qualitativa é definida como aquela que privilegia a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados, e caracterizada pela heterodoxia no momento da análise, sendo assim a pesquisa qualitativa apenas uma fração da comunidade é interrogada.

O Questionário foi aplicado para os seguintes representantes sociais, a promotora do município de Navegantes, Dra Beatriz F. Ramsdorf Souza, Sr. Amarildo representante da

Associação dos Servidores Públicos do Município de Navegantes, a qual a sede se encontra próxima a área do empreendimento e aplicado no Sr. Norival de Souza representante da comunidade do Gravatá, associação que fica próxima a área do empreendimento.

Todos que responderam o questionário moram a mais de vinte anos na comunidade, sem intenções de saírem da cidade, demonstrando grande apreso pelo município. Porém todos possuem o discernimento de que há no município pontos para se melhorar seja pela segurança, saúde e transporte público municipal, acreditam que seja de urgência e de grande valia para melhorar a cidade.

Quando questionados sobre a comunidade e o que falta ou o que poderia ser feito para melhorar, as respostas foram segurança, transporte público (ônibus) e a questão da melhoria na infraestrutura turística.

Quando questionados sobre a instalação do empreendimento VIVAPARK Navegantes, nenhum se opôs todos acreditam que isso trará benefícios a cidade, e um pediu atenção na questão do trânsito.

Para os representantes sociais ficou claro que são a favor do empreendimento, não se opondo a criação do VIVAPARK Navegantes e vendo como positivo um empreendimento nessa área do município.

6.3.3 Caracterização do uso e ocupação do solo na vizinhança

6.3.3.1 Área de Influência Direta – AID

O uso do solo tem por finalidade apresentar tanto a caracterização do uso e ocupação do solo da área de influência direta afetada pelo empreendimento VIVAPARK Navegantes.

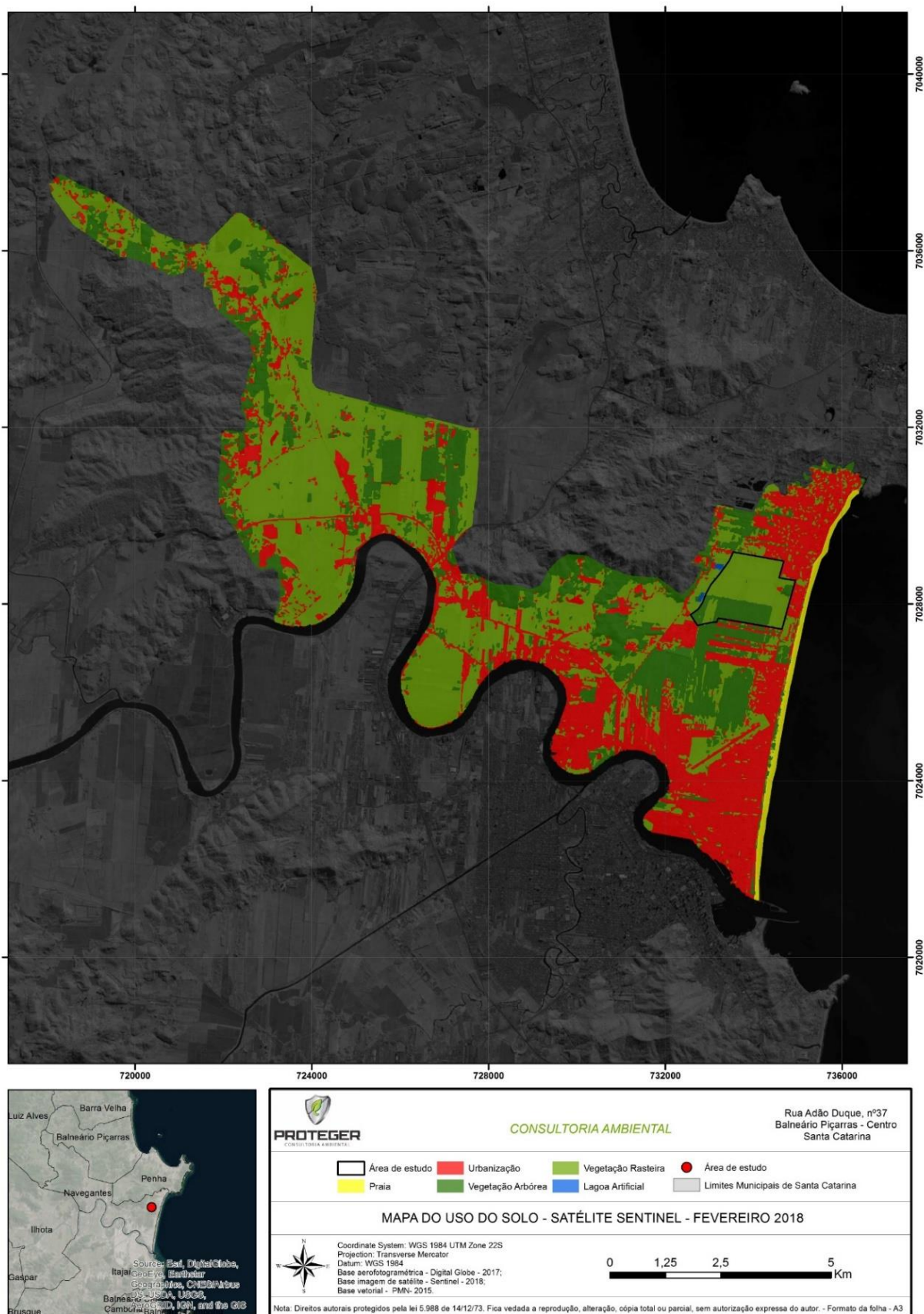
Na AID a classe predominante é vegetação rasteira, composta por áreas de pasto para criação de gado, cavalos, ovelhas, além de áreas destinadas a loteamentos. As áreas edificadas da AID se restringem a residências, comércios, condomínios multifamiliares, dentre outras estruturas públicas.

Uma porção considerável dos morros existentes na AID ainda se encontram preservados, de forma que a classe de vegetação natural ocupa grande parte da AID. Porém, parte dos morros foi devastado em decorrência da silvicultura, atividade forte na região.

Navegantes tem seus parâmetros urbanísticos definidos pelas leis complementares 055/08, 056/08 e lei orgânica. Considerando a área de influência do empreendimento VIVAPARK Navegantes, o município como um todo, pode-se destacar o maciço urbano do Gravatá no extremo norte da cidade tendo o bairro da Meia Praia com áreas sem ocupação como é o caso da área do zoneamento do aeroporto e área com pouca ocupação no bairro Pedreiras, as áreas do Centro, São Paulo, Machados e São Domingos possuem grande adensamento destacando-se o grande maciço

urbano, com a predominância do uso residencial, comercial e de serviços como pode ser observado na Figura 114.

Figura 114 – Mapa de Uso de Solo da AID.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

O empreendimento VIVAPARK Navegantes estará localizado dentro da área urbana, conforme zoneamento municipal definido através da Lei Complementar 055/2008, devido a extensão da área ela possui quatro macrozonas sendo elas, MUQ2 – Macrozona Urbana de Qualificação 2, ZEU –Zona Especial de Urbanização- Nova Centralidade, possui uma faixa no extremo norte que abrange a MUQ 3- Macrozona Urbana de Qualificação 3 e duas faixas do zoneamento MPA- Macrozoneamento de Proteção Ambiental entorno dos recursos hídricos. A AID tem seu uso do solo com construções (urbanização) 30%, 46% vegetação rasteira, 22% tem cobertura vegetal arbórea, 0,05% de recursos hídricos, 1,4% composto pela praia.

Na AID porem na região mais próxima deste empreendimento VIVAPARK Navegantes podem ser verificados estabelecimentos comerciais, prestadores de serviço, que demonstram o seu desenvolvimento urbano, assim como a quantidade de residências uni e multifamiliares.

Figura 115 – Comércio na AID.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 116 – Prestadores de serviços na AID.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 117 – Escolas.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 118 – Residências unifamiliares na AID.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 119 – Condomínio residencial na AID.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 120 – Restaurantes na AID.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 121 – Cobertura vegetal na AID.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 122 – Igrejas na AID.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

As caracterizações da AID quanto aos equipamentos públicos são apresentadas a seguir:

6.3.3.1.1 Drenagem de águas pluviais

A responsabilidade pelo serviço de instalação e manutenção da rede de drenagem pluvial do município é da Secretaria de Saneamento Básico de Navegantes – SESAN. Nas vias de calçamento, asfalto e sem pavimentações todas possuem o sistema de drenagem. Em algumas ruas o escoamento das águas pluviais ocorre de forma superficial, sendo que algumas não possuem sistema de micro drenagem.

Figura 123 – Drenagens Pluviais do bairro São Paulo.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 124 – Drenagem nas Vias do Bairro Gravatá.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 125 – Drenagens no bairro São Pedro.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 126 – Drenagens pluviais no Bairro Machado.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Deve-se fazer a limpeza das drenagens pluviais de forma periódica, entretanto é necessário contar com a colaboração da comunidade na destinação correta de resíduos, impedindo o entupimento das vias que podem causar enchentes em períodos chuvosos.

6.3.3.1.2 Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários

O município não é atendido por rede de coleta e tratamento de esgoto sendo em sua maioria a destinação dos efluentes ocorre por tanque séptico. A de responsabilidade de fica a cargo de cada morador em instalar e possuir seu sistema individual de tratamento de efluentes.

O sistema de esgoto individual pode ou não pode ser ligado ao sistema de drenagem pluvial, sendo que existem casos de residenciais que não possuem tratamento e as mesmas despejam diretamente no corpo receptor de forma errônea. Conforme dados do IBGE (2010) dos 18.540 domicílios registrados em Navegantes, 11.713 tem Fossa Séptica, 4.622 estão ligados a rede de drenagem pluvial¹ o que representa 88,1% de residências com algum tipo de tratamento de efluentes sanitários.

Devido ao porte do empreendimento VIVAPARK Navegantes será necessário um sistema de coleta e tratamento dos efluentes.

6.3.3.1.3 Sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos

O município possui a coleta de resíduos sólidos em 100% da área urbana. A empresa responsável por esse trabalho é a RECICLE Catarinense de resíduos Ltda, que obteve concessão dos serviços de coleta e destino final do lixo do município de Navegantes, mediante o processo licitatório nº 33/2002 (PMN, 2015). Atualmente Navegantes não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis, devido a condições contratuais da concessão concedida à Recicle.

6.3.3.1.4 Abastecimento de energia elétrica, telefonia, internet

6.3.3.1.4.1 ENERGIA ELÉTRICA

Em Navegantes de acordo com IBGE (2010), o número de unidades consumidoras de energia elétrica apresentou um aumento de 16,1% no período de 2006 a 2010. Tomando-se por base o mesmo período, houve um aumento de 59,7% do consumo total de energia elétrica.

No município a classe de consumidores residenciais representa 31,96% do consumo de energia elétrica, a industrial 34,46% e a comercial 29,13%.

Figura 127 – Iluminação Pública e Residencial no bairro São Pedro.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 128 – Iluminação pública e residências no Centro.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 129 – Iluminação Pública no bairro Gravatá.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.3.1.4.2 TELEFONIA

O Município possui um sistema de telefonia fixa por sistema de prestação de serviço de telecomunicações, com telefonia fixa realizada pela empresa Oi e Tim.

Figura 130 – Telefones Públicos na AID.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.3.1.4.3 INTERNET

A cidade de Navegantes possui empresas de fornecimento de Banda Larga através da tecnologia de Internet a rádio e fibra ótica. Sendo algumas delas: Clinitec, ACT Telecon, MIL Telecon, NET Virtua, Gigalink Telecon entre outras.

6.3.3.1.5 Equipamentos comunitários

6.3.3.1.5.1 Saúde

Os moradores do município contam com o CAPS – Centro de Atenção Psicossocial. O CAPS de Navegantes trabalha com o acolhimento de pacientes com transtornos mentais graves e severos. Além destes o CAPS, ainda recebe pacientes usuários de álcool, e outras drogas.

Figura 131 – Unidade do CAPS.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

CEFIR – Centro Especializado em Fisioterapia e Reabilitação, O trabalho realizado neste centro, restringe-se majoritariamente ao tratamento e reabilitação de pacientes, através de diversas técnicas de fisioterapia. Entre estas, são utilizados equipamentos como: Aparelho de diatermia por ultrassom/ondas curtas, aparelho de eletroestimulação e equipamento de circulação extracorpórea.

Figura 132 – Centro de Fisioterapia - CEFIR.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Centro Especializado de Saúde, o trabalho que é realizado neste centro é a consulta e recepção de pacientes encaminhados pelas unidades básicas de saúde. Além disso são realizadas pequenas intervenções cirúrgicas, sem necessidade de anestésias complexas, ou de supervisão no pós-operatório. Ex: extração de unha.

CEO – Centro de Especialidades Odontológicas, este centro atende cerca de 15 pacientes por dia, especificamente para casos odontológicos.

CETA – Centro Epidemiológico de Testagem e Aconselhamento, O CETA de Navegantes atende cerca de 150 pacientes por dia, trabalhando no acompanhamento de pacientes com doenças infectocontagiosas.

Figura 133 – Centro de Epidemiologia - CETA.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Departamento de Bem-Estar Animal Médico, restringem-se ao atendimento de animais de rua, por enfermidades, emergências e para castração. Além disso, são atendidos animais da população enquadrada como baixa renda.

CRMH - Centro de Referência da Mulher e do Homem, atende pacientes, nas áreas de ginecologia, obstetrícia, mastologia, anestesiologia, urologia e fisioterapia. Esta unidade de saúde é responsável por realizar consultas, exames de ultrassom, tratamentos com hidroterapia, pequenos procedimentos, troca de sondas vesicais, colocação de dispositivos intrauterinos, vasectomia entre outros.

Figura 134 – Centro Referência da Mulher e do Homem – CRMH.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - atende ocorrências entre Traumas, problemas de ordem clínica, problemas psiquiátricos, gestantes, agressões e óbitos. A base operacional do SAMU, tem como objetivo manter a unidade de pronto atendimento (ambulância), realizar o primeiro socorro e encaminhar para a unidade de saúde competente. A Base do SAMU é onde ocorre o recebimento das chamadas advindas da regulação e limpeza da unidade móvel.

Os bairros Machados, Centro, Estrada Geral Areias, Hugo de Almeida, Escalvados, Gravatá, Meia Praia, Nossa Senhora Das Graças, Pedreiras, Porto das Balsas, Porto Escalvados, São Domingos I e II, São Paulo, São Pedro e Vota Grande possuem os postos de Saúde e juntamente aos postos o poder público disponibiliza ESF – Estratégia Saúde da Família, ESF – Odonto e TFD- Tratamento Fora do Domicílio. As UBS atendem pacientes, nas áreas de Clínica Geral, Pediatria, Odontologia e atendimento do programa de saúde da família.

Figura 135 – Unidades Básicas de Saúde dos Bairros.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Fundação Hospitalar de Navegantes é uma entidade beneficente de assistência social com atuação na área da saúde. Promove ações e programas de saúde básica e de média e alta complexidade no Município de Navegantes, no contexto do Sistema Único de Saúde – SUS.

Vigilância Epidemiológica atua na prevenção, vigilância e investigação de doenças infecciosas, assim como controle, tanto em casos isolados ou surtos.

