

EAS - ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

CONDOMÍNIO INDUSTRIAL

NAVEGANTES-SC

CONTRATANTE:



MARÇO DE 2019



Projeto Ambiental

☎ 41 3042-36 89 41 9 9194-2006

🏠 Rua Jovino do Rosário, 1392, Curitiba, PR






---

## Sumário

1. Objetivo do licenciamento.....	14
1.1. Dados do Empreendedor.....	14
1.2. Dados da Gleba.....	14
1.3. Dados da Empresa Responsável pelo Estudo.....	14
1.4. Dados dos responsáveis Técnicos.....	15
2. Objetivo.....	15
3. Justificativa.....	15
4. Introdução.....	16
4.1. Localização.....	17
5. Caracterização do empreendimento.....	19
5.1. Descrição das obras.....	21
5.2. Estimativa de mão de obra.....	21
6. Áreas de influência.....	21
7. Compatibilização com a legislação.....	23
7.1. Legislação Municipal.....	23
7.2. Legislação Estadual.....	23
7.3. Legislação Federal.....	24
8. Diagnóstico ambiental.....	26
8.1. Clima.....	26
8.1.1. Precipitação.....	26
8.1.2. Temperatura.....	26
8.1.3. Umidade Relativa do Ar.....	27
8.1.4. Vento.....	27
8.1.5. Qualidade do ar.....	27
8.2. Estudo hidrográfico.....	28
8.2.1. Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu.....	28
8.3. Geologia Hidrogeologia e geomorfologia.....	34



8.4. Pedologia.....	38
8.5. Vegetação.....	42
9. Caracterização Fitogeográfica.....	42
10. Metodologia.....	50
10.1. Levantamento da diversidade florística arbórea.....	50
10.2. Levantamento Fitossociológico.....	51
10.3. Unidades amostrais.....	54
10.4. Estatísticas.....	56
10.5. Classificação de estágio sucessional da vegetação.....	59
10.6. Classificação dos grupos ecológicos das espécies.....	61
11. Resultados.....	62
11.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	62
11.2. Levantamento florístico.....	65
11.2.1. Transição entre Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.....	65
11.2.2. Vegetação herbácea com indivíduos arbóreos isolados.....	84
11.3. Levantamento Fitossociológico.....	91
11.3.1. Suficiência amostral.....	91
11.3.2. Fitossociologia.....	93
11.4. CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL.....	95
11.5. Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.....	99
11.5.1. <i>Euterpe edulis</i> Mart. (palmito-juçara).....	99
11.6. Fauna.....	100
11.6.1. Introdução.....	100
11.6.2. Objetivos.....	102
11.6.3. Herpetofauna.....	103
11.6.3.1. Método de amostragem.....	103
11.6.3.2. Resultados.....	104
11.6.4. Avifauna.....	110
11.6.4.1. Método de amostragem.....	110





11.6.4.2. Resultados.....	111
11.6.5. Mastofauna.....	127
11.6.5.1. Método de amostragem.....	127
11.6.5.2. Resultados e discussão.....	128
11.7. Caracterização SócioEconômica.....	131
11.7.1. Caracterização Demográfica.....	133
11.7.2. Nível de Renda, População Economicamente Ativa e Efetivamente Ocupada e Emprego.....	133
11.7.3. Escolaridade.....	133
11.7.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Serviços Públicos.....	134
11.7.4.1. Saúde.....	134
11.7.4.2. Serviços de Educação.....	135
11.7.4.3. Segurança pública.....	135
11.7.4.4. Sistema Viário.....	135
11.7.4.5. Transporte Público Coletivo.....	136
11.7.5. Energia elétrica.....	137
11.7.6. Abastecimento de Água e Tratamento de esgoto.....	137
11.7.7. Coleta de Resíduos.....	138
11.7.8. Uso e ocupação do solo no entorno.....	138
11.7.9. Zoneamento.....	139
11.7.10. Vestígios Arqueológicos.....	141
11.7.11. Unidades de conservação.....	141
12. Restrições quanto ao uso do solo.....	143
13. Compensações ambientais.....	149
14. Impactos ambientais e medidas mitigadoras.....	150
14.1. Metodologia de Impactos.....	151
14.2. Tabelas de Impacto e Medidas Mitigatórias.....	154
15. Proposição dos programas ambientais.....	157
15.1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.....	158
15.2. Programa de Educação Ambiental.....	158
15.3. Programa de Controle Ambiental da Operação de Máquinas.....	158
15.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos sólidos e efluentes.....	159



---

15.5. Programa de Controle de Erosão.....	159
15.6. Programa de Controle da Alteração da Qualidade do Ar.....	160
15.7. Programa de monitoramento do paisagismo e arborização urbana.....	160
15.8. Programa de Monitoramento de Supressão Vegetal e resgate de epífitas.....	160
15.9. Programa Monitoramento e afastamento da Fauna.....	160
15.10. Responsáveis Técnicos pelos Programas Ambientais.....	161
16. Resumo e Considerações finais.....	161
17. Referências.....	163
17.1. Referências Gerais.....	163
17.2. Referências Bibliográficas do Meio Físico.....	163
17.3. Referências Bibliográficas da Vegetação.....	164
17.4. Referências Bibliográficas da Fauna.....	165
17.5. Referências Bibliográficas do Meio Sócioeconômico.....	168
18. Anexos.....	169
18.1. ART's.....	170

---

## Lista de Figuras

Figura 1 . Estudo preliminar do condomínio industrial.....	20
Figura 2 . Regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina. ....	30
Figura 3 . Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	30
Figura 4 . Trecho do canal da Lagoa ou rio da Lagoa na divisa com a área de estudo, porção norte. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	31
Figura 5 . Ponto inicial de vala de drenagem. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019 e Google Earth, 2019.....	33
Figura 6 . Vala de drenagem, pontos utilizados para dessedentação do gado. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	34
Figura 7 . Perfil esquemático de formação Pioneira sob Influência Marinha (Restinga). Fonte: Velloso et. al. 1991.....	49
Figura 8 . Estimativa visual da altura máxima da copa da árvore e local de medição do DAP (diâmetro na altura do peito).....	52
Figura 9 . Localização das unidades amostrais instaladas em área de fragmento florestal no interior da gleba. Fonte: google Earth, 2019.....	55
Figura 10 . A: Demarcação com fita zebrada em campo de centro da parcela de 10x20m utilizada para amostragem fitossociológica e inventário florestal; B: Marcação com o uso do facão dos indivíduos no interior das parcelas.....	56
Figura 11 . Esquema da sucessão vegetal. Fonte: Instituto de Ecologia Social Carnaúba, 2011.....	60
Figura 12 . Presença de área aberta com vegetação herbácea ruderal em parte da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	64
Figura 13 . Presença de indivíduos arbóreos isolados em área aberta com vegetação herbácea ruderal. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	64
Figura 14 . Vista externa de fragmento de vegetação secundária no interior da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	65
Figura 15 . Vista interna de fragmento de vegetação secundária no interior da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	65
Figura 16 . Indivíduos de grande porte no interior da vegetação e serapilheira espessa e decomposta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	66
Figura 17 . Diversidade e abundância de espécies epífitas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	66