Vigilância Sanitária - desenvolve ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários em geral. Compete à Vigilância Sanitária fiscalizar medicamentos de uso humano, alimentos, bebidas e águas envasadas, embalagens, resíduos de

agrotóxico e de medicamentos veterinários, cosméticos, cigarros, perfumes e produtos de higiene pessoal e ainda, qualquer produto que envolva a possibilidade de risco à saúde.

O mais próximo ao empreendimento encontramos uma unidade de saúde que não está em funcionamento e outro na rua Honório Botolato.

Figura 136 – Unidade básica de saúde próximo ao empreendimento.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.3.1.5.2 Educação

Quanto ao Ensino o município possui instituições de ensino entre público e privado assim como varia entre creche ao ensino superior e também conta com ensino de jovens e adultos. Contabilizando apenas as instituições públicas temos a APAE- Associação de Pais e Amigos do Excepcional com a educação Especial, EJA com educação e jovens e adultos em três escolas.

Figura 137 – Centros Municipais de Educação Infantil.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 138 – Escolas Municipais de Ensino Fundamental.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 139 – Escola de Educação Básica, Estadual.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

No ensino superior temos Sinergia Sistema de Ensino no bairro São Pedro, temos o Polo da Uninter no Centro de Navegantes, UniCesumar EAD, Uninove Polo Navegantes – Centro.

Figura 140 – Unidade de Ensino Superior UNINTER.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 141 – Escolas mais próximas ao empreendimento VIVAPARK Navegantes.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.3.1.5.3 Lazer

Um dos maiores atrativos do município são as praias do município e são consideradas ótimas opções de lazer, sendo elas: Praia do Centro (ideal para a prática de esportes e a promoção de eventos); Praia de Gravatá (boa para a prática de esportes náuticos e pesca de arremesso); Meia Praia (local com ondas e considerável faixa de areia); e por último Praia do Pontal (local apropriado à prática de surfe e à pesca). As praias de Navegantes estão entre as poucas do Brasil que possuem sua restinga preservada e está equipada com calçadão suspenso em madeira,

passarelas para acesso a areia das praias, mirantes, ciclovias e estacionamento, o município também conta com praças da melhor idade na região central.

Nos meses de veraneio (dezembro a março) uma grande visita de turistas, principalmente dos municípios de Blumenau, Gaspar, Pomerode, que faz com que tenha uma população até três vezes maior nestas épocas. Associado ao turismo de veraneio, o município conta com datas e eventos reconhecidos regionalmente, como a Festa de Nossa Senhora dos Navegantes, Aniversário da Cidade e o MOTONAVE.

Com base na lei complementar nº117 de 13 de outubro de 2011, criado o Parque Natural Municipal de Navegantes. Este parque, vigora como um dos principais pontos naturais a serem explorados pelo o turismo. Pois possui vegetação vistosa, inúmeras espécies de fauna e flora e tem pontos para práticas do ecoturismo, como rapel, porém não está em funcionamento no momento. Em anexo à área do Parque, existe a Gruta da Nossa Senhora de Guadalupe, muito frequentada por seus fiéis e turistas temporários.

6.3.3.1.5.4 Cultura

Navegantes é sede de uma das principais manifestações religiosas do estado, a Festa de Nossa Senhora dos Navegantes, padroeira dos pescadores. Segundo a PMN (2018), o início das festividades e procissão fluvial de nossa senhora dos navegantes teve início em 1904, desde dessa data todos os anos, dezenas de embarcações com decoração de gala, participam de uma fascinante procissão fluvial pelo Rio Itajaí-Açu, que termina no Santuário de Nossa Senhora de Navegantes.

A cidade possui algumas ótimas opções de atividades culturais seguindo as tradições açorianas, várias apresentações de grupos folclóricos, que mantêm vivos costumes como o do Boi-de-mamão, o Pau-de-Fita, a Quadrilha e o Terno de Reis. A cidade também é sede de campeonatos de surf, na praia do Molhe (PMN, 2018). Existe ainda um grupo de teatro “Criando História” que tem levado suas apresentações para os recônditos mais distantes da cidade, fazendo dessa forma a população ter maior apreço pela arte e cultura do município.

O Carnaval da cidade também é conhecido por ser um dos mais animados de Santa Catarina, atraindo inúmeros turistas, com eventos tradicionais, como por exemplo, o desfile de blocos e o Navegay (PMN, 2018).

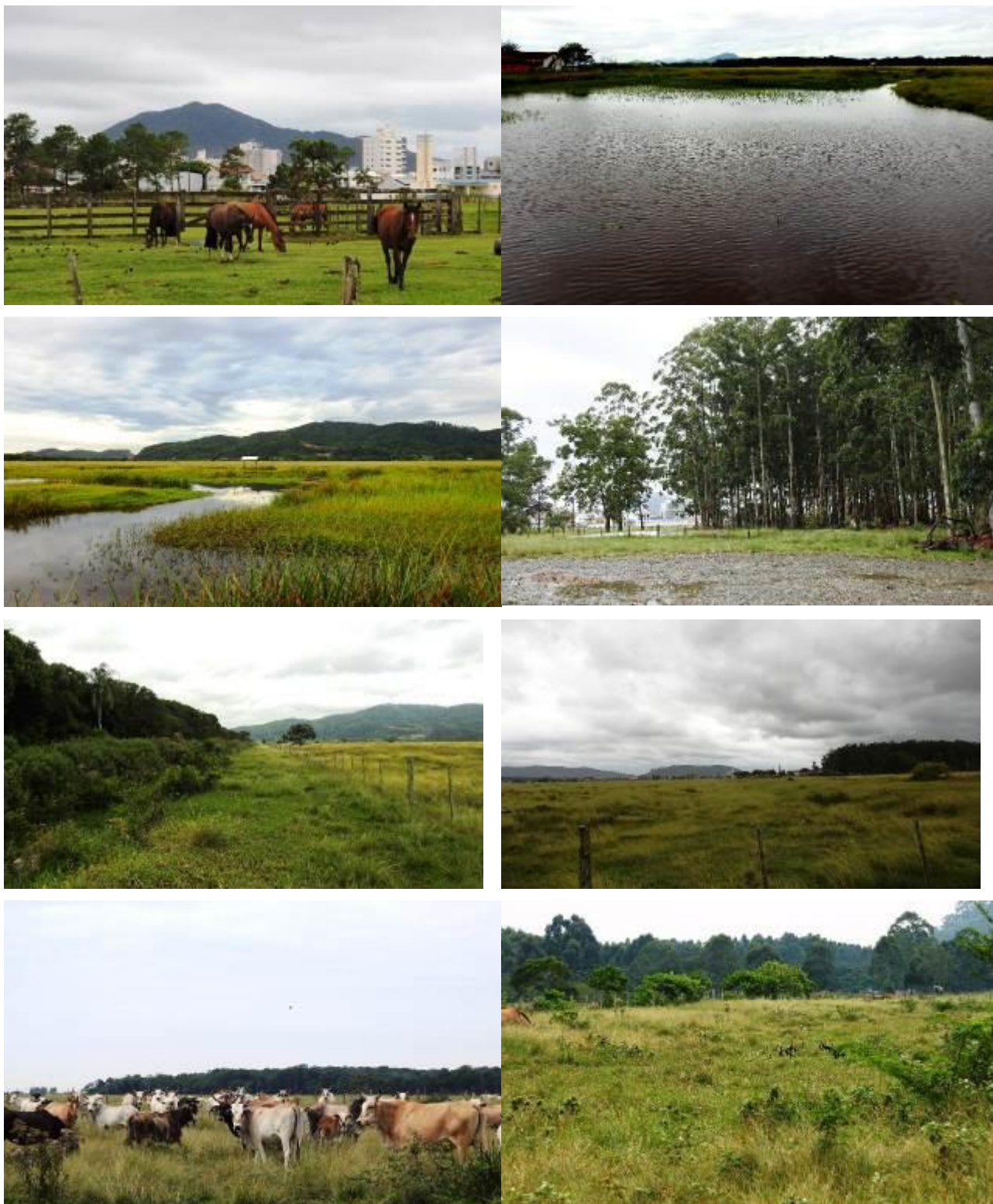
Conforme observado nas imagens acima, o uso do solo na AID não se caracteriza totalmente como área residencial, há um fragmento composto cobertura vegetal referente ao Parque Ambiental Natural de Navegantes, além de fragmentos de vegetação nativa e exótica, pasto para criação de gado e cavalos, loteamentos vizinhos, em contraposto existe parte composta pelo arruamento e por fim a área urbana.

6.3.3.2 Uso do solo na ADA

Conforme as figuras abaixo pode-se observar que a ADA é uma área utilizada atualmente para gado e equinos, estábulo, porém com um fragmento de cobertura vegetal nativa e exótica, assim como recursos hídricos.

Figura 142 – Uso do solo na ADA.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.4 Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais

Entre os povos e comunidades tradicionais mais conhecidos no Brasil, estão os povos indígenas, os quilombolas, os extrativistas, os ribeirinhos, os caboclos, os pescadores artesanais entre outros.

Referente a reservas indígenas, verificou-se no site oficial da Fundação Nacional do Índio - FUNAI (2018), no qual, nada consta sobre terras indígenas no município de Navegantes, nem mesmo em suas vizinhas Itajaí e Penha, apesar de no passado esses territórios terem registro de moradias de povos ancestrais dos índios, esses acabaram por se extinguir, mudar ou até mesmo se miscigenou com o povo colonizador. De acordo com o que se refere a comunidades indígenas, conforme estabelecido pelo anexo II da Portaria Interministerial N° 419/2011 de TI's, o empreendimento VIVAPARK Navegantes não é conflitante com áreas indígenas legalmente demarcadas e reconhecidas pela FUNAI.

De acordo com o site oficial Fundação Cultural Palmares (2018), a região de Navegantes não possui registro de comunidades Quilombolas. Quanto as demais atividades tradicionais temos na região do bairro Gravatá os pescadores artesanais. Esses pescadores utilizam a foz do rio Gravatá para atracar suas embarcações e as protegerem das intemperes, nessa localidade fazem a manutenção de seus equipamentos de pesca e trocam experiências desenvolvendo um convívio único e tradicional.

Figura 143 – Embarcações tradicionais e pescadores.





Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Como o todo o município de Navegantes está sendo considerado como Área de Influência Direta – AID do empreendimento VIVAPARK Navegantes, temos também os pescadores das margens do rio Itajaí-Açu conhecida como Comunidade Tradicional de São Pedro.

A comunidade tradicional de São Pedro, conhecida historicamente como o Arraial do Pontal (PMN, 2018), possui sua área delimitada no macrozoneamento do município, e foi nessa área onde se estabeleceram os marítimos, pescadores, lavradores de mandioca, comerciantes, carpinteiros, donos de barcos de pesca e trabalhadores do porto; a maioria portugueses ou descendentes deles. As terras eram muito férteis e usadas para o cultivo familiar, as primeiras famílias moradores dessa área eram os Sacavém, Couto, Gaya, Formigal, Rebello, Maia, Hostin, Mafra, Rodrigues, Rodrigues dos Passos; depois chegando de Penha os Vieira e os Alexandrino, de Itajaí vieram os Seara e de Pernambuco os Araújo.

Nos primórdios da ocupação, quando se fazia a travessia do rio entre Itajaí e o antigo arraial do Pontal, essa era feita por bateras à remo ou à vela pelos próprios proprietários ou pelo “passageiro” Francisco Leite que fazia a condução da pequena população em bote ou barçaça (PMN, 2018).

As principais comunidades tradicionais do município se encontram uma no extremo sul denominada Pescadores Tradicionais do bairro São Pedro, na extrema norte temos a comunidade dos pescadores do Gravatá, ainda não reconhecida por lei, porém sua presença é notada e possui relevância social. Sendo as duas comunidades de caráter pesqueiro elas se encontram a beira d’água.

6.3.5 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Com o intuito de ampliar a base de conhecimentos sobre os bens patrimoniais arqueológicos e culturais do município, realizou-se a pesquisa bibliográfica e documental. A principal base de dados oficial relacionados a sítios arqueológicos cadastrados no âmbito federal é o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do IPHAN, e em relação ao estado é o site da Fundação Catarinense de Cultura – FCC, e no municipal temos o site da Prefeitura Municipal de Navegantes – PMN, assim como estudos da região (BRANDI, 2009), porem em nenhum foi possível encontrar registros de bens arqueológicos.

No entanto a ausência de bibliografia e de registros não garante que o ambiente não tenha sido ocupado por grupos humanos no passado, mas sim, que há pouca ou nenhuma pesquisa na área.

Para conseguir se ter uma visão mais ampla, verificamos as cidades litorâneas vizinhas, onde podemos verificar um quadro bem diferente, na divisa Norte do município de Navegantes temos o município de Penha, este possui junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, a presença de quatro sítios arqueológicos no município. O sitio denominado Carvoeira devido a descrição do local foi possível constatar que este está localizado no município de Balneário Piçarras e não em Penha, passando de quatro para três registros no Município.

Figura 144 – Sítio Penha II conchas e material calcinado em área atingida por terraplanagem.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

O município de Penha conta com a Igreja de São João Batista que é tombada pela Fundação Catarinense de Cultura – FCC (2018), através do Decreto nº 2.991 de 25 de junho de 1998. Essa igreja é o marco do povoamento contemporâneo na região e data de 1759, sendo que nesta data tanto a atual Navegantes como Penha, eram território pertencentes a São Francisco do Sul.

Figura 145 – Igreja de São João Batista.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Na divisa sul do Município de Navegantes temos o Rio Itajaí que banha e divide as terras de Navegantes com Itajaí. Este município possui muitas pesquisas assim como um museu voltado para a área, o museu de Etno Arqueológico de Itajaí e o Museu Histórico de Itajaí localizado no Palácio Marcos Konder. Na história de Itajaí e seu povoamento temos um adensamento humano muito marcante no período pré-colonial, os vestígios encontrados são resquícios das culturas dos povos sambaquianos, dos índios Carijós como Botocudos e Kaigangs (Prof. Edison d'Ávila, S/D).

De acordo com Prof. Edison d'Ávila (S/D) a ocupação das terras do Itajaí pelo homem branco ocorreu pela iniciativa particular de João Dias de Arzão, companheiro do fundador de São Francisco do Sul, em 1658. Dessa forma naquele ano, ele requereu e obteve uma sesmária, que vem a ser um lote colonial, às margens do rio Itajaí-Açu, em frente à foz do rio Itajaí-Mirim e ali construiu moradia. Quando os primeiros colonizadores vieram se fixar nas terras junto à Foz do rio Itajaí-Açu, os indígenas Botocudos ou Kaigangues, do grupo Tapuia (hoje conhecidos por Xokleng) ainda faziam frente à ocupação das mesmas terras nesta época os Carijós, que moravam à beira-mar, já estavam praticamente extintos.

Conforme levantamento no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos –CNSA, no âmbito federal foram relatados a presença de dezoito sítios arqueológicos no município de Itajaí, no entanto Brandi (2006) com a intenção de quantificar o que já foi publicado sobre o Vale do Itajaí a fim de conferir os registros de sítios arqueológicos analisou várias publicações e autores, onde averiguo que existe um grande descompasso entre os sítios inscritos no CNSA e os levantados na bibliografia. Para o caso do município em Itajaí nitidamente o que houve fora um engano na hora de digitar as fichas, já que todos eram do Vale do Itajaí, mas não necessariamente de Itajaí (Brandi, 2006).