Figura 18 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno e fruto de <i>Garcinia gardneriana</i> (bacopari), árvore bastante comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	67
Figura 19 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de <i>Marlierea obscura</i> , árvore comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	67
Figura 20 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de <i>Sloanea guianensis</i> (laranjeira-do-mato), árvore comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	68
Figura 21 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Eugenia brevistyla</i> (guamirim), bastante comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	68
Figura 22 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Endlicheria paniculata</i> (canela-sebo), espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	69
Figura 23 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Aspidosperma sp.</i> , gênero raro no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	69
Figura 24 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Guapira opposita</i> , espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	69
Figura 25 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de <i>Sorocea bonplandii</i> (cincho), árvore pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	70
Figura 26 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno e fruto de <i>Posoqueria latifolia</i> (baga-de-macaco), árvore rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	70
Figura 27 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de <i>Pouteria beaurepaireana</i> (baga-de-macaco), árvore rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	71
Figura 28 . Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de <i>Ocotea pulchella</i> (canela-do-banhado), árvore comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	71





Figura 29 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Coussapoa microcarpa</i> (mata-pau), rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	72
Figura 30 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Cupania oblongifolia</i> (camboatá), comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	72
Figura 31 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Guapira opposita</i> (maria-mole), comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	73
Figura 32 . A: Detalhe de ramo e caule externo e interno de <i>Byrsonima ligustrifolia</i> (murici-vermelho), espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de foliolo e caule externo e interno de <i>Matayba guianensis</i> (camboatá-branco), espécie comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	73
Figura 33 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Eugenia handroana</i> (guamirim), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	74
Figura 34 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Andira fraxinifolia</i> (pau-angelim), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	75
Figura 35 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Pera glabrata</i> (seca-ligeiro), espécie comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	75
Figura 36 . A: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Amaioua guianensis</i> (canela-de-viado), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Myrcia pubipetala</i> (goiabão), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	76
Figura 37 . Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Faramea montevidensis</i> (café-do-mato), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	76



Figura 38 . Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Myrcia pubipetala</i> , espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	77
Figura 39 . A: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Pterocarpus rohrii</i> , espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Nectandra oppositifolia</i> (canela-ferrugem), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	77
Figura 40 . A: Detalhe de folha, folíolo e caule externo e interno de <i>Inga vera</i> (ingá), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	78
Figura 41 . A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de <i>Psidium cattleianum</i> (araçá), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	78
Figura 42 . A: Detalhe de folha, folíolo e caule externo e interno de <i>Dahlstedtia pentaphylla</i> , espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies pioneiras; B: Detalhe de caule externo e interno de <i>Tapirira guianensis</i> (copiúva), espécie bastante frequente no interior da floresta com indivíduos de grande porte e pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	79
Figura 43 . A: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Miconia cinerascens</i> (pixirica), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de <i>Ficus adhatodifolia</i> (figueira), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies pioneiras. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	79
Figura 44 . A: Ocorrência de <i>Vriesea carinata</i> , espécie de bromélia epífita relativamente comum no interior da floresta; B: <i>Nidularium procerum</i> espécie de bromélia epífita ou terrícola ocorrendo de forma esporádica no interior da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	80
Figura 45 . A: <i>Vriesea rodgasiana</i> , espécie de bromélia epífita relativamente comum no local; B: <i>Vriesea incurvata</i> , espécie de bromélia epífita abundante no interior da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	80
Figura 46 . A: <i>Nidularium innocentii</i> , espécie de bromélia epífita ou terrícola abundante no interior da floresta; B: <i>Philodendron propinquum</i> , espécie de Araceae epífita relativamente comum no interior da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	81



Figura 47 . A: <i>Philodendron imbe</i> , espécie de Araceae epífita relativamente comum no interior da floresta; B: <i>Dichaea pendula</i> , espécie de orquídea epífita esporádica no interior da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	81
Figura 48 . A: <i>Micoramma vacciniifolium</i> (cipó-cabeludo), espécie epífita abunsante no interior da floresta; B: <i>Peperomia pereskiifolia</i> (erva-de-vidro) espécie epífita esporádica no interior da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	82
Figura 49 . <i>Geonoma gamiova</i> (palha), espécie herbácea ocorrendo de forma esporádica no sub-bosque da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	82
Figura 50 . <i>Blechnum brasiliense</i> (samambaia) espécie herbácea relativamentete comum no interior da floresta; B: <i>Caltha monophylla</i> (caeté), espécie herbácea abundante no sub-bosque da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	83
Figura 51 . Fonte: A: <i>Dichorisandra thirsiflora</i> espécie herbácea rara ocorrendo no sub-bosque da floresta; B: <i>Piper cernuum</i> (pariparoba) espécie arbustiva relativamente comum no sub-bosque da floresta. Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	83
Figura 52 . <i>Bactris setosa</i> (tucum), espécie de arvoreta comum no sub-bosque da floresta; B: <i>Anthurium gaudchaudianum</i> (antúrio), espécie herbácea rara no sub-bosque da floresta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	84
Figura 53 . A: <i>Marlierea tomentosa</i> (camboim), espécie característica de sub-bosque; B: Regeneração de <i>Euterpe edulis</i> (palmito), espécie ameaçada de extinção. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	84
Figura 54 . Vista de área aberta com predomínio de espécies vegetais herbáceas ruderais exóticas do gênero <i>Urochloa</i> spp. (braquiária). Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	85
Figura 55 . Vista de área aberta com espécies nativas vegetais de porte herbáceo-arbutivo pertencentes as famílias Poaceae, Ciperaceae e Asteraceae, além de regeneração de indivíduos arbóreos. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	85
Figura 56 . Presença de indivíduos arbóreos exóticos isolados. À esquerda indivíduos de <i>Carica papaya</i> (mamoeiro); à direita indivíduos do gênero <i>Eucalyptus</i> sp. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	86
Figura 57 . Presença de indivíduos arbóreos nativos isolados. À esquerda indivíduos de <i>Citharexylum myrianthum</i> (tucaneiro) e <i>Alchornea glandulosa</i> (tanheiro); à direita indivíduos da espécie <i>Mimosa bimucronata</i> (silva) e <i>Alchornea glandulosa</i> (tanheiro). Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	86
Figura 58 . A: Indivíduo de <i>Tibouchina urvilleana</i> ; B: <i>Hedychium coronarium</i> (lírio-do-brejo), espécie exótica. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	87