No Quadro abaixo é possível verificar os sítios cadastrados no CSNA na região de Itajaí, porém com a localização revisada por Brandi.

Quadro 6 – Sítios Arqueológicos e sua localização segundo Brandi.

NOME DO SÍTIO	MUNICÍPIO
Balneário Cabeçadas	Itajaí
Nova Bremen	Ibirama
Itaipava I	Itajaí
Itaipava II	Itajaí
Barranco Alto I	Ilhota
Barranco Alto II	Ilhota
Alto Palmeiras	Rio dos Cedros
Baú Baixo I	Ilhota
Baú Baixo II	Ilhota
Gruta do Corredeiro	Presidente Getúlio
Gruta do Rio Kravel	Presidente Getúlio
Gruta da Lomba Alta	Alfredo Wagner
Barranco Branco	Alfredo Wagner
Gruta do Ribeirão Revólver	Presidente Getúlio
Gruta da Taipa do Rio	José Boiteux
Gruta da Paca	Vitor Meireles
Gruta do Ribeirão Herta	Presidente Getúlio
Canhanduba	Itajaí

Desta forma verificamos que há quatro sítios cadastrados no município de Itajaí, e todos instituídos pelo Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937.

Conforme consulta no Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico – IPHAN, não há bem tombado neste município em âmbito federal, porém encontramos no âmbito estadual através do site da Fundação Catarinense de Cultura – FCC os itens conforme Quadro abaixo.

Quadro 7 – Bens Tombados no âmbito Estadual.

BENS TOMBADOS	ENDEREÇO
Igreja da Imaculada Conceição	Praça Vidal Ramos
Igreja Matriz do Santíssimo Sacramento	Praça Irineu Bornhausen
Casa Konder	Rua Lauro Müller, 73
Imóvel	Rua Lauro Müller, 97
Antigo Grupo Escolar Victor Meirelles	Rua Hercílio Luz, 83
Palácio Marcos Konder	Rua Hercílio Luz, 233, esq. Av. Marcos Konder
Casa Burghardt	Rua Lauro Müller, 17
Antigo Mercado Público	Praça Felix Busso Asseburg
Casa Malburg	Rua Pedro Ferreira, 34
Imóvel	Rua Pedro Ferreira, 272
Imóvel	Rua Pedro Ferreira, 224, esq. Rua Samuel Heusi
Imóvel	Rua República Argentina, 400

Fonte: FCC, 2018.

E quanto a bens tombados pelo Município de Itajaí, temos o Quadro abaixo.

Quadro 8 – Bens tombados no âmbito Municipal.

BENS TOMBADOS	ENDEREÇO
Portobrás / Dnpvn - Prédio Da Antiga Fiscalização Do Porto	Av. Prefeito Paulo Bauer, 18 - Centro
Igreja Matriz Do Santíssimo Sacramento	Av. Marcos Konder - Centro
Palácio Marcos Konder	Rua Hercílio Luz, 681 - Centro
Hotel Rota Do Mar	Rua Lauro Müller, 97 - Centro
Igreja Imaculada Conceição	Praça Vidal Ramos - Centro
Grupo Escolar Victor Meirelles (Casa Da Cultura Dide Brandão)	Rua Hercílio Luz, 323 - Centro
Centro De Cultura Popular (Mercado Público Municipal)	Praça Felix Busso Asseburg - Centro
Casa Malburg	Rua Pedro Ferreira, 34 - Centro
Cia Bauer	Rua Pedro Ferreira, 272 - Centro
Casa Almeida E Voight	Rua Pedro Ferreira, 224 - Centro
Casa Burghardt	Rua Lauro Müller, 53 - Centro
Casa Konder	Rua Lauro Müller, 83 - Centro
Casa Lins	Rua Lauro Müller, 335 - Centro
Biblioteca Municipal – Fábrica Renaux	Rua Heitor Liberato, 110 – Vila Operária
Estação Ferroviária Engenheiro Vereza	Avenida Itaipava, 3901 - Itaipava
Casa Mello	Rua Lauro Müller, 355 - Centro
Sociedade Sebastião Lucas Pereira	Rua Alfredo Trompowski, S/N – Vila Operária
Capela Santa Terezinha	Praia De Cabeçudas
Palmeiras Reais	Rua José Gall

Fonte: Fundação Genésio Miranda Martins.

A foz do vale do Itajaí possui diversas condições ambientais que favorecem e possibilitaram o adensamento humano na área. Tendo por base a ocupação contemporânea é notável a vocação portuária como fruto dos primeiros assentamentos humanos de imigrantes europeus em busca de abrigo na foz do rio Itajaí. As características geográficas como a topografia da região ser bem plana e sujeita a inundações sazonais, favoreceram para que essas áreas fossem escolhidas nas suas porções mais altas para os primeiros assentamentos, onde hoje encontram-se as sedes dos primeiros colonizadores da região do fim do século XVIII e início do XIX (BRANDI, 2009).

6.3.5.1 Unidades de Conservação

Quanto às unidades de conservação, o município de Navegantes tem o Parque Natural Municipal de Navegantes, com uma área de 147.126,00 m² (14,7126 hectares), resguardando uma amostra natural do bioma Mata Atlântica.

O município de Itajaí conta com 05 Parques Municipais, e 02 Áreas de Proteção Ambiental. Podem ainda ser consideradas importantes áreas de preservação, os principais promontórios da região, protegidos pela Lei Estadual No 5.793/89 para o município de Itajaí, Ponta dos Morcegos; Ponta das cabeçudas e Ponta da Atalaia. Verificou-se a ausência de unidades de conservação cadastradas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) sendo que está em

discussão a criação do Parque Natural Municipal da Ressacada. O Parque ainda não está criado e nem cadastrado como Unidade de Conservação, mas já possui alguns limites conhecidos.

No município de Penha está em fase de estudos a criação das Unidades de Conservação localizadas nas áreas costeiras da Ponta da Vigia e Morraria da Praia Vermelha.

Figura 146 – Área do Parque Natural Municipal de Navegantes.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

6.3.5.2 Histórico

Os primeiros relatos de ocupação do município de Navegantes datam de 1658, sendo relatos do sesmeiro João Dias Arzão, que ocupou a margem esquerda do rio (OLIVEIRA, 2012). Os primeiros ocupantes dessas terras descendiam de portugueses paulistas, que vinham pelas praias de São Francisco do Sul, passando por Penha e praia de Itajaí (hoje Navegantes) e os de origem açoriana chegavam por Desterro, e procuravam locais para a construção de armações, vinculadas a captura de baleias.

A delimitação política geográfica do território do município de Navegantes, sofreu várias alterações até chegar na configuração atual. Inicialmente as terras de Navegantes faziam parte da cidade de São Francisco do Sul, sendo esta a primeira fundação estável na costa catarinense em 1685 (OLIVEIRA, 2012).

Em 1824 São Francisco do Sul foi fragmentado, a partir do Decreto Imperial de 1832 as terras da Colônia Nova Ericeira (hoje Porto Belo) foi elevada à freguesia e desta forma posteriormente virou Vila e depois Município de Porto Belo, o qual na época Navegantes fazia parte (et seq.).

As terras de Itajaí são desmembradas de Porto Belo em 1860, ficando a região de Navegantes como um bairro de Itajaí conhecido como o outro lado do Rio. Durante o tempo que Navegantes foi bairro de Itajaí, o comércio não se desenvolvia, os colégios com o ensino secundários e a assistência a saúde não existiam (OLIVEIRA, 2012).

As populações do povoado do “outro lado do rio” assim como seus líderes de tradicionais famílias de Navegantes resolveram, diante da situação, formar uma comissão com o objetivo de promover a emancipação política do lugar (Câmara de Vereadores de Navegantes, 2016). Foram

diversas reuniões e debates de esclarecimentos para as comunidades, reuniam também assinaturas da população, redigiram documentos de solicitação da emancipação política que fora encaminhada a Câmara Municipal de Itajaí.

Depois de muitas reuniões, explicações e sessões de discussão, no dia 14 de maio de 1962, o município é criado e conseqüentemente se desliga de Itajaí (OLIVEIRA, 2012). E assim se dava forma ao atual município de Navegantes, o qual o desenvolvimento seguiu um processo lento, embora contínuo. A população juntamente com os líderes políticos, não mediam esforços para o crescimento da cidade. O prefeito trazia suas próprias ferramentas de casa e trabalhava junto com os operários.

A sede da Prefeitura no início era uma casinha de madeira que fora emprestada, e ficava localizada na frente da Colônia de Pescadores. As obras não pararam quando vieram outros prefeitos, eles já foram organizando um plano para abertura de ruas, iniciaram o calçamento, impulsionaram a abertura do Aeroporto, e criaram a Bandeira de Município em 1970, reivindicaram a implantação da rede de abastecimento de água em 1973 e o Ensino Médio em 1976 e a cidade também começou a contar com o ferry-boat em 1979 (OLIVEIRA, 2012), que interliga a nova e então cidade, ao município vizinho de Itajaí.

6.3.5.3 Cultural

O Município de Navegantes possui parte de sua cultura voltada para a área religiosa, sendo sede de uma das principais manifestações religiosas do estado, a Festa de Nossa Senhora dos Navegantes, padroeira dos pescadores que tem como data o dia 02/02 e ocorre desde 1904. Todos os anos, dezenas de embarcações com decoração de gala, participam de uma fascinante procissão fluvial pelo Rio Itajaí-Açu, que termina no Santuário de Nossa Senhora de Navegantes.

147 – Imagem de Nossa Senhora dos Navegantes e ao fundo Procissão Fluvial.



Fonte: PMN, 2018.

A colonização Açoriana também deixou grande riqueza cultural que é mantida até hoje, entre os diversos costumes como o do Boi-de-mamão, o Pau-de-Fita, a Quadrilha e o Terno de Reis. Existe ainda um grupo de teatro “Criando História” que tem levado suas apresentações para os recônditos mais distantes da cidade, fazendo dessa forma a população ter maior apreço pela arte e cultura do município (PMN, 2018).

Figura 148 – Associação Cultura Criando História, e Apresentação de Boi de Mamão.



Fonte: PMN, 2018.

A cidade também é sede de campeonatos de surf, na praia do Molhe, assim como o Carnaval da cidade é conhecido por ser um dos mais animados de Santa Catarina, atraindo inúmeros turistas, com eventos tradicionais, como por exemplo, o desfile de blocos e o Navegay e a Gruta Nossa Senhora de Guadalupe (PMN, 2018).

Figura 149 – Gruta Nossa Senhora de Guadalupe.



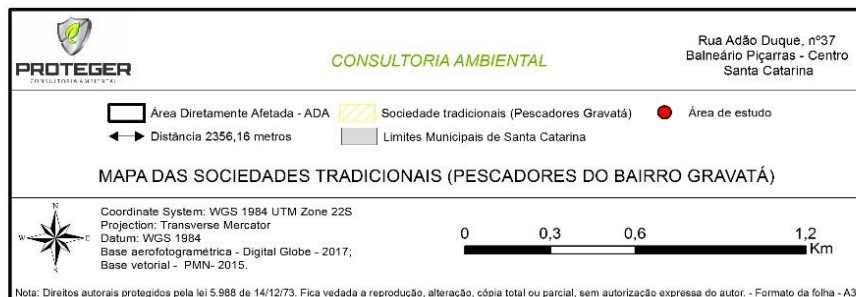
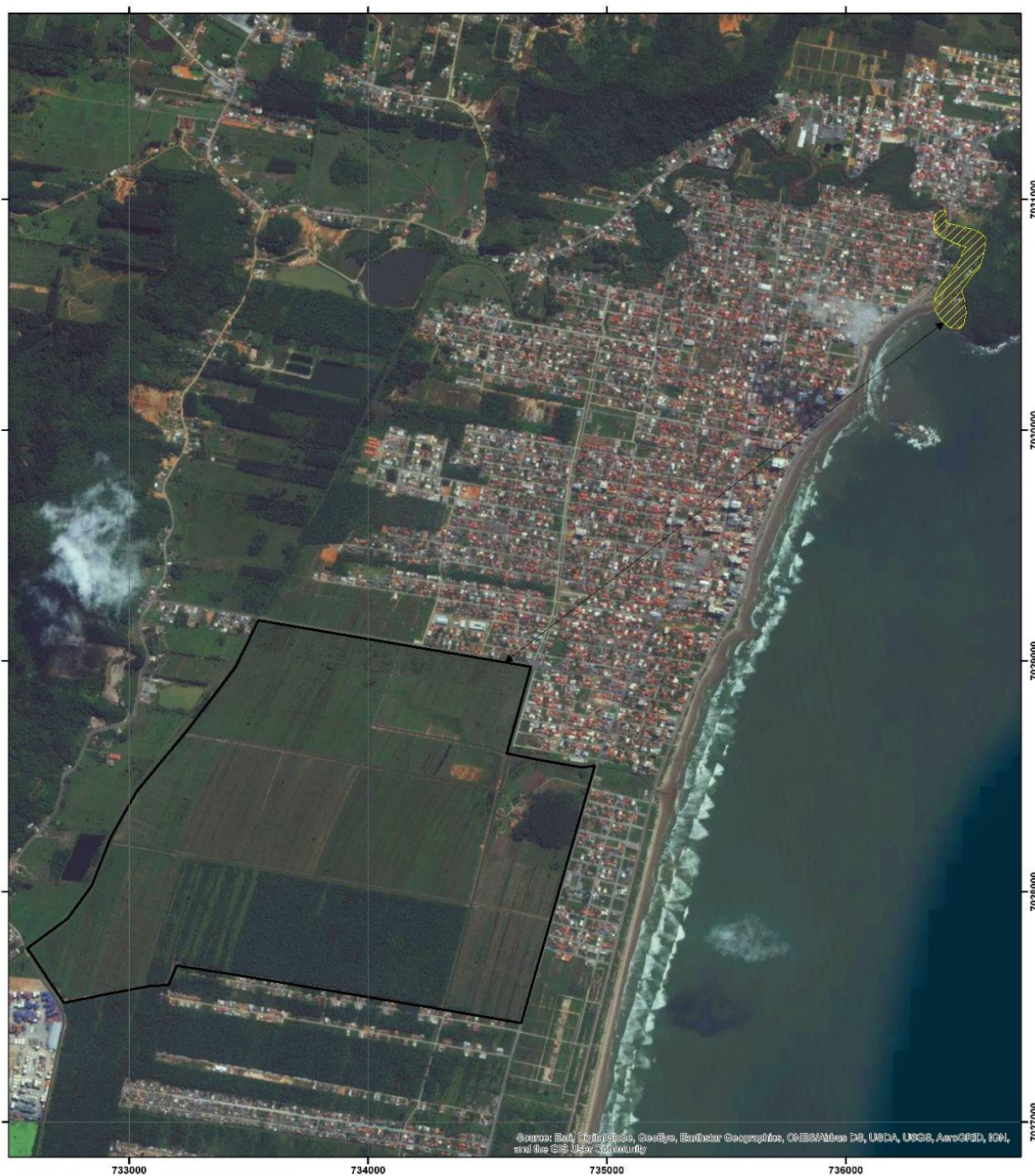
Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 150 – Distância da comunidade de Pescadores do Bairro São Pedro com o empreendimento.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Figura 151 – Pescadores do Gravatá.



Fonte: Proteger Consultoria Ambiental.