Figura 59 . A: Regeneração da espécie exótica <i>Carica papaya</i> (mamoeiro); B: <i>Solanum aculeatissimum</i> (joá-bravo), espécie arbustiva esporádica em áreas de pastagens e beira de estradas Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	87
Figura 60 . A: <i>Cyperus</i> sp.; B: <i>Vernonia</i> sp. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	88
Figura 61 . A: <i>Solanum lacerdae</i> ; B: <i>Desmodium adscendens</i> . Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	88
Figura 62 . A: <i>Setaria sphacelata</i> , espécie bastante comum no interior da gleba; B: <i>Urochloa spp.</i> , espécie bastante comum no interior da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	89
Figura 63 . A: Regeneração de <i>Schinus terebinthifolius</i> (aroeira); B: Regeneração de <i>Myrsine coriacea</i> (caporoca). Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	89
Figura 64 . A: Regeneração de <i>Psidium cattleianum</i> (araçá); B: Regeneração de <i>Trema micranta</i> (candiúva). Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	90
Figura 65 . A: Regeneração de <i>Alchornea glandulosa</i> (tanheiro); B: Regeneração de <i>Cecropia glaziovii</i> (embaúba). Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	90
Figura 66 . A: <i>Sapium glandulosum</i> (pau-leiteiro) ocorrendo de forma isolada nas pastagens; B: Ocorrência de <i>Citrus limon</i> (limão) de forma isolada na pastagem. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.....	91
Figura 67 . Curva coletora de espécies. ....	92
Figura 68 . Análise dos grupos ecológicos. Onde: C = espécies climáticas; ST = espécies secundárias tardias; SI = espécies secundárias iniciais; P = pioneiras.....	95
Figura 69 . <i>Rynela abei</i> (sapo).....	104
Figura 70 . <i>Hypsiboas faber</i> (rã-martelo).....	105
Figura 71 . <i>Leptodactylus notoaktites</i> (rã-goteira).....	105
Figura 72 . Indivíduo de <i>Physalaemus cuvieri</i> (rã-cachorro).....	106
Figura 73 . Indivíduo de <i>Salvator merianae</i> (teiú).....	108
Figura 74 . <i>Hemidactylus mabouia</i> (lagartixa).....	108
Figura 75 . <i>Crotophaga ani</i> (anú-preto) e <i>Tyrannus melancholicus</i> (Suiriri).....	122
Figura 76 . <i>Icterus pyrrhopterus</i> (encontro) e <i>Xiphorhynchus fuscus</i> (arapaçu-rajado).....	123
Figura 77 . <i>Piaya cayana</i> (alma de gato) e <i>Rupornis magnirostris</i> (gavião-carijó).....	123
Figura 78 . <i>Vanellus chilensis</i> (quero-quero) e <i>Vireo chivi</i> (juruviara-boreal). ....	124
Figura 79 . <i>Geothlypis aequinoctialis</i> (pia-cobra) e <i>Sicalis flaveola</i> (canário-da-terra).....	124
Figura 80 . <i>Synallaxis spixi</i> (joão-tenenem) e <i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro).....	125





Figura 81 . <i>Columbina talpacoti</i> (rolinha-roxa) e <i>Coereba flaveola</i> (cambacica).....	125
Figura 82 . <i>Ortalis Guttata</i> (aracuã) e <i>Synallaxis ruficapilla</i> (pichororé). ....	126
Figura 83 . <i>Estrilda astrild</i> (bico-de-lacre).....	126
Figura 84 . Armadilha fotográfica instalada para registro de mamíferos.....	127
Figura 85 . <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara) registrada na área de estudo.....	128
Figura 86 . À esquerda, gato doméstico ( <i>Felis domesticus</i> ) e a direita, pegadas de <i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada).....	128
Figura 87 . Usos do solo na região do entorno do empreendimento.....	139
Figura 88 . Tabela de compensação por remoção por corte de árvores no município de Navegantes. Fonte: Anexo Único da Lei Complementar nº 13 de 17 de dezembro de 2003, Tabela nº 04, - Tabela II - Remoção por Corte. ....	150

### Lista de Tabelas

Tabela 1 . Principais sub-bacias da bacia do rio Itajaí-Açu e suas características.....	31
Tabela 2 . Coordenadas Planas UTM WGS 84 (22J) das unidades amostrais (U.A's).....	56
Tabela 3 . Suficiência amostral da variável “volume” para o <i>estrato (i)</i> . ....	92
Tabela 4 . Resultados fitossociológicos por espécie para comunidade vegetal do <i>Estrato (i)</i> em ordem decrescente de IVI. Onde: DA=Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; FA= Frequência absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância absoluta (soma das áreas basais); DoR = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura Relativo; VC (%) = Valor de Cobertura Relativo; VI = Valor de importância, VI (%) = Valor de Importância Relativo; G.E = Grupo ecológico.....	93



Tabela 5 . Resultados dendrométricos por espécie para a comunidade vegetal amostrada no <i>Estrato (i)</i> . Onde: N=número de indivíduos; DAP = Diâmetro na altura do peito. ....	95
Tabela 6 . Parâmetros da Resolução CONAMA 417/2009 para o enquadramento sucessional do fragmento estudado.....	98
Tabela 7 . Anfíbios registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência do imóvel em estudo, Navegantes SC.....	106
Tabela 6 . Répteis registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência de Navegantes-SC.....	109
Tabela 9 . Espécies de aves registradas através de bibliografia e em campo no interior do imóvel em estudo - Navegantes SC, endemismo da vertente atlântica. Nomenclatura (científica e vernácula) e ordenação taxonômica de acordo com Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014). Campo. Atl.= endêmico da mata atlântica.....	111
Tabela 10 . Lista das espécies de mamíferos registrados durante o levantamento monitoramento na área de estudo - Navegantes/SC.....	129
Tabela 11 . Linhas de ônibus disponíveis e que atendem a região do empreendimento. Fonte: Viação Navegantes.....	136
Tabela 12 . Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias - Movimentações de solo para ajuste topográfico.....	154
Tabela 13 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias - Aumento da superfície impermeável.....	154
Tabela 14 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Piora na qualidade das águas superficiais.....	155
Tabela 15 – Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Alteração da qualidade do ar.....	155
Tabela 16 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Redução da Cobertura Vegetal e perda da biodiversidade local.....	156
Tabela 17 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Perda de habitat.....	156
Tabela 18 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Geração de Resíduos Sólidos.....	157
Tabela 19 - Tabela de Impacto e Medidas Mitigatórias – Geração de Emprego.....	157
Tabela 20 . Tabela de dados brutos.....	<b>Error! Indicador Não Definido .</b>



---

## 1. OBJETIVO DO LICENCIAMENTO

### 1.1. DADOS DO EMPREENDEDOR

- **Empreendedor:** CONDOMINIO EMPRESARIAL NAVEGANTES SPE LTDA
- **CNPJ nº:** 32.398.111/0001-94
- **Endereço:** Av. Nereu Ramos, 544, Sala I, Centro, Itapema, SC, CEP 88220-000, Brasil

### 1.2. DADOS DA GLEBA

- **Proprietário:** Luzia Rodrigues Vieira - CPF/MF nº 850.177.019-15
- **Matricula nº:** 14.351 do 2º Ofício de Registro de Imóveis da Comarca de Itajaí-SC
- **Endereço:** Rodovia BR 101, Km 112, Pista Sul, Sentido Joinville-Itajaí, município de Navegantes-SC.

### 1.3. DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

- **Empresa:** Projeto Ambiental Consultoria Ltda ME.
- **CNPJ nº:** 20.102.757/0001-01
- **Endereço:** Avenida Pedro Galeazi, 770, Vila Sedenho, Araraquara/SC - CEP 14.806-015.
- **Representante Legal:** Cássio Daltrini Neto; José Renato Celoni Dombroski
- **CPF/MF:** 300.333.248-16; 051.006.439-60
- **Conselho de Classe:** CRBio-SP nº: 1450/01



#### 1.4. DADOS DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Profissional	Função	Qualificação	Registro	Assinatura
José Renato Celoni Dombroski	Coordenação Geral, Impactos, Medidas Mitigadoras e Proposição dos Programas Ambientais e laudo de fauna	Biólogo	CRBio nº 050481/03-D	
Cássio Daltrini Neto	Laudo de flora	Biólogo	CRBio nº 075497/03-D	
Aline Pires Mateus	Geoprocessamento	Geógrafa Msc.	CREA SC nº 120723-8	
Nicollas Wrubleski	Auxiliar de campo e escritório	Estagiário	...	

## 2. OBJETIVO

O Estudo Ambiental Simplificado – EAS tem como objetivo embasar a análise dos técnicos da FUMAN – Fundação de Meio Ambiente de Navegantes para emissão de licença ambiental prévia – LAP de empreendimento imobiliário em forma de condomínio comercial horizontal que se pretende implantar em terreno localizado neste município, estado de Santa Catarina, conforme legislação pertinente.

## 3. JUSTIFICATIVA

Conforme Resolução CONSEMA nº 112, de 11 de agosto de 2017 que altera, *ad referendum*, os Anexos VI e VII da Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017, condomínios comerciais horizontais com área edificável superior a 100.000 m<sup>2</sup> (área de galpões = 108.071,35 m<sup>2</sup>) são passíveis de licenciamento ambiental e da elaboração de Estudo Ambiental Simplificado - EAS conforme destacado em negrito:

***“71.11.06 - Condomínios comerciais horizontais ou verticais localizados em municípios onde se observe pelo menos uma das seguintes condições:***

***a) não possua Plano Diretor, de acordo com a Lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001;***

***b) não exista sistema de coleta e tratamento de esgoto na área objeto da atividade.***

***Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: P Solo: P Geral: P***



---

*Porte Pequeno:  $2.000 \leq AE (1) \leq 10.000$  (RAP)*

*Porte Médio:  $10.000 < AE (1) < 100.000$  (RAP)*

***Porte Grande:  $AE (1) \geq 100.000$  (EAS)''***

#### 4. INTRODUÇÃO

Fruto tardio da revolução industrial, o processo de urbanização é alimentado por duas forças motrizes: a primeira a oferta de emprego na indústria e comércio e a segunda a mecanização da produção rural, que aumenta a capacidade de produção e reduz a necessidade de mão de obra. No Brasil, em especial após a revolução de 1930, o ritmo acelerado de crescimento das cidades tornava o ato de planejar sua expansão um desafio de ordem mais imediata, considerando a demanda por moradia e espaço urbano. Neste momento se iniciou um processo de verticalização, principalmente nos grandes centros urbanos, elevando o custo da terra e, de certa forma, levando a população mais carente a se alocar nas periferias urbanas destes centros (OJIMA, 2007). Atualmente com a redução das taxas de crescimento das cidades devido, em parte, à redução do fluxo migratório campo-cidade, observa-se uma tendência de reorganização do espaço urbano que inclui a descentralização da população dentro da cidade (LODDER, 1977; OJIMA, 2007). A facilidade de transporte (mobilidade urbana) e a busca por fatores como qualidade de vida e menores custos da terra tem permitido a uma parcela considerável da população urbana se dirigir a regiões mais distantes dos centros ou mesmo a regiões metropolitanas.

Este cenário de redução da taxa de crescimento urbano associado a um menor adensamento populacional, apesar de aumentar a área de influência urbana, permite ao poder público dimensionar e direcionar as políticas públicas de expansão urbana, o sistema viário, distribuição de energia, água e o sistema de coleta e tratamento de esgoto e demais equipamentos urbanos, além de reduzir a pressão de ocupação de áreas de risco. Entretanto é fundamental nesta etapa de planejamento e direcionamento do crescimento das cidades o reconhecimento e a mitigação dos impactos ambientais, econômicos e sociais nas diferentes facetas resultantes da expansão do núcleo urbano. Neste sentido o Estudo Ambiental, em conjunto com os demais instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, são ferramentas fundamentais para embasar as decisões do poder público.



---

#### 4.1. LOCALIZAÇÃO

Á área onde se pretende implantar o condomínio fechado em estudo está localizada no município de Navegantes com acesso pela Rodovia BR 101, Km 112, Pista Sul, Sentido Joinville-Itajaí (Mapa de Localização) e possui as seguintes coordenadas aproximadas:

- UTM: 727290.95 m E e 7029545.58 m S
- Coordenadas Geográficas: 26°50'14.00"S e 48°42'45.96"O





LEGENDA		NOTAS TÉCNICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO TERRENO			<div></div> <div>PROJETO AMBIENTAL Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>		
<div> Limite do Terreno</div>		Projeção: Universal Transversa de Mercator Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S Limites Administrativos IBGE/ Lev. topográfico cedido pelo contratante		Estudo Ambiental Simplificado - EAS					
				Numeração:	Mapa 1	Folha:		A 3	Elaboração: Aline Pires Mateus Geógrafa MSc. CREA/SC 120723-8
				Data:	Março de 2019			Localização:	Navegantes, SC