Quando dialogamos sobre o empreendimento VIVAPARK Navegantes e qual é a influência dele sobre as comunidades tradicionais, devemos ter a devida atenção, pois a relação entre as populações tradicionais e o meio ambiente é positiva quando há possibilidade de manter o progresso humano assim como o progresso deve respeitar as tradições e o meio ambiente, devesse concretizar um desenvolvimento econômico sustentável. A população deve agir como um integrante do processo, como um ente fiscalizador em sua comunidade, o que exige um conhecimento do dinamismo da paisagem e dos impactos.

O VIVAPARK Navegantes vai aumentar do fluxo de pessoas na cidade, o aumento será gradativo e desta forma não irá impactar o cotidiano e rotinas. Como a comunidade de São Pedro se encontra fora da área de passagem, essa não terá interferência quanto aos fluxos nem a movimentação das obras, a comunidade do Gravatá terá a possibilidade de presenciar os fluxos, porém como se encontra na divisa com a cidade de Penha, e a maior parte do fluxo será em relação a SC 470, esta também não terá seu cotidiano muito alterado pelo fluxo. A comunidade possui a rotina das atividades turísticas que ocorrem durante a temporada de verão, na qual a população aumenta consideravelmente.

6.3.6 Percepção Social

Qualquer alteração na paisagem causa alterações na dinâmica de um espaço geográfico, a instalação de um empreendimento altera o espaço e interfere na dinâmica populacional, a partir desta afirmação é baseado os estudos preliminares que visam identificar a percepção da comunidade sobre os impactos e expectativas que o empreendimento VIVAPARK Navegantes pode causar na população do entorno.

Foram coletadas informações realizadas em campo, através de questionário semiestruturado. Apesar do questionário possuir perguntas preestabelecidas, sempre há a maleabilidade na aplicabilidade do questionário, no qual o ator social pode demonstrar suas opiniões aquém do questionário, no qual conforme Laville e Dionne (1999) identificam como um contato mais íntimo, favorecendo assim a exploração e profundidade dos seus saberes.

Os questionários foram aplicados com base a metodologia estatística na amostragem aleatória, na área de influência direta do empreendimento VIVAPARK Navegantes, selecionouse as ruas diretamente ligadas ao empreendimento e residências aleatoriamente, nas quais foram aplicados os questionários totalizando trinta residências.

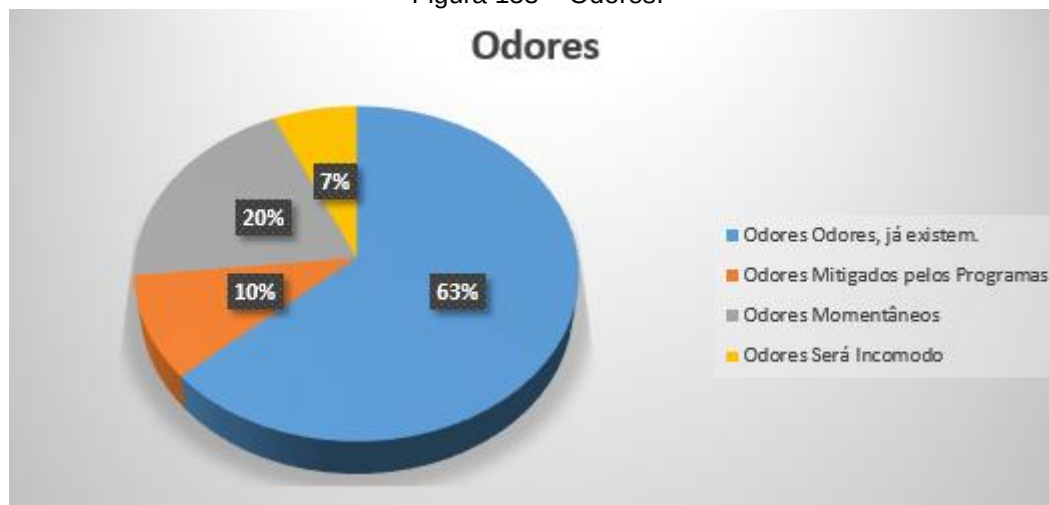
Dos questionários aplicados referente a percepção da população obtivemos na questão sobre Ruídos que 50% da população acredita que o ruído não irá alterar suas rotinas e nem incomodará o dia a dia da comunidade e em segundo lugar temos com 30% que dizem que os ruídos serão toleráveis e apoiam o empreendimento VIVAPARK Navegantes.

Figura 152 – Ruídos.



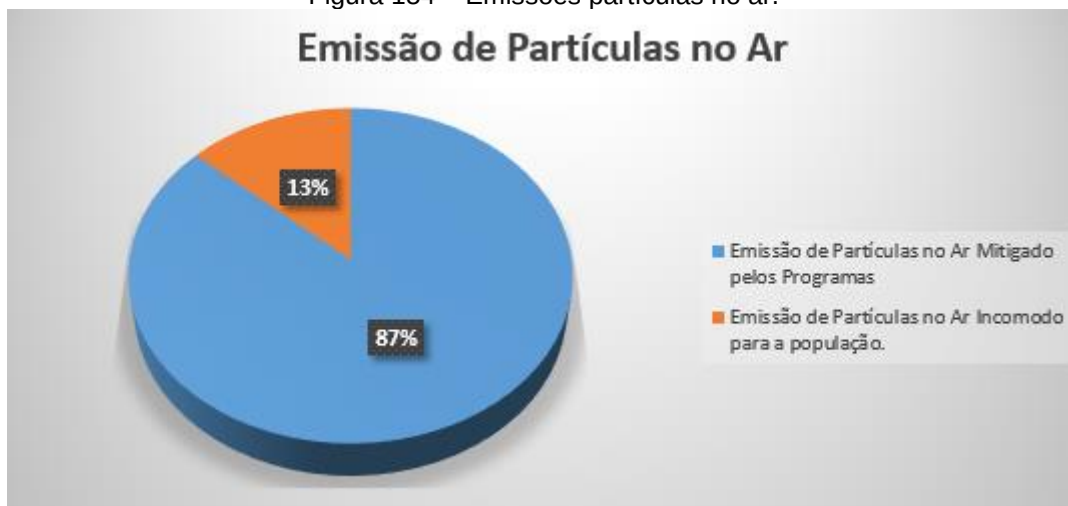
Também foi questionada a questão de odores que poderiam ser provenientes da obra, não sendo a questão de esgoto, mas sim de odores diversos. Os atores questionados na grande maioria, ou seja, 63%, dizem que odores diversos já existem sendo que o do empreendimento VIVAPARK Navegantes não teria grande influência pois estão acostumados.

Figura 153 – Odores.



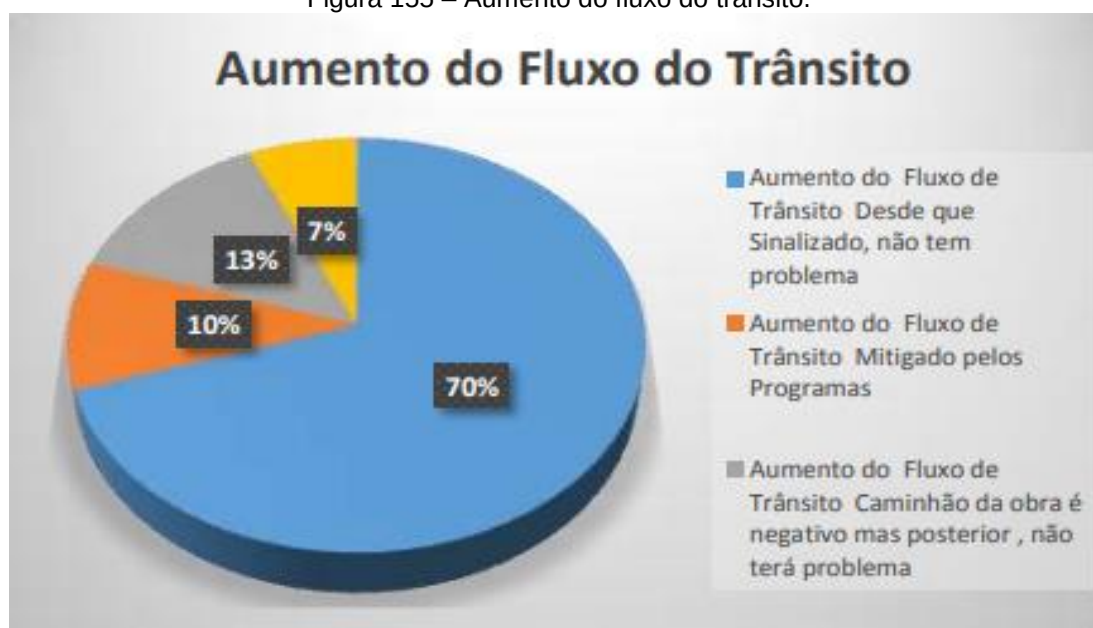
Devido a movimentação de solo somado ao movimento de veículos, durante a obra, poderá ocorrer a emissão de partículas no ar, quando questionado os moradores esses na sua grande maioria (87%), argumentou que se bem empregados os programas ambientais, não terá problema.

Figura 154 – Emissões partículas no ar.



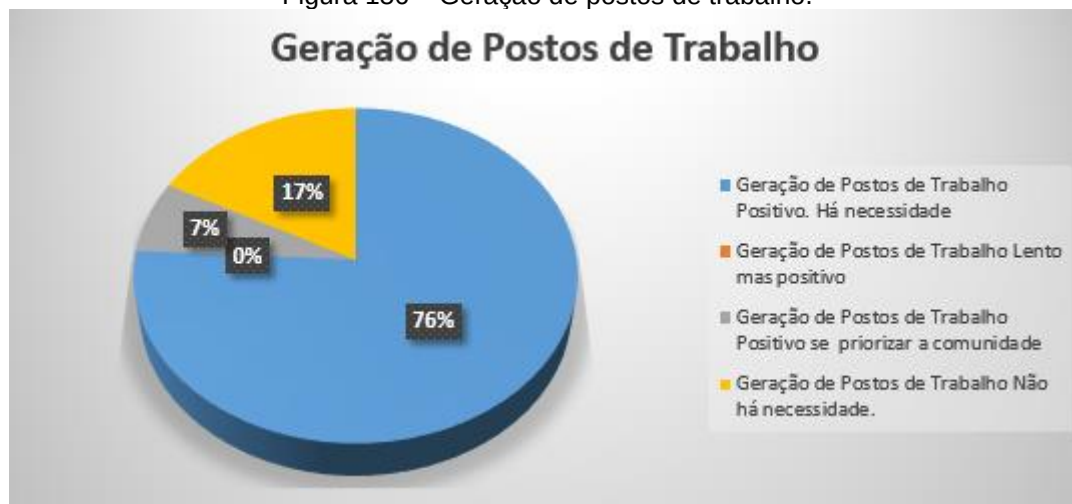
Durante as obras e posteriormente durante a operação do empreendimento VIVAPARK Navegantes, o aumento no trafego local, sofrerá uma demanda maior, mas 70% da população diz que se houver a sinalização correta nas ruas, esse aumento não irá causar maiores transtornos.

Figura 155 – Aumento do fluxo do trânsito.



A demanda por mão de obra irá ter acréscimo devido ao empreendimento VIVAPARK Navegantes, 76% acredita que será muito positivo esse aumento de postos de trabalho.

Figura 156 – Geração de postos de trabalho.



De forma geral, todos os entrevistados se mostraram positivos e em favor do empreendimento VIVAPARK Navegantes, visualizando essa obra como algo positivo para a comunidade.

7 IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

Os impactos ambientais e medidas mitigadoras referentes as fases de implantação e operação consiste na discriminação do grau de significância classificados como alto e baixo, demarcados pelas cores vermelhas para impactos negativos e verdes para impactos de natureza positivo.

O quadro de Matriz simplificada de impactos ambientais e medidas mitigadoras tem o intuito de demonstrar os fatores do meio físico, bióticos e socioeconômicos relevantes causadores de possíveis impactos ambientais de forma a facilitar o entendimento e a descrição dos impactos considerados significativos e a forma de estabelecer as formas de compensação e minimizar os possíveis danos ao meio ambiente e as possíveis interferências na comunidade local.

Quadro 9 – Matriz simplificada de impactos ambientais.

MATRIZ SIMPLIFICADA DE IMPACTOS AMBIENTAIS				
IMPACTOS	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS
Geração de resíduos sólidos	Implantação e operação	Negativa	Alto	Gestão de resíduos sólidos e coleta pública de resíduos sólidos
Recolhimento de taxa e tributos	Implantação e operação	Positiva	Baixo	Investimento em infraestrutura
Consumo de água potável	Implantação e operação	Positiva	Baixo	Lei Complementar nº 56/08 Institui códigos de obras do município e da

MATRIZ SIMPLIFICADA DE IMPACTOS AMBIENTAIS				
IMPACTOS	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS
				outras providências.
Geração de efluente sanitário	Implantação e operação	Negativa	Alto	Estação de tratamento de esgoto e Lei Complementar nº 65/09 Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico.
Dinâmica urbana e logística industrial	Operação	Negativa	Alto	Lei Complementar nº 55/08 do Plano Diretor do Município de Navegantes – Institui o Código urbanístico.
Aumento do fluxo no sistema viário	Operação	Negativa	Baixo	Lei Complementar nº 56/08 Institui códigos de obras do município e da outras providências.
Geração de ruídos	Implantação e operação	Negativa	Baixo	Programa de monitoramento de ruídos e Lei Complementar nº 55/08 do Plano Diretor do Município de Navegantes – Institui o Código urbanístico.
Alteração da qualidade do Ar	Implantação e operação	Negativa	Baixo	Programa de monitoramento da qualidade do ar e Lei Complementar nº 55/08 do Plano Diretor do Município de Navegantes – Institui o Código urbanístico
Geração de resíduos perigosos	Implantação	Negativa	Alto	Gestão de resíduos sólidos e efluentes perigosos
Consumo de energia elétrica	Implantação e operação	Positiva	Baixo	Aumento de arrecadação no município
Supressão vegetal e remoção de solo	Implantação	Negativa	Baixo	Gestão de resíduos sólidos
Vazamento de óleos lubrificantes e combustíveis	Implantação	Negativa	Alto	Programa de manutenção de

MATRIZ SIMPLIFICADA DE IMPACTOS AMBIENTAIS				
IMPACTOS	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS
				máquinas e equipamentos
Assoreamento de recursos hídricos	Implantação	Negativa	Baixo	Monitoramento da qualidade da água
Alagamento de áreas Habitadas	Implantação	Negativo	Baixo	Lei Complementar nº 56/08 Institui códigos de obras do município e da outras providências
Fuga de fauna	Implantação	Negativa	Alto	Programa de Monitoramento de Fauna
Aumento da circulação de pessoas e veículos em vias públicas em frente ao Parque Natural Municipal de Navegantes	Operação	Negativa	Médio	Programa de Monitoramento de Fauna e Educação Ambiental

Os conceitos e métodos estabelecidos para a definição dos aspectos e impactos ambientais foram levantados através de visitas a campo e análise do projeto urbanístico do empreendimento, através desses fatores foi possível estipular os impactos ambientais relacionados às atividades do empreendimento e o estabelecimento de critérios capazes de subsidiar as medidas mitigadoras e compensações ambientais correlacionadas aos impactos de alta significância.

7.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES PERIGOSOS

Impactos: Geração de resíduos sólidos e efluentes perigosos de modo desordenado sem o acondicionamento e armazenamento adequado para os tipos de resíduos gerados ocasionando a mistura e a proliferação de vetores podendo causar danos a saúde dos funcionários e ao meio ambiente.