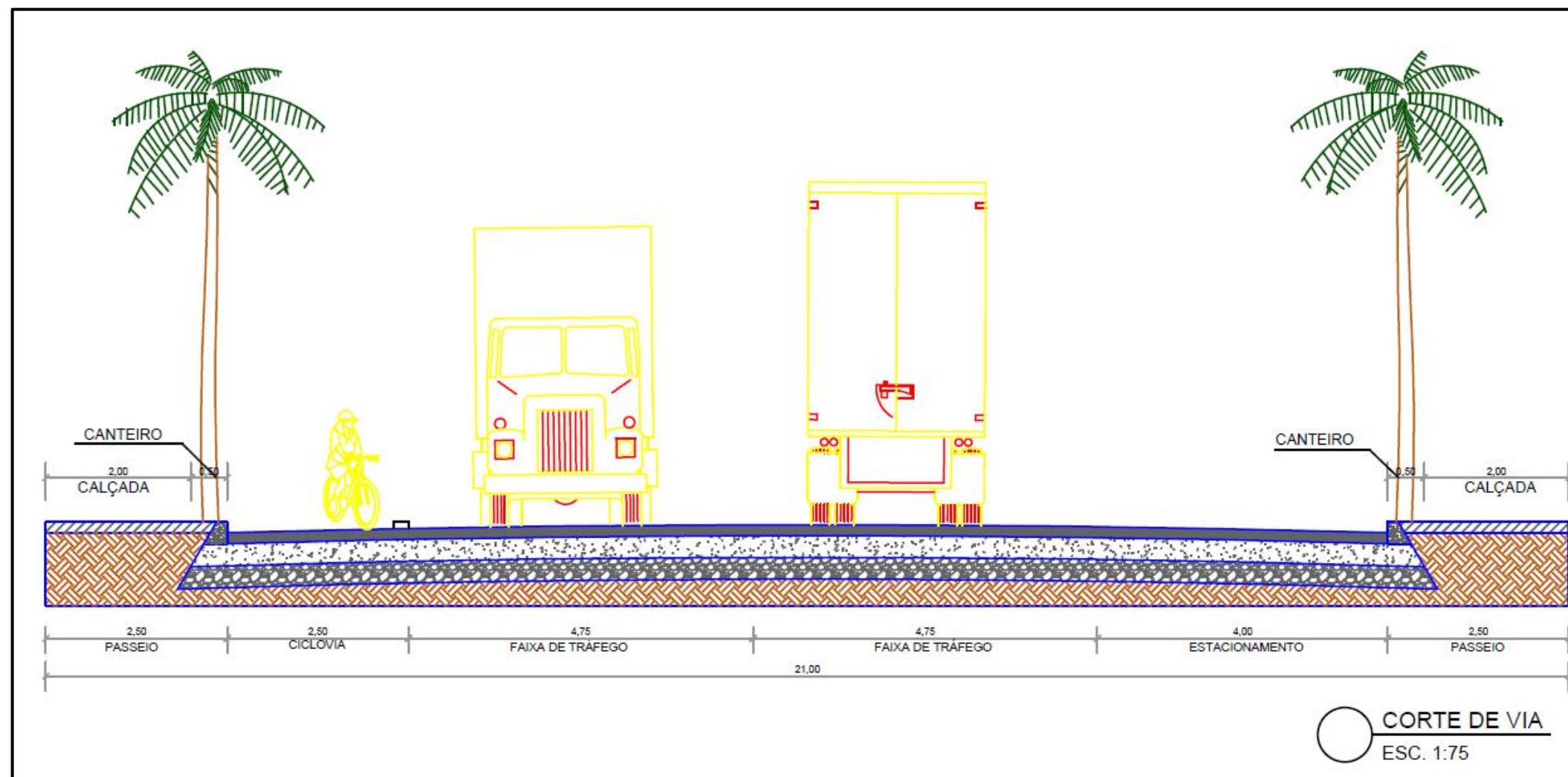
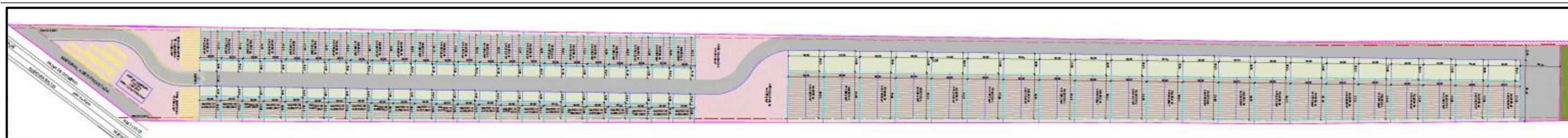


---

## 5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento em questão, ainda em fase de estudos preliminares, está sendo planejado em forma de condomínio industrial. Localizado com frente para a BR-101, bairro Volta Grande, Município de Itajaí, o terreno onde se pretende implantar o empreendimento está localizado em zona industrial do município com fácil acesso pela BR 101 a todas as regiões do estado.

O condomínio industrial está sendo projetado em área total de 296.956,58 m<sup>2</sup>, sendo: 37.607,09 m<sup>2</sup> de área verde; 3.324,25 m<sup>2</sup> de área de preservação permanente (APP); 108.071,35 m<sup>2</sup> de galpões; 66.180,02 m<sup>2</sup> de pátios; 54.934,22 m<sup>2</sup> de sistema viário e 26.839,65 m<sup>2</sup> áreas de apoio conforme ilustra a Figura 1. O mesmo deverá ser entregue com infraestrutura completa, tais como: determinação geométrica com piquetes dos lotes e das áreas públicas; sistema viário implantado; pavimentação das vias e passeios; rede de esgoto; drenagem pluvial; rede de energia elétrica; galpões e sistema de iluminação pública de vias e áreas verdes e comuns.



23 GALPÕES PEQUENO PORTE	
23 GALPÕES MÉDIO PORTE	
21 GALPÕES GRANDE PORTE	
QUADRO DA ÁREA LOTEÁVEL	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
ÁREA VERDE	37.607,09
APP	3.324,25
GALPÕES	108.071,35
PÁTIOS	66.180,02
SISTEMA VIÁRIO	54.934,22
ÁREAS DE APOIO	26.839,65
ÁREA TOTAL	296.956,58

Figura 1. Estudo preliminar do condomínio industrial.



### 5.1. DESCRIÇÃO DAS OBRAS

A implantação do condomínio fechado seguirá o rito do licenciamento ambiental, ou seja, obtenção da licença prévia (LAP) após a elaboração e análise dos estudos ambientais necessários; obtenção da licença de instalação (LAI), quando serão realizadas as obras civis de infraestrutura como arruamento, movimentação de solo, instalação de rede elétrica e de água e esgoto, telecomunicação e as áreas verdes e os equipamentos urbanos que serão doados à administração pública; finalizando com a licença de operação (LAO) quando então serão comercializados os lotes.

A sequência de ações do planejamento das obras se inicia com a limpeza do terreno e supressão de vegetação, caso necessário, as obras de terraplanagem e a instalação do canteiro de obras.

As etapas de construção do empreendimento serão iniciadas pelo serviço terraplenagem para correção de cota de terreno, e seguem com a implantação das redes de drenagem, distribuição e abastecimento de água e esgoto cloacal, tratamento de esgoto cloacal, energia elétrica pavimentação, iluminação, paisagismo e proteção ambiental, sistemas de sinalização, identificação e placas, execução das obras civis, e entrega da obra. O sistema de drenagem será de forma subterrânea com tubos em concreto e caixas coletoras com boca de lobo para escoamento das águas.