Mitigações: Providenciar local adequado para o armazenamento dos resíduos sólidos onde os mesmo fiquem protegidos de intempéries e realizar treinamento com os colaboradores do empreendimento quanto a pratica da coleta seletiva e armazenamento dos resíduos sólidos e perigosos.

Efeito esperado: O armazenamento de resíduos de forma inadequada pode ocasionar diversos tipos de impactos ambientais de acordo com a classificação e acondicionamento dos resíduos, podendo atrair vetores provedores de doenças, impactos em recursos hídricos e alteração

na qualidade do solo, correlacionados ao armazenamento de resíduos expostos ao tempo, sofrendo interferência de chuva e sol.

Compensação: Projetar local adequado para armazenamento de resíduos sólidos durante a fase de implantação a fim de minimizar os possíveis impactos ambientais pelo armazenamento desordenado, durante a fase de operação a coleta dos resíduos sólidos é de responsabilidade dos órgãos públicos do município.

7.2 GERAÇÃO DE EFLUENTES SANITÁRIO

Impacto: A geração de efluentes sanitários compreende no sistema de esgoto sanitário que possa vir a alterar a qualidade da água podendo afetar toda uma região, e gerando um impacto ambiental significativo.

Mitigação: durante as atividades de implantação e operação do empreendimento será projetado e instalado uma estação de tratamento de esgoto para atender a demanda de efluente sanitário gerado, a fim de realizar a depuração da matéria orgânica e o descarte do efluente em rede coletora ou corpo hídrico receptor.

Efeito esperado: o processo de tratamento de esgoto sanitário tem a função de realizar a depuração da matéria orgânica a fim de atender os parâmetros necessários estabelecidos pela Resolução Conama nº 430/11 (Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluente) e a Resolução Conama nº 357/05 (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), para o lançamento de efluentes sanitário em corpo hídrico receptor, com o intuito de preservar os recursos hídricos existentes no local e o habitat de espécies aquáticas e quelônios.

7.3 VAZAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS

Impactos: O vazamento de óleos lubrificantes e combustíveis é proveniente da utilização de máquinas e equipamentos na fase de implantação do empreendimento, que pode ocorrer durante a execução das atividades a serem desenvolvidas como escavações, transporte de solo, recebimento de matéria prima entre outras ações.

Mitigações: Para a mitigação de vazamento de óleos lubrificantes e combustíveis recomenda-se a utilização de materiais absorventes como turfas, mantas e serragens próximos as áreas de atividades, com intuito de fazer a absorção do líquido perigoso derramado evitando a sua percolação do efluente perigoso no solo e o escoamento para corpos hídricos.

Efeito esperado: os efeitos do vazamento de óleos lubrificantes e combustíveis podem alterar a qualidade do solo e a qualidade dos recursos hídricos existente na região.

Compensação: caso ocorra um vazamento de produtos de óleos lubrificantes e combustíveis no solo é necessário fazer a remoção do solo, destinar para um aterro de acordo com a classificação do resíduos gerados e fazer a recomposição por outro solo de boa qualidade.

7.4 FUGA DE FAUNA

Impacto: durante a implantação do empreendimento a movimentação de máquinas e equipamentos e outras atividades podem contribuir para o atropelamento e afugentamento da fauna.

Mitigação: serão aplicados programas de educação ambiental com a população local e funcionários da obra além de um programa de monitoramento ambiental que irá analisar a população de fauna e o impacto gerado pelo empreendimento e, quando necessário aplicar medidas mitigadoras como: instalação de placas de sinalização de fauna silvestre, palestras com funcionários obra, educação ambiental com a população e realocação de fauna como necessário.

7.5 AUMENTO DA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS EM VIAS PÚBLICAS EM FRENTE AO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NAVEGANTES

Impacto: durante a operação do empreendimento haverá intensificação do movimento de pedestres e veículos, aumentando o risco de atropelamento e afugentamento da fauna.

Mitigação: Sensibilização ambiental à população local, quanto à necessidade de preservar o meio ambiente através de Programa de Educação Ambiental, constituído em um formato participativo, onde o público-alvo desempenha um importante papel como protagonista das ações pedagógicas e possibilita a reflexão coletiva das problemáticas sociais e ambientais locais de forma a propiciar a participação dos colaboradores na elaboração de alternativas sustentáveis aos impactos causados pelo empreendimento.

7.6 GRÁFICOS DOS MEIOS FÍSICOS, BIÓTICOS E SOCIOECONÔMICO

Os fatores relativos às atividades de implantação e operação do empreendimento que apresenta maiores impactos, interferências com necessidade de se estabelecer medidas mitigadoras e programas ambientais estão demonstradas de acordo com o gráfico dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos.

Figura 157 – Impactos ambientais.
IMPACTOS AMBIENTAIS



7.7 CONCLUSÃO

Atualmente a área de estudo encontra-se em um ambiente urbano, utilizada para área de pastagem, com presença antrópica constante e espécies de criação como Gado, Cavalos, Ovelhas, etc. Situação esta que já se encontra nesta situação há décadas, não ocorrendo interferências significativas ao meio ambiente. Desta forma, pode-se afirmar que a implantação de loteamento na área de estudo, causará impactos não significativos, passíveis de mitigação e compensação ambiental.

8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O plano de compensação ambiental do empreendimento será realizado conforme estabelecido pela Legislação Lei nº 9.985/00, Lei nº 14.675/09 e Portaria nº 02/10 – FATMA, o empreendimento Vokkan Urbanismo LTDA esta a cargo da dos critérios das medidas de compensação ambiental, que será definido na fase da LAI através do atendimento das condicionantes ambientais em conjunto com pelo órgão ambiental vigente.

As medidas voluntárias do empreendimento serão definidas da fase da LAI, podendo estabelecer as formas de compensações necessárias de acordo com a fase do empreendimento.

9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental visa demonstrar as atividades desenvolvidas na área sem a implantação do empreendimento, de modo que não gera atividades impactantes no ponto de vista físico, biótico e socioeconômicos, pois o local é utilizado para pastagem de animais, como a criação

de gado para engorda e venda para frigoríficos, bem como a comercialização e criação de carneiro e cavalos da raça crioulo, sendo que o terreno é basicamente utilizado para pastagem.

Na área em estudo não ocorre à circulação de máquinas agrícolas, apenas a circulação de um trator e uma retro escavadeira que é utilizada esporadicamente de acordo com a necessidade, os equipamentos são semi-novos, portanto a probabilidade de um vazamento de produtos químicos como combustíveis e óleo lubrificante se tornam insignificante, devido à baixa frequência de utilização do equipamento.

Os impactos gerados pela utilização da gleba para atividade pecuária acarretam danos relacionados a infraestrutura urbana, pois a propriedade não está exercendo sua função social. Todo o entorno, assim como o próprio terreno estão em área urbana, e por conta disso, está subutilizada quando se tem somente criação de animais e pastagem no local. O município de Navegantes, assim como todo o país, sofre com um déficit habitacional estrondoso, que poderia ser minimizado com o uso de propriedades como essa para moradia, comércio, lazer e exploração econômica voltada a prestação de serviços para atender ao turista e a todos os habitantes do município.

Dessa forma foi possível obter uma visualização mais ampla dos possíveis danos ao meio ambiente e a comunidade local, bem como a elaboração dos aspectos e impactos ambientais gerados, fornecendo subsídios para definir as medidas mitigadoras e compensatórias, durante as diversas fases da obra, para o desenvolvimento da instalação e implantação do empreendimento.

10 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Este capítulo estabelece programas divididos em objetivos e ações, que visam minimizar os potenciais impactos ambientais causados pela implantação e operação do empreendimento. Essas medidas são fundamentais para garantir um apropriado uso dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente, de forma a ordenar o desenvolvimento econômico, baseado em parâmetros sustentáveis.

A implementação de todos os programas ambientais será de responsabilidade do empreendedor, cabendo ao mesmo a definição das atribuições para sua realização, eventual estabelecimento de parcerias ou contratação de equipes técnicas especializadas.

10.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O objetivo do Programa de Monitoramento da Qualidade Do Ar é controlar a emissão atmosférica nas diversas fases da obra, definindo procedimentos para a mitigação de emissões atmosféricas.

Ações:

- Manter úmidas constantemente as vias de circulação internas, por meio de carros-pipa, especialmente durante o período seco;
- Realização de manutenção regular e monitoramento periódico dos equipamentos máquinas e os veículos;
- Proibição da queima de materiais combustíveis, de lixo e de matéria orgânica;
- Os veículos utilizados na área das obras deverão ter os pneus lavados quando a deixarem para evitar o carreamento de material terroso para outras vias e sua suspensão pela ação dos ventos.

10.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O objetivo do Programa de Monitoramento de Ruídos tem o intuito de medir os níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento durante as diversas fases da obra, estabelecendo controle e critérios para redução dos pontos críticos e evitando o incomodo a comunidade vizinha e aos funcionários.

Ações:

- Medir periodicamente os ruídos no entorno da área;
- No caso de necessidade de realização das obras no período noturno, o número de máquinas e equipamentos utilizados deverá ser reduzido, de forma a adequar as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente, considerando a existência de moradores nas proximidades das áreas de obras;
- O período de exposição dos trabalhadores aos ruídos gerados pelos serviços prestados deverá seguir os limites determinados pela Norma Reguladora NR-15 do Ministério do Trabalho, a qual estabelece 85 dB(A) como limite inicial de restrição à exposição prolongada de trabalhadores.

10.3 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

O Programa de Manutenção de Máquinas e Equipamentos tem o objetivo de estabelecer as manutenções necessárias para o bom desempenho dos equipamentos que serão utilizados na área em estudo. Definir um sistema de controle preventivo capaz de substituir as peças desgastadas e danificadas, contribuindo para o correto funcionamento do equipamento, minimizando a emissão de fuligem, e possíveis vazamentos que possa ocorrer, evitando os possíveis impactos ambientais.

Ações:

- As máquinas e equipamentos deverão passar por serviços de manutenção e regulação periódicos.

10.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

O objetivo do Programa de Monitoramento de Fauna consiste no monitoramento de espécies durante as atividades de implantação e operação do empreendimento. O ruído, circulação de máquinas e equipamentos ocasionarão no afugentamento da fauna terrestre e poderá também ser diretamente afetada pelas alterações provocadas nas fases de supressão de vegetação, limpeza do terreno e terraplanagem.

Esse programa tem como objetivo realizar o monitoramento da fauna terrestre e os níveis de interferência no cotidiano dos animais, resgatando a fauna ameaçada se necessário.

Ações:

- Realização de monitoramento em campo durante e após o término das obras;
- Mensuração de espécies ocorrentes antes, durante e após a instalação do empreendimento;
- Avaliar medidas mitigadoras ou compensatórias para minimização dos impactos.

10.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem o objetivo de quantificar, caracterizar e destinar de maneira adequada os resíduos gerados durante a implantação do empreendimento.

Ações:

- Treinamento de sensibilização com os funcionários do empreendimento a fim de orientar sobre a prática da coleta seletiva;
- Levantamento, prévio à obra, dos aterros e locais adequados para a disposição dos resíduos previstos;
- Gerenciamento do manejo dos resíduos sólidos durante a fase das obras conforme as especificações do projeto – distinguindo-se os procedimentos para os resíduos sólidos comuns, os resíduos perigosos (industriais) e os resíduos inertes;
- Implantação de sistema de coleta seletiva de resíduos;
- Identificação de empresas capacitadas para o transporte e disposição dos resíduos;
- Fiscalização das atividades geradoras de resíduos.

10.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

O objetivo do Programa de Monitoramento da Qualidade Das Águas Superficiais e Subterrâneas é avaliar as atividades de implantação do empreendimento que podem afetar a qualidade dos recursos hídricos existentes na área em estudo e região.

Ações:

- Coleta e tratamento adequados dos efluentes gerados;
- Disposição correta de resíduos sólidos, implantando local adequado para armazenamento de materiais não inertes. Por local adequado, entende-se provido de impermeabilização do solo, sistema de contenção de vazamentos, proteção contra chuvas e sinalização preventiva;
- Área de lavagem de máquinas e equipamentos com impermeabilização e coleta de efluentes;
- Evitar o abastecimento de máquinas e veículos dentro da obra. Se esta prática for imprescindível, deverão ser instalados contentores para depósito de embalagens de combustíveis e aditivos.

10.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo do Programa de Educação Ambiental consiste na sensibilização dos colaboradores e terceiros envolvidos nas atividades do empreendimento. Constituído em um formato participativo, onde o público-alvo desempenha um importante papel como protagonista das ações e possibilita a reflexão coletiva das problemáticas sociais e ambientais locais de forma a propiciar a participação dos colaboradores na elaboração de alternativas sustentáveis aos impactos causados pelo empreendimento.

Ações:

- Placas informativas sobre fauna e flora local, destinação correta de resíduos sólidos e a importância da preservação do meio ambiente;
- Placas com informação a respeito da disposição adequada dos resíduos, coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos;
- Distribuição de material impresso de educação ambiental aos colaboradores;
- Palestras de sensibilização ambiental para os colaboradores da obra.

10.8 PROGRAMA DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

O objetivo do Programa de Redução do Consumo de Energia Elétrica tem o objetivo de conservar o uso racional de energia, através de uma série de ações e medidas de caráter técnico, gerencial e comportamental, que visa diminuir o consumo de energia e busca o equilíbrio através da sustentabilidade.

Ações:

- Placas informativas quanto ao consumo de energia e incentivando a economia;
- Capacitação dos colaboradores quanto a ações que possibilitem a economia;

10.9 PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

O objetivo do Programa de Proteção Contra Incêndio consiste em definir os recursos necessários para evitar a propagação de incêndio e os meios de construção e elaboração do projeto das edificações, através do dimensionamento, aquisição de equipamentos, treinamentos e o atendimento aos requisitos legais referentes a combate a incêndio.

Ações:

- Conhecer e avaliar os riscos de incêndios existentes;
- Instalação de equipamentos de combate a incêndio;
- Conhecer a localização dos dispositivos de acionamento do alarme de incêndio;
- Verificar as condições de operacionalidade e vencimento dos equipamentos de combate a incêndio (extintores);

10.10 PROGRAMA DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA AMBIENTAL

O objetivo do programa compreende em definir procedimentos para o atendimento de emergências ambientais, que por ventura possam ocorrer durante a execução dos serviços implantação do empreendimento.

Ações:

- Estabelecer procedimentos formais a serem adotados em situações emergenciais e que estes sejam seguidos pelos funcionários;
- Conscientizar os colaboradores da organização para que os funcionários tenham conhecimento dos danos ambientais que suas tarefas possam desencadear;

- Prevenir danos materiais e, principalmente, danos ambientais.

10.11 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Com o Programa de Comunicação Social espera-se permitir à comunidade local e órgãos públicos o esclarecimento de dúvidas que a implantação de empreendimentos pode gerar.

Ações:

- Criar e divulgar uma ouvidoria para representar os empreendedores junto à comunidade e órgãos envolvidos;
- Divulgar os controles ambientais da obra, através de placas informativas na obra;
- Divulgação das licenças ambientais e demais documentações necessárias para a construção do empreendimento.

10.12 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) será executado em dois locais distintos de preservação permanente (APP), um ao longo do Rio Guaporuma na divisa oeste da gleba com 5,2703 hectares e um no entorno da nascente e ao longo do percurso do Rio das Pedras localizado ao norte da gleba com 1,6000 hectares.