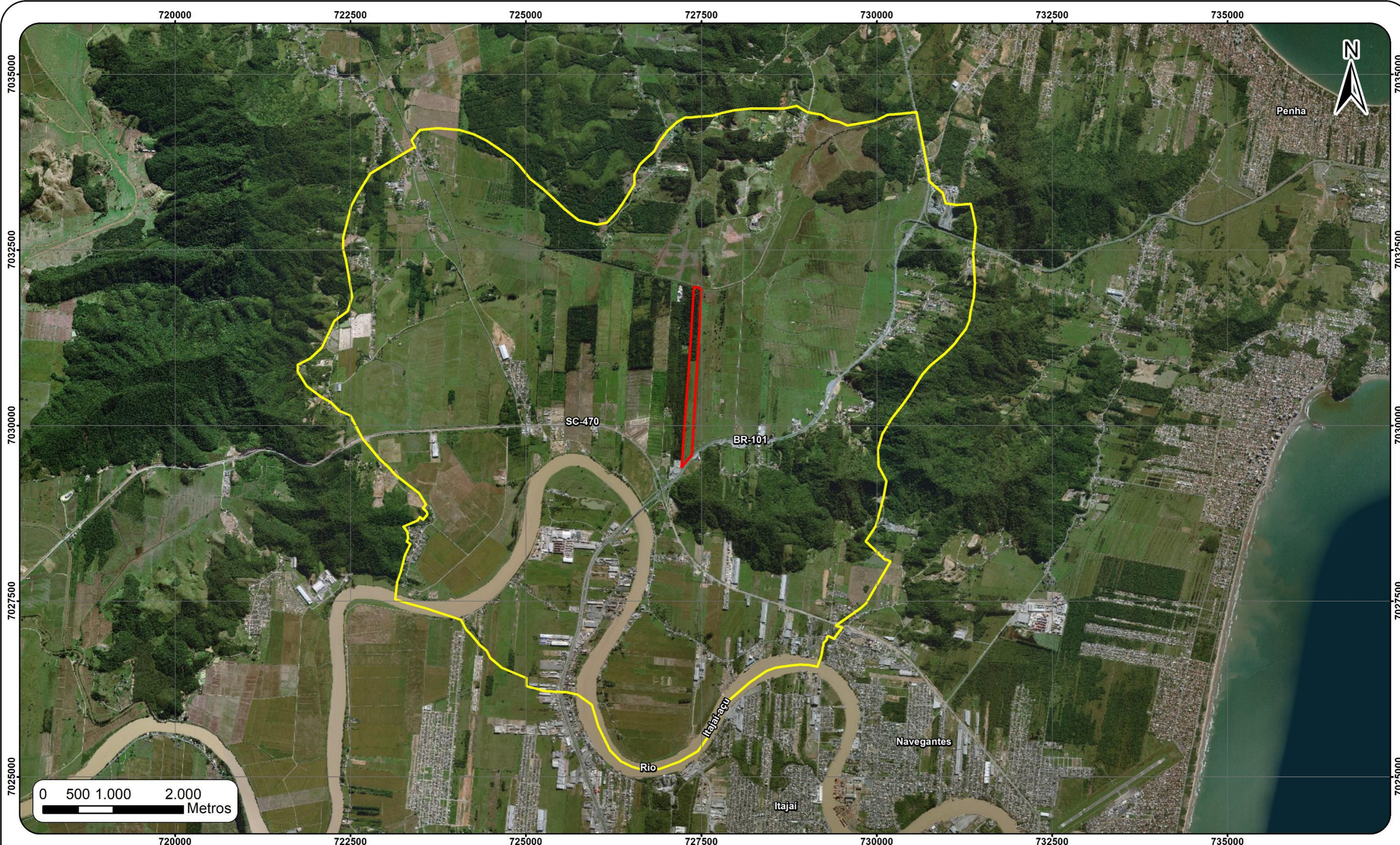
### 5.2. ESTIMATIVA DE MÃO DE OBRA


Estima-se que aproximadamente 20 funcionários estarão envolvidos na fase de implantação do condomínio industrial, entre freteiros e funcionários fixos da empreiteira terceirizada pela incorporadora responsável.

## 6. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

- **Área de influência direta (AID) meio físico e biótico:** Compreende a área Útil (29,6 ha) (mapa das áreas de influência direta);
- **Área de influência direta (AID) Socioeconômico** - Abrange a área de 5.853,1 ha no entorno do terreno (mapa das áreas de influência direta).





LEGENDA		NOTAS TÉCNICAS		MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA			<div></div> <div>PROJETO AMBIENTAL</div> <div>Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
<div><div></div>Área de Influência do Meio Físico Área: 29,6 ha</div> <div><div></div>Área de Influência do Meio Sócio econômico Área: 5953,1 ha</div>	<div>Projeção: Universal Transversa de Mercator</div> <div>Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S</div> <div>Limites Administrativos IBGE/ Lev. topográfico cedido pelo contratante. Mapeamento sobre imagem orbital do satélite GeoEye.</div>	Estudo Ambiental Simplificado - EAS					
		Numeração: <div>Mapa 2</div>	Folha: <div>A 3</div>	Elaboração: Aline Pires Mateus Geógrafa MSc. CREA/SC 120723-8			
		Data: <div>Março de 2019</div>	Localização: <div>Navegantes, SC</div>				





---

## 7. COMPATIBILIZAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO

### 7.1. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

- Lei Complementar nº 55 de 22 de julho de 2008 que institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, a preservação ambiental e o cumprimento da fundação social da cidade e da propriedade no município de navegantes, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares;
- Lei nº 3312 de 24 de agosto de 2018 que dispõe sobre a adoção de medida mitigadora aos impactos negativos sobre o meio ambiente, provenientes das atividades de construção de edificações, loteamentos, obras de vias de rodagem expressas e similares e supressão de vegetação no município de Navegantes;
- Lei Complementar nº 13 de 17 de dezembro de 2003 que institui a política municipal do meio ambiente e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 158 de 26 de novembro de 2012 que altera a Lei Complementar nº 13 de 17 de dezembro de 2003 e dá outras providências.

### 7.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- Instrução Normativa – IN FATMA (IMA) nº 03
  - Definir a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para parcelamento do solo urbano: loteamento ou condomínio de terrenos, quando situados em municípios da Zona Costeira, ou em municípios onde se observe pelo menos uma das seguintes condições: a) não possua Plano Diretor; b) não exista sistema de coleta e tratamento de esgoto na área objeto do parcelamento, bem como para loteamentos com fins industriais e comerciais de pequeno, médio e grande porte incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos e outros passivos ambientais.
- Código Estadual 14.675/2009
  - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.



- Resolução CONSEMA nº 001/2006
  - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente (Fatma) e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
- Resolução CONSEMA nº 002/2006
  - Define as atividades de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal, bem como os critérios necessários para o licenciamento municipal por meio de convênio, das atividades potencialmente poluidoras previstas em listagem aprovada por Resolução do CONSEMA que não constituem impacto local.
- Resolução CONSEMA nº 006/2007
  - Habilita Município para realização do Licenciamento Ambiental das Atividades de Impacto Local.
- Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017
  - Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências.
- Resolução CONSEMA nº 112, de 11 de agosto de 2017
  - Altera, ad referendum, os Anexos VI e VII da Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017 e os Capítulos I, II e III, do Anexo Único da Resolução CONSEMA nº 99, de 5 de maio de 2017.

### 7.3. LEGISLAÇÃO FEDERAL

No âmbito federal foram consultadas a Lei nº 12.651/2012 - Código Florestal, principalmente o artigo 3º, item II, que trata sobre área de preservação permanente, a Lei nº 11.428/2006 - Lei da Mata Atlântica, capítulo I, art. 2º que considera o estado de Santa Catarina como integrante do bioma mata atlântica, incluindo todo seu território, e VI que dispõe sobre a proteção das formações primárias e secundárias deste bioma nas áreas urbanas e regiões metropolitanas, arts. nº 30 e nº 31 incisos 1º e 2º.