Os dois rios possuem largura inferior a 10 metros e nestes casos a legislação federal, estadual e municipal exige a manutenção das faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente de 30 (trinta) metros como área de preservação permanente.

No caso da nascente do Rio das Pedras, o Código Florestal Brasileiro exige áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

A área degradada a ser recuperada vem de longa data antropizada servindo de pastagem para criatórios de bovinos e equinos. Apresenta indivíduos de espécies florestais nativas ocorrendo de forma isolada e em agrupamentos mais densos com largura entre 3 e 10 metros separados por clareiras nas quais predominam espécies vegetais forrageiras exóticas utilizadas para a formação de pastagens artificiais.

Conforme definição exarada pelo MMA Ministério do Meio Ambiente a recuperação de áreas degradadas está intimamente ligada à ciência da restauração ecológica. A restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Um ecossistema é considerado recuperado – e restaurado – quando contém recursos

bióticos e abióticos suficientes para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios adicionais.

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu art. 2º, distingue, para seus fins, um ecossistema “recuperado” de um “restaurado”, da seguinte forma: Art. 2º-Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XIII - **recuperação**: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre a uma condição não degradada, **que pode ser diferente de sua condição original**;

XIV - **restauração**: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

A metodologia a ser empregada na recuperação das áreas de preservação permanente (APP) irá aplicar técnicas de nucleação e técnicas silviculturais de condução e manutenção, destacando-se implantação de cercas para isolamento do local, roçada manual das espécies exóticas invasoras, coroamento, coveamento, correção da fertilidade nas covas, plantio e replantio de espécies de arbóreas nativas pioneiras e secundárias iniciais e controle de formigas cortadeiras.

Observa-se que a localização das mudas plantadas será demarcada com a utilização de um piquete de 1,00 metro ao lado da muda. A densidade de plantio será de 1 muda nativa a cada 2 metros quadrados (m²). Os piquetes serão pintados em seu ápice com tinta azul para facilitar a visualização nas atividades de monitoramento e manutenção do plantio.

A execução terá um período de 4 anos, sendo no ano 1 realizadas as etapas de plantio e replantio e nos anos 2, 3 e 4 realizadas as etapas de manutenção e condução do PRAD. Após o término do período estabelecido será realizada a avaliação do desenvolvimento da vegetação nativa e a formação de uma área em estágio inicial a médio de regeneração natural. Se o desenvolvimento foi o esperado encerra-se o programa de recuperação e no caso de desenvolvimento parcial novo período de 4 anos serão necessários.

11 CONCLUSÕES

A área localizada a Rua Prefeito José Juvenal Mafra, no município de Navegantes possui um grande potencial para urbanização, de acordo com o Plano Diretor do município.

Atualmente, uma área subutilizada, com somente criação de gados e equinos, na região central de Navegantes, com área de influência direta altamente urbanizada.

Com a avaliação das alternativas tecnológicas e alternativas locacionais foi possível constatar que a área objeto de estudo e a forma em que será implantado o loteamento foram as melhores escolhas no ponto de vista ambiental. Já que para esta definição foram escolhidos critérios, como legislação, tipo de solo, área de entorno, vocação urbana, que podem garantir esta afirmação.

A Área para a implantação do futuro loteamento qualificada de acordo com o Plano Diretor do Município de Navegantes, em sua totalidade em um macrozoneamento urbano. Na área em questão estão contidos dois recursos hídricos cadastrados no SDS (Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina), sendo um deles parcialmente descaracterizado devido a intermitência verificada.

As estimativas em relação à implantação e operação do empreendimento levantaram todas as etapas das fases de construção, desde a movimentação de terra, mão-de-obra contratada, arrecadação de impostos ao município, além disso, neste capítulo, apresentou-se o cronograma de implantação do empreendimento, sendo físico e financeiro, estimando seu custo total e o tempo de duração até o empreendimento ser finalizado.

Também foi ressaltado neste capítulo que as obras serão realizadas por etapas e há uma projeção média de 2 anos para as obras iniciais. E para que o empreendimento esteja em total funcionalidade, projetou-se uma média de 05 anos, considerando uma taxa de 100% de ocupação.

O diagnóstico ambiental elaborado por esta equipe de estudo demonstrou que a região em que o empreendimento se encontra está em uma zona de clima subtropical, por se tratar do Sul do Brasil, além disso por ser em zona costeira é possível verificar uma maior incidência de chuvas, relativamente bem distribuídas durante o ano.

Em relação a geologia, foram verificados diversos aspectos, como tipo de solo, pedologia e recursos hídricos, os quais apontaram pontos de contaminação provenientes de empreendimentos das áreas de influência direta e indireta.

Nas questões de socioeconomia, os agentes sociais e a população trouxeram uma visão positiva em relação ao empreendimento. Muitos entendem que atualmente esta área está subutilizada, não há grandes vantagens para o município e a implantação do VIVAPARK Navegantes é interessante no ponto de vista do crescimento e melhoria do município.

A fauna encontrada na Área Diretamente Afetada, além da exótica presente devido a criação de gados e equinos, tem como principal ocorrência o grupo de aves, com destaque às corujas, que possuem ninhos em diversos pontos da ADA do empreendimento, sendo recomendados programas de monitoramento e controle, visando mitigação e compensação pelos impactos gerados.

Através das características da área foi possível evidenciar as interferências das atividades que serão desenvolvidas pelo empreendimento e que podem influenciar nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, desse modo foi possível estabelecer diretrizes para avaliação dos aspectos e impactos ambientais apontando os fatores e impactos mais significantes e estabelecendo medidas mitigadoras e compensatórias para o desenvolvimento das ações do empreendimento.

Através do levantamento dos aspectos e impactos ambientais, bem como a definição das medidas mitigadoras e compensatórias, com essas informações foi possível estabelecer e elaborar os programas ambientais capazes de combater os impactos ambientais significativos e estabelecer uma metodologia que minimize de forma eficiente os impactos apontados e estabeleça os controles necessários para o bom desempenho do empreendimento, garantido a segurança dos funcionários, da circunvizinhança e a preservação do meio ambiente.

Todo empreendimento de grande porte, como é o caso do VIVAPARK Navegantes acarreta em grandes impactos, e este estudo tem como objetivo prever todos esses possíveis impactos e formas de minimizá-los. Mas, durante a elaboração deste estudo, verificou-se que os impactos negativos são menores em relação aos impactos positivos e significativos que este empreendimento pode trazer ao município de Navegantes. O aumento da população, a dinâmica da cidade e sua mobilidade são pontos cruciais para melhoria da cidade, além de ser um empreendimento que atrairá empresas, empresários e investidores.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. 1969. Geografia e planejamento. **Revista de História**, São Paulo, v. 39, n. 80, p. 257-272.

ABREU, J.G.N. 2010. **Sedimentologia, sismoestratigrafia e evolução da plataforma continental interna, na área sob influência dos rios Itajaí-Açu e Camboriú, Litoral Centro-Norte de Santa Catarina**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, RS-BR, 2010. 140 p.

ACQUAPLAN. **Relatório de Impacto Ambiental do Loteamento Cidade Administrativa Smart City New Bank - Navegantes** – SC. Navegantes, 2015. 104 p.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. **Lista de Termos para o Thesaurus de Recursos Hídricos**, publicada através da Portaria ANA nº 149, de 26 de março de 2015. Coordenador: Andreu Vicente. 42 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em 26 mai de 2018)

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. 2001. **NRM-16 - Normas Reguladoras de Mineração - Operação com explosivos e acessórios**. Disponível em http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm_16.htm Acesso em 24 fev 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **SIGMINE**. Disponível em www.anm.gov.br. Acesso em 28 jun de 2018).

ALDER, Dennis; SYNNOTT, Timothy John. **Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest**. Oxford Forestry Institute. University of Oxford. Tropical Forestry Papers 25, 1992.

ALMEIDA, A. F. **Interdependência das florestas plantadas com a fauna silvestre**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.10, n.29, p.36 – 44, Nov.1996.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. **Koppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, C., PIO, C., GOMES, P. 2006. **Determinação de hidrocarbonetos voláteis e semi-voláteis na atmosfera**. Quím. Nova, 29, 477-488.

APHA, AWWA, WEF. 1999. **Ozone – Demand/Requirement** – Semi-Batch Method 2350 E, 20 th ed.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12979 Setembro de 1993**. Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre pelo método do peróxido de hidrogênio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15.495-1, junho de 2007**. Versão corrigida 2:2009. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção. 25 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9547 Setembro 1997** - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume - Método de ensaio

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9653, setembro de 2005.** Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9897, junho de 1987.** Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 14 p.
AVERY, Thomas Eugene; BURKHART, Harold. **Forest measurements.** New York: McGraw-Hill Book Company, 1983.

AZEVEDO, M.A.G.; MACHADO, D.A.; ALBUQUERQUE, J.L.B. 2003. **Aves de Rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação.** Ararajuba vol. 11, n.1, p. 75-81. (2006): 25-31.

BAIRD, C. **Química Ambiental.** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BASEI, M.A. 1985. **O Cinturão Dom Feliciano em Santa Catarina.** Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 193 p.

BASEI, M.A.S.; CAMPOS NETO, M.C.; CASTRO, N.A.; NUTMAN, A.P.; WEMMER, K.; YAMAMOTO, M.T.; HUECK, M.; OSAKO, L.; SIGA, O.; PASSARELLI, C.A. 2011. Tectonic Evolution of The Brusque Group, Dom Feliciano Belt, Santa Catarina, Southern Brazil. **Journal of South American Earth Science**, Vol 32, pag 324-350.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.** Brasília: Universidade de Brasília, 1991. 181 p.

BEGON, Michael et al. **Ecology:** from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing. Malden, USA. 2006.

BEISIEGEL, B.M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. S. P. **Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 166) no Brasil.** Biodiversidade Brasileira, 3(1), 138-145, 2013.

BINFARÉ, Ricardo Wabner. **Guia Ilustrado da Flora da Restinga de Santa Catarina.** 382 f. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Perícias Criminais Ambientais da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

BIONDI, J.C.; FRANKE, N.D.; CARVALHO, P.R.; VILLANOVA, S.N. 2001. Geologia e petrologia da Mina de Ouro Schramm (Gaspar – SC). **Revista Brasileira de Geociências**, 31 (3): 287-298.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S.; **Guia do Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos.** Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008.

BORDIGNON, N.J. 2005. **Proposta de Procedimentos para Definição de Critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e de Usos Insignificantes para a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.** Universidade Regional de Blumenau. Centro de Ciências Tecnológicas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Dissertação de Mestrado. 168 p.

BORGES-MARTINS, M. et al. 2007. **Anfíbios** p. 276-291. In: BECKER, F.G.; R.A.

BRACK, Paulo. **Ecossistemas e sustentabilidade**. II Encontro Socioambiental do Litoral Norte do RS, Imbé: CECLIMAR – UFRGS, Resumos, 2006.

BRANDI, R. d. (novembro de 2006). **Arqueologia no Vale do Itajaí, SC: Registros, Revisões e Hipóteses**. Anais do V encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de. Fonte: <http://www.anchietano.unisinus.br/sabsul/V%20-%20SABSul/comunicacoes/61.pdf>. Acesso em 12 mar. 2018.

BRANDI, R. de A. **Patrimônio Cultural Arqueológico na Gestão Territorial: uma proposta para os municípios da foz do rio Itajaí**. 2009. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93310/270313.pdf?sequence.>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

BRANDON, K. Megadiversidade. Brasília: Universidade de Brasília. N° 1, V. 1, julho, 2005.

BRASIL. Constituição (2007). Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. **Institui A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 13 mar. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 6.640, de 7 de dezembro de 2008**. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes em território nacional.

BRASIL. GOVERNO DO BRASIL. (Org.). **Entenda como é medido o Produto Interno Bruto (PIB)**. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/06/entenda-como-e-medido-o-produto-interno-bruto-pib>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 10.257 DE 10 DE JULHO DE 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 27 de fev. 2015.

BRASIL. **LEI 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.11p.

BRASIL. **LEI nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 39 p.

BRASIL. **LEI nº 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. 35 p.

BRASIL. **LEI nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que 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; e revoga as

Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. 9 p.

BRASIL. LEI nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nos 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, 13.001, de 20 de junho de 2014, 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória no 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis nos 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar no 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei no 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências. 52 p.

BRASIL. Resolução CONAMA 04 de 4 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 289, de 25 de outubro de 2001. Estabelece diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária. 14 p.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 3 de 28/06/90 – Padrões de qualidade do ar. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. 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. 27 p.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009. Publicada no DOU nº 83, de 05/05/2009, pág. 106. Correlações: Altera o art. 44 da Resolução nº 357/2005 e o art. 3º da Resolução nº 397/2008. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008. 1 p.

BRASIL. 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. 20 p.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Correlações: Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e os 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. 9 p.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 460, de 30 de dezembro de 2013.** Altera a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências. 1 p.

CAMPOS, R.S. 2007. **Petrografia e geoquímica das rochas metavulcânicas máficas e ultramáficas do Complexo Metamórfico Brusque, Região da Serra da Miséria**, Itapema, SC. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociência. Porto Alegre, RS. 84 p.

CARVALHO, João Olegário Pereira. **Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal.** Curitiba: EMBRAPA Florestas, 1997.

CAVARZERE, V.; MARCONDES, R. S.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. **Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos.** Iheringia, Série Zoologia, 384 – 398 pg. Porto alegre, 2012.

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS UFSC. **Caracterização florística das áreas compostas por florestas nativas e exóticas na Fazenda Experimental da Ressacada em Joinville Santa Catarina.** Florianópolis: CEM/UFSC, 2010.

CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA. **Atlas Climatológico de Santa Catarina.** Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483>. Acesso em 19 de junho de 2018.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN. 2018. **Estação Pluviométrica de Navegantes – Estação Gravatá.** Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/download>. Acesso em 2018.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN. **Mapa interativo.** Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/#>>. Acesso em 19 de junho 2018.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS - CECAV. Sistema Nacional de Informações do Meio Ambiente - SINIMA. Cadastro Nacional de Informações Espeológicas CANIE. **Download do banco de dados espeológicos** disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em 28 dez. 2017.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISA E ESTUDOS SOBRE DESASTRES - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - CEPED UFSC. **Metodologia de avaliação de vulnerabilidade para mapeamento de áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações: proposta piloto em Santa Catarina.** Disponível em: > <http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/01/PR-2013.024-Relat%C3%B3rio-de-Vulnerabilidade-Navegantes.pdf><

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISA E ESTUDOS SOBRE DESASTRES - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - CEPED UFSC. 2013. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012.** Volume Santa Catarina. 2ª Edição, revisada e ampliada. Florianópolis, CEPED, UFSC. 168 p.

CLICRBS. 2015. **Ministério da Aviação busca alternativa para ampliação do Aeroporto de Navegantes.** Disponível em: <<http://wp.clicrbs.com.br/guardasol/2015/03/05/ministerio-da-aviacao-busca-alternativas-para-ampliacao-do-aeroporto-de-navegantes/?topo=67,2,18,,,67>>. Acesso em: 17 ago 2015.

COCHRAN, William Gemmell; SNEDECOR, George Waddel. **Statistics methods**. Ames: The Iowa State University Press, 1967.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS - CBRO. **Lista atualizada das aves do Brasil**. 2011.

COMITÊ DO ITAJAÍ. **História**. Disponível em:< <http://www.aguas.sc.gov.br/o-comite-rio-itajai/historia-rio-itajai>>. Acesso em 14 de maio de 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB 2009. **Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo** 2008 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo : CETESB, 2009. 340 p. : il. Color. - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. 2016. **Decisão de Diretoria nº 256/2016/E**, de 22 de Novembro de 2016. Dispõe sobre a aprovação dos “Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – CONSEMA. **Resolução 261/1999** – Estágios de Sucessão de Restinga em Santa Catarina. 1999.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – CONSEMA. **Resolução 002/2011** – Lista oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2011.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – CONSEMA. **Resolução 051/2014** – Lista oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. 2014.

COPATTI, C. E.; AMARAL, A. D.; MOURA, C. F. A. Aves em ecótono Mata Atlântica – Pampa no Sul do Brasil. Revista **Ciência e Natureza**, v. 35 n. 2, Santa Maria, 2013. 30-40 pg.

CORREIA, Jean et al. **Equações Volumétricas e Fator de Forma e de Casca para Florestas Secundárias do Litoral de Santa Catarina**. Florianópolis: Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2017.

COSTA-BRAGA, D.; CASTHELOGE, V. D.; SRBEK-ARAUJO, A. C.; ROPER, J. J. **Riqueza de espécies e eficiência de métodos de amostragem de aves em ambientes antropizados inseridos em área de Mata Atlântica de Tabuleiro**. Natureza On-line, 212-215 pg. Santa Teresa, 2014.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2013. **Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina: 1: 500.000**. Autor: José Luiz Flores Machado. Convênio:

CPRM Nº 020/2008 – DRH/SDS/SC Nº 10.902/2088-9. Porto Alegre: CPRM, 2013. 1 CD-ROM. Cartas Hidrogeológicas Estaduais.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2014. **Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina**. Autores: WILDNER, W.; CAMOZZATO, E.; TONIOLO, J.A.; BINOTTO, R.B.; IGLESIAS, C.M.F.; LAUX, J.H. Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2014. **Mapas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considera, entre

outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Construídos das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM-JTC-1), traduzido em 2013 pela ABGE e pela ABMS.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Base de Dados** – Paleontologia: com descrição de ocorrência de fósseis, tanto animais, quanto vegetais.

CRPM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Setorização de Riscos Geológicos**. Disponível em :><http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos-4138.html><. Acesso: 04 jul. 2016.

CRPM (2015) - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Disponível em: >
<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-3507.html#santacatarina><. Acesso: 04 jul. 2016.

D'Ávila, P. E. (S/D). **Município de Itajaí**. Fonte: <http://www.itajai.sc.gov.br/c/historia#.WHe-8FMrLcc>. Acesso em 12 mar. 2018.

Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zoVMVXQ-j48J:sigsc.sds.sc.gov.br/download+&cd=3&hl=en&ct=clnk&gl=br>

Download do banco de dados paleontológicos disponível em:
http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_paleo.html Acesso em 18 mai. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Agricultura e Efeito Estufa**. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:85>. Acesso: 13 ago. 2018

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. SOLOS. 2004. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 46. Escala 1:250.000.

FALKENBERG, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Insula**, Florianópolis: UFSC v. 28: pg. 1-30, 1999.

FATMA e CIASC. 1997. **Cobertura vegetal do estado de Santa Catarina**, CD-ROM. Florianópolis: FATMA.

FELLENBERG G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

FOLHA SG.22-Z-BV-4 MI-2882/4. ITAJAÍ/SC. 1966. Ministério do Exército. Departamento de Engenharia e Comunicações. Diretoria de Serviço Geográfico. Região Sul do Brasil. Escala 1:50.000. Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM. Equidistância das curvas de nível: 20 m. Datum: WGS 1984.

Fort Collins, CO: United States Dept. of Agriculture, **Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station**, p.281-301. 1996.

FRAGA, N. C. **Clima, gestão do território e enchentes no Vale do Itajaí-SC**. 2002. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/viewFile/181/165>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

FRAGOSO CESAR, A.R.S. **O Cráton do Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano no Escudo Uruguaio-Sul Rio-Grandense**. In XXI Congresso Brasileiro de Geologia. Anais. Camboriú. Vol. 5, pág. 2879-2892. 1980.

FREESE, Frank. **Elementary forest sampling**. U.S. Department of Agriculture, 1962.

FUNDAÇÃO CATARINENSE DE CULTURA - FCC. **Patrimônio Cultural do Estado de Santa Catarina**. 1998. Disponível em: <<http://www.fcc.sc.gov.br/patrimoniocultural/pagina>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Manual de Saneamento**. 4ªEd. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2006.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI. **Terras Indígenas**. 2018. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

GATTO-ALMEIDA, Fernanda et al. **Diversidade, biogeografia, caracterização cariotípica e tricológica dos pequenos mamíferos não voadores do Parque Estadual Rio da Onça**, Litoral Sul do Paraná. Papéis Avulsos de Zoologia, v.56, n.7, p. 69-96, 2016.

GENTRY, A. H. **Tropical Forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance**. Oikos, Copenhagen, v. 63, n. 1, p. 19 - 28, 1992.

GEOAMBIENTE. 2008. Sensoriamento Remoto Ltda. **Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina** (PPMA / SC). Relatório Técnico do Mapeamento Temático Geral do Estado de SC. São José dos Campos – SP. Agosto 2008, 90p.

GERASIMOV, I.P. & MESCHERIKOV, J.A. Morphostructure. In **The encyclopedia of geomorphology**. Ed. R.W. Fairbridge, 731-732, New York: Reinhold Book Co., 1968.

GOVERNO DO BRASIL. **Saiba mais sobre a fauna brasileira**. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/meio-ambiente/2012/04/fauna-silvestre>>. Acesso em agosto de 2018.

GUAPYASSÚ, Maísa dos Santos. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes – Paraná**. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

HAMMES, Valéria S. **Proposta metodológica de macroeducação**. 2. ed. São Paulo: Globo, 2004.

HARTMANN, L.A.; SILVA, L.C. & ORLANDI Fº, V. 1979. **Complexo Granulítico de Santa Catarina - Descrição e implicações genéticas**. *Acta Geol. Leop.*, 6:93-112.

HEM, J.D. 1985. USGS Water Supply paper n. 2254. 3rd edition. 263 p.

HODGSON, E. A **Textbook of Modern Toxicology**. John Wiley & Sons, Inc, New York, 2010.

HOLZ, M. 1998. Tafonomia de vertebrados: a arte de decifrar a origem do registro de paleotetrápodes. **Ciência e Ambiente**, nº16. Paleontologia na América do Sul, pág. 105-118.

HOSOKAWA, Roberto Tuyoshi. **II Curso de atualização em manejo florestal**. Curitiba: APEF, 1988.

HOSTEN, P. E.; WHITRIDGE, H. **Vegetation changes associated with livestock exclusion from riparian areas on the dead indian plateau of southwest Oregon**. Oregon: Department of the Interior, 2007.

<http://www.capacidades.gov.br/pg/oprograma/programaseacoes>>. Acesso em: 27 fev 2015.

HUSCH, Bertram et al. **Forest mensuration**. New York: John Wiley Sons, 1982.

HUSCH, Bertram. **Planking a forest inventory**. FAO Forest Products Studies no. 17. Rome, 1971.

IANNUZZI, R. 2002. Afloramento Bainha, Criciúma, SC - Flora **Glossopteris do Permiano Inferior**. In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2004. **FOLHA DE JOINVILLE SG-22-Z-B, MIR-519**. Geomorfologia. Escala 1:250.000. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências – DGC.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manuais Técnicos em Geociências, número 5: Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 1986. **Orientações para o combate a erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe – Paranapanema**. São Paulo, 1986. 6 v. (IPT. Relatório 24, 739). (CP; ME).

INSTITUTO PÓLIS. 2001. **Estatuto da Cidade** – para compreender. Disponível em: <http://polis.org.br/wp-content/uploads/estatuto_cidade_compreender.pdf>. Acesso em: 27 fev 2015.

International Organization for Standardization - ISO 6768/1998. **Ambient air -- Determination of mass concentration of nitrogen dioxide** - Modified Griess-Saltzman method.

JANICKE, J. Ecological effects caused by the grazing of cattle on public lands. The Honors Journal, v.13, p.76-82, 2008.

JESUS, Fernando Soares de (Org.). **Setores da Economia: Primário, Secundário e Terciário**. 2013. Disponível em: <<http://www.geografiaopinativa.com.br/2013/08/setores-da-economia-primario-secundario.html>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

KAUL, P. F. T.; TEIXEIRA, W. 1982. Archean and early proterozoic complexes of Santa Catarina, Paraná and São Paulo states, south-southeastern Brazil: an outline of their geological evolution. **Revista Brasileira de Geociências**, 12 (1):172-182.

KLEIN, R.M. 1978. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense. 5:1-24.

KLEIN, R.M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. In: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 24p. 1978.

KLEIN, Roberto Miguel. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina: Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

KLEIN, Roberto Miguel. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Revista Sellowia**, Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, v. 36, n. 36, p. 5-54, 1984.

KLEIN, Roberto Miguel. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Revista Sellowia** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, v. 31: p. 1-164, 1979.

KOHLER, Glauco; LEGAL, Evair; TESTONI, Célio. **Registros de aves raras ou ameaçadas em novas localidades no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. Cotinga, v.31, p.104–107, 2009.

KORTE, Alexandre et al. **Composição florística e estrutura das restingas em Santa Catarina**. Blumenau: FURB, 2013.

KRESIC, N. & STEVANOVIC, Z. 2009. **Groundwater Hydrology of Springs**. 1ª Edição. Editora: Butterworth-Heinemann. 592 p.

KRUEPER, D. J. Effects of livestock management on Southwestern riparian ecosystems. In: Shaw, D. W.; Fich, D. M.; tech cords. Desired future conditions for Southwestern riparian ecosystems: Bringing interests and concerns together. 1995; Albuquerque, N. M. **General Technical Report RM-GTR-272**.

LAMPRECHT, Hans. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990.

LANGONE, P. Q. **Importância da Matriz e das características do habitat sobre a assembleia de pequenos mamíferos em fragmento de Mata de restinga no sul do Brasil**. Dissertação apresentada ao Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Porto Alegre, 2007.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LIMA BORGES, P. A.; TOMAS, W. M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: **Embrapa** Pantanal, 2004. 148 p.

LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY. 2015 **Programa de Apoio aos Municípios em Tributação Imobiliária**. Disponível em: <http://www.lincolninst.edu/subcenters/capacitybuilding-for-property-tax/>. Acesso em: 27 fev 2015.

LINGNER, Débora Vanessa et al. **Fitossociologia do componente a arbóreo / arbustivo da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina**. Blumenau: Editora FURB, 2011.

LOGÍSTICA BRASIL, 2012. **Programa de Investimentos em Logística: Aeroportos**. Disponível em: <<http://www.logisticabrasil.gov.br/aeroportos1>>. Acesso em: 27 fev 2015.

LONGHI, Solon Jonas. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo - RS**. 198 f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1997.

MALCHER, S. M.; PIECZARKA, J. C.; GEISE, L.; ROSSI, R. V.; PEREIRA, A. L.; O'BRIEN, P. C. M.; ASFORA, P.H.; SAMPAIO, M. I.; FERGUSON-SMITH, M. A.;

NAGAMACHI, C. Y. *Oecomys catherinae* (Sigmodontinae, Cricetidae): evidências de especiação cromossômica? **Journals Plos one**, v.12 n. 7, 2017.

MANAHAN S E. **Environmental Chemistry**. 6a ed. CRC Press. 1994.

MARCELINO, I. P. V. O. **Análise de episódios de tornados em Santa Catarina: caracterização sinótica e mineração de dados**. São José dos Campos. 214p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2003.

MARENZI, Rosemeri Carvalho. **Ecologia da Paisagem da Morraria da Praia Vermelha SC: Subsídio à Conservação da Biodiversidade de uma Área Costeira**. Curitiba, 150 f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

MARTINS LC, LATORRE MRDO, SALDIVA PHN, BRAGA ALF. **Air pollution and emergency room visits due to chronic lower respiratory diseases in the elderly: an ecological time-series study** in São Paulo, Brazil. *J Occup Environ Med* 2002; 44:622-7.

MARTINS, Fernando Roberto. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas São Paulo: Editora da UNICAMP, 1993.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n2/v30n2a07>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

MEDEIROS, José Simeão de; CÂMARA, Gilberto. **GEOPROCESSAMENTO PARA PROJETOS AMBIENTAIS**. S/D. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap10-aplicacoesambientais.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

MELO, R. F. de; GIONGO, V. (Ed.). Impactos ambientais causados pela agricultura no Semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. **Impacto Ambiental na Pecuária**. EMBRAPA: 2010 p. 171-187

MEYER, Leila. **Florística e fitossociologia da floresta que cobre a bacia hidrográfica do rio Itapocu, Santa Catarina, Brasil**. In: II Seminário sobre Inventário Florestal, 2011, Blumenau. II Seminário sobre Inventário Florestal, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. 2011. **Programas e Ações**. Disponível em: <

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção** estabelecida pela Portaria 443 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção** estabelecida pela Portaria 444 e 445 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade**. Disponível em: <http://www.mma.gov.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/5%20-%20mcs_biodiversidade.pdf>. Acesso em: 01/09/2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA (MPSC); AMP ENGENHARIA FLORESTAL; PREFEITURA DE NAVEGANTES. **Diagnóstico Socioambiental: nas APPS de matas ciliares ao longo dos cursos d'água para o perímetro urbano do município de Navegantes – SC**. Navegantes, 2016. 183 p.

MONTEIRO, C. A. de F. Da Necessidade de um Caráter Genético à Classificação Climática - **Revista Geográfica**, São Paulo, Instituto Pan-Americano de Geografia e História - Rio Claro, 1962.

MORETTI, F.; EVANGELISTA, C. L.; **Nidificação de Vanellus chilensis (AVES: CHARADRIIDAE) em um cultivo de arroz irrigado, em Itajaí, Santa Catarina.** Atualidades Ornitológicas On-line, nº145. Itajaí, 2008.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Birds of Argentina & Uruguay, a field guide.** Buenos Aires: Vazquez Mazini Editores, 2006. 15 ed.

NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Revista Hoehnea** São Paulo. Instituto de Botânica. v. 33, n. 3, p. 261-289, 2006.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 427 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv>

NIOSH **Manual of Analytical Methods** 5th Edition and Harmonization of Occupational Exposure Monitoring. 2015. Carbon Monoxide: Method 6604. [manual_geomorfologia.shtm](#)

NOWATZKI, C.H., 2008. **Geologia de Barra Velha.** Inédito. 33 p.
OBSIS - **Observatório Sismológico da Universidade de Brasília.** Disponível em: <http://www.obsis.unb.br/sisbra> (consulta em 19/02/2018)

OLIVEIRA, Carlos Eduardo Teixeira de. **Análise da Relação do Porto-Cidade Com Fins de Propor uma Agenda Ambiental Portuária para a Portonave.** 2011. 117 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí - Univali, Itajaí, 2001. Disponível em: <[http://siaibib01.univali.br/pdf/Carlos Eduardo Teixeira de Oliveira.pdf](http://siaibib01.univali.br/pdf/Carlos%20Eduardo%20Teixeira%20de%20Oliveira.pdf)>. Acesso em: 17 maio 2018.