Foram também utilizadas:

- **Portaria nº 444/2014.** Fauna Ameaçada;



- **Portaria nº 443/2014.** Flora Ameaçada;
- **IN 01 ICMBIO de 02/01/2009.** Estabelece os procedimentos para concessão de autorização para empreendimentos que afetam as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes, sujeitas ao licenciamento ambiental;
- **LEI nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente;
- **Resolução CONAMA nº 307/2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- **Resolução CONAMA nº 04/1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios iniciais, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina;
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 303/2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- **Resolução CONAMA 261/1999.** Estabelece as espécies indicadoras para caracterização de estágio sucessional da vegetação de restinga no Estado de Santa Catarina;
- **Resolução CONAMA 417/2009.** Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências;
- **LEI nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- **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;
- **Decreto nº 6660 de 21 11 2008.** Regulamenta a Lei do Bioma Mata Atlântica.



## 8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 8.1. CLIMA

#### 8.1.1. Precipitação

A precipitação média anual total para o período de 1987 a 2010 foi de 1.759 mm e para o período de 1999 a 2010 foi de 1.261 mm. Para o período de 1999 a 2008 os índices de precipitação mostraram-se menores que a média histórica (normal climatológica – 1987/2010) já que os eventos de chuvas mais significativas dependem da instabilidade, orografia etc. No mês de novembro de 2008 os totais de chuva na estação da UNIVALI localizada no centro da cidade indicaram um total de 571 mm e na estação da EPAGRI/CIRAM no bairro Itaipava um total de 725 mm, ou seja, uma diferença de 154 mm numa distância de 12 km (AQUAPLAN, 2015).

#### 8.1.2. Temperatura

No período de 1980 a 2006 (Normal Climatológica) a temperatura média foi de 20,2°C, a máxima absoluta neste período foi 38,4°C em 11 de dezembro de 1980 e a mínima absoluta de 0,5°C negativo, foi observada em 3 de agosto de 1991 (AQUAPLAN, 2015).

No período de 1999 a 2010 a temperatura média foi de 21,6°C (Figura 73), a máxima absoluta de 35,2°C em novembro de 2002, e a mínima absoluta de 3,9°C em julho de 2000. Utilizaram-se dados trimestrais do período de 1999 a 2010 para análise da temperatura média, máxima absoluta e mínima absoluta (AQUAPLAN, 2015).

No período de 2010 a 2015 as menores temperaturas médias foram observadas entre maio e setembro. Em 2010 e 2011, as menores temperaturas foram observadas no mês de julho. Em 2012 e 2014, as menores temperaturas foram observadas em junho e agosto e, em 2013, as temperaturas mais baixas foram observadas no mês de agosto (Figura 76). Em relação as temperaturas médias mais altas, foram observadas em janeiro de 2011, dezembro de 2012, fevereiro de 2013 e janeiro de 2014 (AQUAPLAN, 2015).



### 8.1.3. Umidade Relativa do Ar

A média da umidade relativa do ar para o período de 1999 a 2010 foi de 83,3%. As menores médias de umidade foram evidenciadas no trimestre J/F/M e O/N/D e as maiores médias nos trimestres são os meses de junho e julho (Figura 77). A média para o trimestre de janeiro a março foi de 81,7% e no ano de 2000 ocorreu a menor média com 74,6%, e em 2010 a maior média com 88,2%. Para o trimestre de abril a junho a média foi de 83,7% com o ano de 2000 apresentando a menor média com 77,3% e o ano de 2010 com a maior média de 90,1%. No trimestre de julho a setembro a média foi de 85% sendo o ano de 1999 com a menor média de 78,8% e o ano de 2009 com a maior média de 90,7%. No trimestre de outubro a dezembro a média foi de 82,2% com a menor média no ano de 1999 com 75,4% e a maior em 2008 com 88,5% (AQUAPLAN, 2015).

A média da umidade relativa do ar para o período de 2010 a 2015 foi aproximadamente de 80%. As menores médias de umidade foram evidenciadas em setembro, outubro e novembro (2010, 2012, 2013 e 2014) e em J/A/S em 2011 (AQUAPLAN, 2015).

### 8.1.4. Vento

A velocidade média do vento foi 4,3 km/h (Figura 79) com o mês de dezembro apresentando a maior média e o mês de abril com a menor média. A maior velocidade média registrada no período foi no mês de dezembro de 1999 com 6,1 km/h e a menor no mês de janeiro do mesmo ano, com 2,1 km/h. As médias das rajadas máximas foram de 46,4 km/h (Figura 80) com o mês de fevereiro com maior média e o mês de abril com a menor média. A maior rajada máxima no período foi em fevereiro de 2007 com 78,9 km/h e a menor rajada máxima foi em abril de 2007 com 32,2 km/h (AQUAPLAN, 2015).

A direção predominante para o período de 1999 a 2010 foi de Sul-Sudoeste (SSW) de fevereiro a setembro e Leste-Nordeste (ENE) de outubro a janeiro (Figura 81). De fevereiro a agosto a ocorrência da direção de SSW foi de 7,5 anos em 12 anos e da direção de ENE foi 5,3 em 12 anos (período de 1999 a 2010) (AQUAPLAN, 2015).

### 8.1.5. Qualidade do ar

Conforme estudos realizados pela empresa Aquaplan (2015), em imóvel localizado na AID da área em estudo, segundo a Resolução CONAMA N° 03/1990, os valores dos parâmetros analisados atendem aos padrões legais.