OLIVERIA, Didymea Lazzaris de. **O Navegantes que Eu Conto.** 2º edição. Navegantes/SC. Editora Papa Terra, 2012 400p.

OMS. **Urban outdoor air pollution database.** September 2011. Department of Public Health and Environment, World Health Organization, Geneva, Switzerland. <http://www.who.int/>

OMS. **Urban outdoor air pollution database.** September 2014. Department of Public Health and Environment, World Health Organization, Geneva, Switzerland. <http://www.who.int/phe>

PACTO POR SANTA CATARINA - PPSC. **Sobre o Pacto por Santa Catarina.** Disponível em:< <http://www.pactoporsc.sc.gov.br/index.php/sobre-o-pacto>>. Acesso em 14 de maio de 2018.

PALMARES, Fundação Cultural. **Comunidades Remanescentes de Quilombolas.** 2018. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

PÉLLICO NETTO, Silvio; BRENA, Doadi Antônio. **Inventário florestal.** Curitiba: Editorado pelos autores, 1997.

PIACENTINI, V.Q.; GHIZONI-JR, I.R.; AZEVEDO, M.A.G.; KIRWAN, G.M. **Sobre a Distribuição de Aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o estado ou inéditos para a Ilha de Santa Catarina.** Cotinga 26. 2006

PIAZZA, H.D., ARAÚJO, M.B., BANDEIRA Jr., A.N. 1974. **Litoestratigrafia do Quaternário do Espírito Santo**. Relatório Técnico Interno. Petrobras – CENPES, p. 159- 171. Rio de Janeiro-RJ.

PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M. . **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Vol. 1**. São Paulo: Divisão de Minas e Geologia Aplicada, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; 1981.

PONTES, J.C. 2013. **Impactos de Vizinhaça Proporcionados Pelo Desmonte de Rochas com Uso de Explosivos: Estudo de Caso a Mineração Dantas Gurgel & CIA LTDA**, Caicó-RN. 2013. 86 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais Pós Graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.

PRADO, H. **Solos tropicais: potencialidades, limitações, manejo e capacidade de uso**. Piracaba. 1995. 166 p.

PRANDINI, F.L. (1981) **Notícia Explicativa do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT. 94p. (IPT, Monografias 5).

PREFEITURA DE NAVEGANTES -PORTARIA FUMAM 001, de 19 de setembro de 2016. **Define recuo mínimo a ser aplicado aos cursos d'água nas áreas urbanas consolidadas**. Navegantes, 2016. 2 p.

PREFEITURA DE NAVEGANTES. **História**. Disponível em: < <http://www.navegantes.sc.gov.br>> Acesso em: 19 mar. 2018.

PREFEITURA DE NAVEGANTES. **Secretarias**. Disponível em: < <http://www.navegantes.sc.gov.br>> Acesso em: 08 mar. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS SANTA CATARINA. **Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico Costeira de Zimbros**. Florianópolis: UFSC, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAVEGANTES - PMN. 2016. **Estudo Socioambiental - Nas APPs de matas ciliares ao longo dos cursos d'água para o perímetro urbano do Município de Navegantes – SC**. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TCWwTvqqTNAJ:fuman.navegantes.sc.gov.br/download.php%3Fid%3D21+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=br>

PROGRAMA AMBIENTAL. **Considerações sobre a Fauna**. 2018. Disponível em: < <http://www.aultimaarcadenoe.com.br/consideracoes-sobre-a-fauna/>>. Acesso em agosto de 2018.

PROTEGER CONSULTORIAS AMBIENTAIS. **Plano de Manejo Parque Natural Municipal de Navegantes**. Navegantes, 2016.

QUEIROZ, M.L. 2015. **Nascentes, Veredas e Áreas Úmidas**. Revisão Conceitual e Metodologia de Caracterização e Determinação: Estudo de Caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas - Distrito Federal. Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas, da Universidade de Brasília. Área de concentração: Hidrogeologia e Meio Ambiente. Dissertação de Mestrado. Brasília, DF. 161 p.

RAMALHO FILHO, A., PEREIRA, L.C. **Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 39 p.

RAMOS & L.A. MOURA (orgs.). **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazaís de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

REIS, FW. **Mercado e Utopia**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2009. Solidariedade, interesses e desenvolvimento político. pp. 128-172. ISBN: 978-85-99662-79-3. <http://books.scielo.org/id/v7ywf/pdf/reis-9788599662793-06.pdf>. Acessado em 19 jan. 2018.

REIS, Nelio R. **Mamífero do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis. 2 ed. 439 p. 2011.

REZENDE, L. P.; PORTELA, G. F.; MACEDO, N. C.; DINIZ, K. D.. **Identificação da macrofauna do solo em pastagem de Panicum Maximum Jacq. E área submetida a queimada no município de Sambaíba-Ma**. Biodiversidade, v.16, N1-2, p. 21, 2017.

RIBEIRO, Odirlene Marinho; ZUANON, Jansen. Comparação da eficiência de dois métodos de coleta de peixes em igarapés de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 36, n.3, p. 389 – 394, 2006.

RICHARDSON, D. M. et al. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. **Journal Diversity and Distributions**, v.13, p.126-139, 2007.

RIDGELY, R. S.; GWYNNE, J. A.; TUDOR, G. ARGEL, M. **Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste**. Editora Belo Horizonte, São Paulo, 2015.

RODERJAN, Carlos Veloso et al. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil**. Curitiba: UFPR, 2002.

ROSÁRIO, L.A. 1996. **As Aves de Santa Catarina: distribuição geográfica e Meio ambiente**. FATMA: Florianópolis, SC.

ROSS, J. S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Rev. Geografia**. São Paulo, IG-USP, 1992.

ROSSETO, Luciana. Em meio a enchentes, moradores de Navegantes não têm água para beber. **G1 Globo**, Navegantes, 25 de novembro de 2008. Disponível em: < <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL874634-5598,00-EM+MEIO+A+ENCHENTES+MORADORES+DE+NAVEGANTES+NAO+TEM+AGUA+PARA+BEBER.html>>. Acesso em 19 de junho de 2008.

SANTA CATARINA. **LEI nº 14.675, de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. 122 p.

SANTA CATARINA. **LEI nº 16.342, de 21 de janeiro de 2014**. Altera a Lei Nº 14.675 de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente, e estabelece outras providências. 35 p.

SANTOS, A.R. 2012. Enchentes e deslizamentos: causas e soluções. **Áreas de Risco no Brasil**. Editora: Pini, 2012. São Paulo: 136 p.

SANTOS, A.R. 2017. **Geologia de Engenharia: conceitos métodos e prática**. 3ª Edição, revisada e ampliada. Editora: Nome da Rosa, 2017. São Paulo: 262 p.

SANTOS, C. F. **A enchente em Itajaí (SC): Relatos, percepções e memórias**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina. 2010. 107f.

SANTOS-FILHO, M.; FRIEIRO-COSTA, F.; IGNACIO, ARA.; SILVA, M.N.F.; Uso de habitats por pequenos mamíferos não volantes no Cerrado no Brasil Central. **Revista Brasileira de Biologia**. vol.72 no.4 São Carlos, 2012.

SCHEIBE, L.F. 1986. **A Geologia de Santa Catarina**: Sinopse Provisória. GEOSUL - N9 1 - 19 sem.

SCHEIEFLER, Arthur Fonseca; SOARES, Marcello. **Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna**, Santa Catarina. Biotemas, v.7, n. 1-2, p. 31-45, 1994.

SCHOBENHAUS, C., Campos, D.A., Queiroz, E.T., Winge, M., Berbert-Born, M.L.C. (editores). SIGEP - **Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos**; DNPM - departamento Nacional de Produção Mineral; CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Brasília. 2002. 554 p. Disponível para download em <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm>

SCHROEDER, G. S. 2006. **Análise Tectônica da Bacia do Itajaí**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. UFRGS, Porto Alegre. 109 p.

SCOLFORO, José Roberto Soares; MELLO, José Márcio de Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA – SAR. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Relatório do Projeto Piloto. Florianópolis. 2005 (mimeo). 170p.

SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL. 2014. **Projeto visa ampliação do aeroporto de Navegantes**. Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2014/09/projetovisa-ampliacao-do-aeroporto-de-navegantes>>. Acesso em 27 fev 2015.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO – SDS. 2016. **Atlas Geográfico de Santa Catarina. Diversidade da Natureza** – Fascículo 2. Capítulo VI – Hidrografia. 117-140 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL DE SANTA CATARINA - SDS. 2012. **Sistema de Informações Geográficas** – SIG. Levantamento Aerofotogramétrico 2010.

SEVEGNANI, Lucia. **A Floresta Ombrófila Densa de terras baixas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu SC, Brasil**. Blumenau: FURB, 2012.

SHINZATO, M.C. 1997. **Comportamento geoquímico de íons metálicos associados a solo/sedimentos e água subterrânea em indústrias de reciclagem**. Exame de Qualificação, Instituto de geociências da USP, São Paulo - SP. 58 p.

SHUQAIR MAHMUD SAID SHUQAIR, 2002. **Estudo da contaminação do solo e água subterrânea por elementos tóxicos originados dos rejeitos das minas de carvão de Figueira no Estado do Paraná**. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. 129 p.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis Brasilis**: Avifauna Brasileira. São Paulo, Editora Avis Brasilis, 2013.

SILVA, E. M.; LIMA, V. F. S.; MARQUES, J. C. C.; SANTOS, A. L.; CRUZ, N. L. N. Avifauna de fragmentos florestais de Mata Atlântica no município de Viçosa, Alagoas, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia. V.11 n. 21, 2015.

SILVA, K. S. **Da Educação Ambiental e a Preservação da Fauna**. 2009. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/educacao-ambiental-e-a-preservacao-da-fauna/19726/>>. Acesso em agosto de 2018.

SILVA, L.C. & BORTOLUZZI, C.A. (eds.) 1987. **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina. N 1. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. E = 1:500.000**. Florianópolis. DNPM. Texto Explicativo e Mapa. 216 p.

SILVA, L.C. 1984b. Os terrenos metamórficos de médio e alto grau do Pre-Cambriano de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984, **Anais do.Rio de Janeiro**, SBG, 6: 3069-3079.

SILVA, L.C. e DIAS, A.A., 1981. **Projeto Timbó-Barra Velha, SC, Brasil**. DNPM-CPRM, Porto Alegre. 282 p. (Inédito).

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA E AFINS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. 2014. **Riscos às obras de ampliação do aeroporto de navegantes provoca união de lideranças**. Disponível em: http://www.sicepot.com.br/index.php?pag=conteudo&id_conteudo=938&idmenu=78&risco-as-obras-de-ampliacao-do-aeroporto-de-navegantes-provoca-uniao-de-liderancas. Acesso em: 27 fev 2015.

SMITH ET, S. R. 1995. **Effect of soil pH on availability to crops of metals in savage sludge-treated soils. Nickel, copper and zinc uptake and toxicity to ryegrass**. Environmental Pollution, v.85, no3, p.321-327.

SOARES, M.; SCHIEFLER, A. F.; XIMENEZ, A.; **Aspectos do comportamento de Athene cunicularia (Molina, 1782) (Alves: Strigae), na restinga da Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC**. Biotemas, 71-74 pg. Florianópolis, 1992.

SOIL SCIENCE DIVISION STAFF - SSDS. **Soil Survey Manual**. C. Ditzler, K. Scheffe, and H.C. Monger (eds.). USDA Handbook 18. Government Printing Office, Washington, D.C. 2017. Disponível para download em: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/ref/?cid=nrcs142p2_054262

SOUZA N. G. S.; et al., **A importância de considerar o ambiente no estudo dos peixes**. In: WORTMANN, M. L. C.; N. G. S SOUZ & E.I.A KINDEL (org.). O estudo dos vertebrados na escola fundamental. Editora UNISINOS p. 111-117. 1999.

SPIEGEL, Murray Ralph. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1993.

SPURR, Steffen H. **Forest inventory**. New York: Ronald Press, 1952.

SS AMBIENTAL. **Caracterização do meio biótico**. Navegantes, 2015. 36 p.

STEFANELLO, F. R. **Mapeamento de sítios com o uso de amostragem sistemática**. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J.L.; FULLER, B. B. 2007. **O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local**. Apoio: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara. Revista UNIARA, nº 20. p. 137-156.

TESTA, E.H., Rodrigues, P.H. 2014. As atividades de curadoria na coleção de fósseis do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia. **Súmula dos encontros e Resumos**. Paleo 2014.

THIOLLENT, Michel J. M. et al. **CRÍTICA METODOLÓGICA, INVESTIGAÇÃO SOCIAL & ENQUETE OPERÁRIA**. 1982. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1895177/mod_resource/content/2/Guy_Michelat.pdf>. Acesso em: 18 maio 2018.

TIRONI AMBIENTAL. **N-Box Logística e Armazenamento de Cargas S.A.**: Estudo de Impacto de Vizinhança. Navegantes, 2016. 120 p.

TRIUNFO COMÉRCIO E ENGENHARIA LTDA. **Ampliação da pedreira machados Navegantes – SC**. Navegantes, 2016. 100 p.

VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S. A. **Corredor Ferroviário de Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/ferrovias/corredor-ferroviario-de-santa-catarina>>. Acesso em 14 de maio de 2018.

VELOSO, Henrique Pimenta et al. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1991.

VELOSO, Henrique Pimenta; KLEIN, Roberto Miguel. 1961. **As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil: III** - As associações vegetais das planícies costeiras do quaternário, situadas entre o Rio Itapocu (Estado de Santa Catarina) e a Baía de Paranaguá (Estado do Paraná). Itajaí: Sellowia, 1961.

VELOSO, Henrique Pimenta; KLEIN, Roberto Miguel. **As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil II**: Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do Município de Brusque. Itajaí: Sellowia, 1959.

VESCHI, J. L. A.; BARROS, L. S. S.; RAMOS, E. M. In: BRITO, L. T. de L.; WEATHER UNDERGROUND. **Aeroporto Ministro Victor Konder – Dados meteorológicos**. Disponível em: <https://www.wunderground.com/history/airport/SBNF/2010/12/16/MonthlyHistory.html?req_cit y=&req_state=&req_statenam e=&reqdb.zip=&reqdb.magic=&reqdb.wmo>. Acesso em 19 de junho de 2018.

VIBRANS, Alexandre Crithian et al. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina IFFSC: Volume 4 Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Editora FURB 2012.

VICKERY, J.A.; TALLOWIN, J.R.; FEBER, R.E.; ASTERAKI, E.J.; ATKINSON, P.W.; FULLER, R.J.; BROWN, V.K. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. **Journal of Applied Ecology**, v.38, p.647-664, 2001.

VIÉ, J.C.; HILTON-TAYLOR, C. & STUART, S.N. (eds.), 2009. **Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species**. Gland, Switzerland: IUCN. 180 p.

VIEIRA, C. V. 2008. **Mapeamento Geológico Costeiro e Evolução Paleogeográfica do Setor Oriental da Folha Garuva, Nordeste de Santa Catarina, Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Filosofia e Ciências Humanas Programa de Pós-graduação de Geografia. Dissertação de Mestrado. 172 p.

WREGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER-JUNIOR, C. & ALMEIDA, I.R. 2011. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.** Embrapa Clima Temperado/Embrapa Florestas, Pelotas, Colombo. 336p.

WWF BRASIL: **Planeta Vivo.** Relatório 2010: Biodiversidade, Biocapacidade e Desenvolvimento. Brasil, 2010.