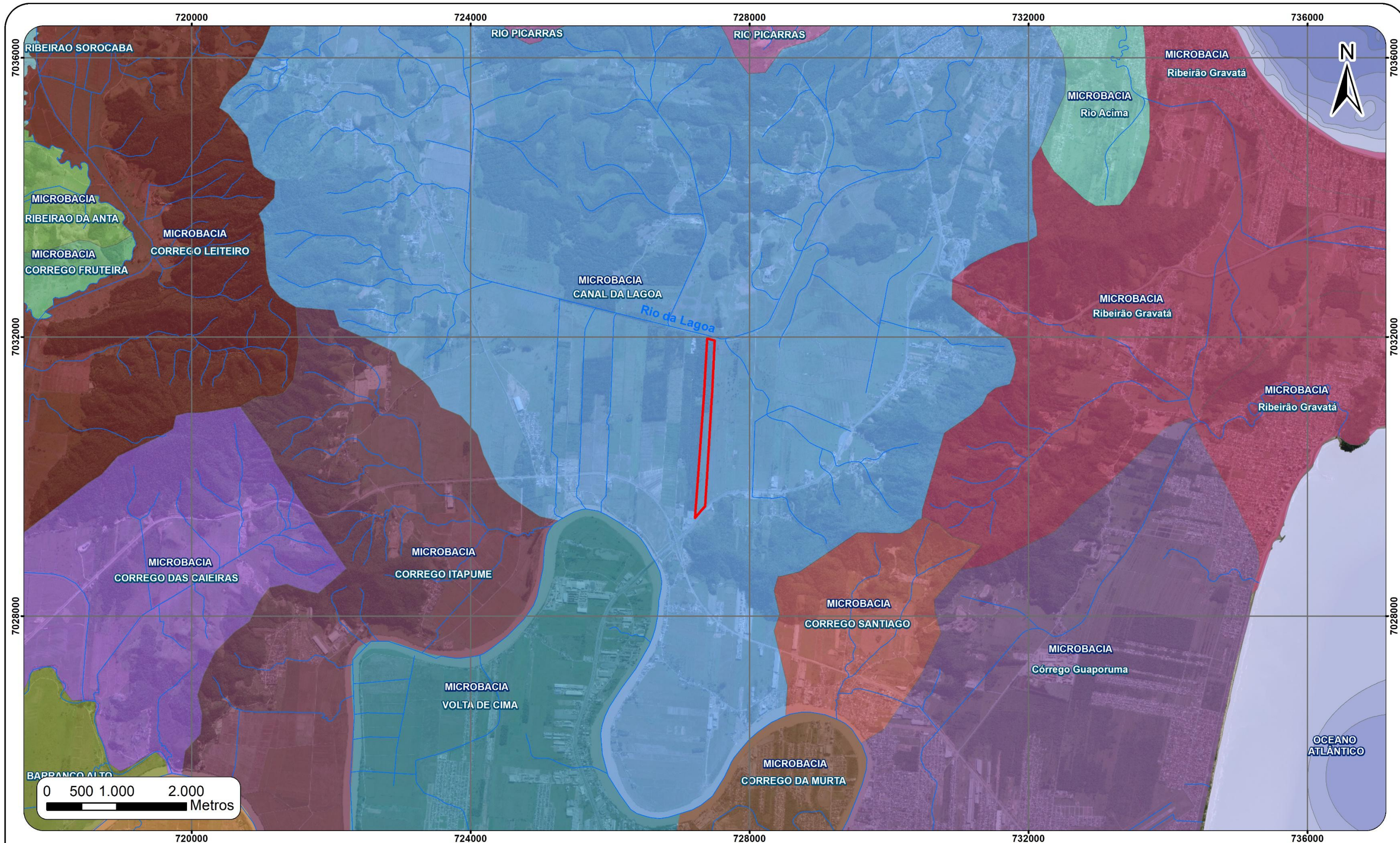
Segundo a classificação da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo), a qualidade do ar na região de imóvel foi BOA para os parâmetros gasosos nos pontos amostrais #2 e #3 e REGULAR para o ponto amostral #1 devido aos gases SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>. A explicação para a classificação REGULAR para o ponto amostral #1 fundamenta-se ao fato de que este ponto de coleta está situado nas margens da BR 101, local este de intensa movimentação de veículos. Para o caso dos Particulados Totais em Suspensão, a classificação é NORMAL para os três pontos amostrais. Conforme o autor, esta classificação atual de qualidade BOA ou REGULAR do ar denota que o mesmo não apresenta riscos significativos de danos ambientais ou de causar danos à saúde pública.

## **8.2. ESTUDO HIDROGRÁFICO**

### **8.2.1. Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu**

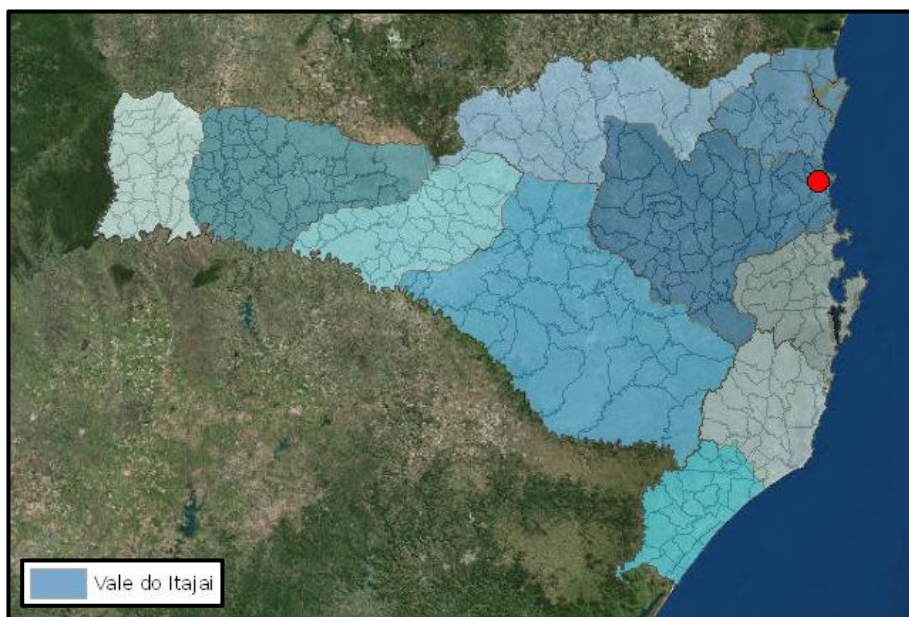
A área em estudo, conforme dados do IBGE/EPAGRI encontra-se localizada na região hidrográfica do Vale do Itajaí, Bacia hidrográfica do Rio Itajaí, Microbacia Canal da Lagoa, fazendo divisa na sua porção norte com o rio da Lagoa, conforme ilustram a Figura 2 a Figura 3 a Figura 4 e o Mapa de Bacia Hidrográfica e Cursos D'água a seguir:



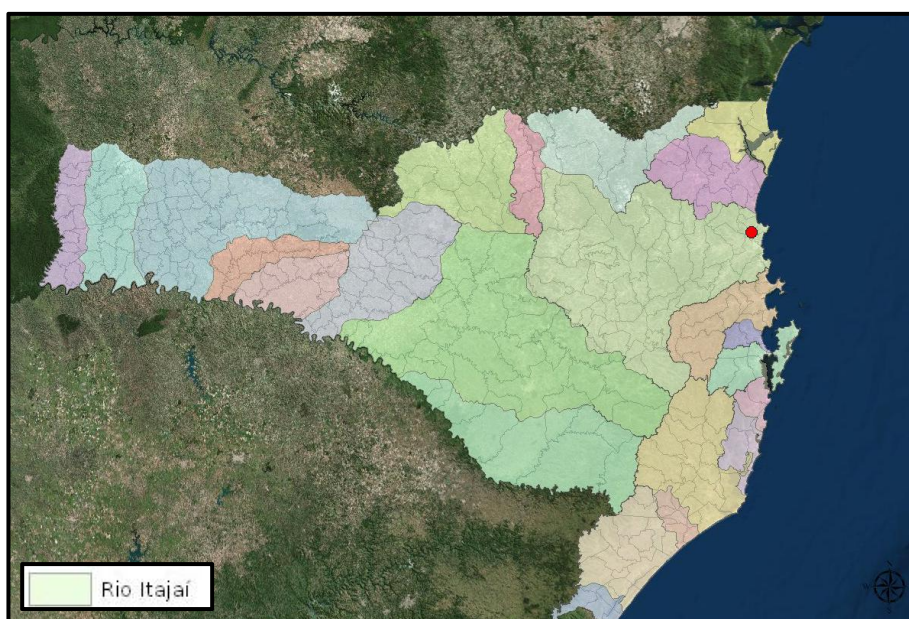


LEGENDA		NOTAS TÉCNICAS		BACIA HIDROGRÁFICA E CURSOS D' ÁGUA			<div></div> <div>PROJETO AMBIENTAL</div> <div>Rua Jovino do Rosário, 1392</div> <div>Boa Vista, Curitiba, PR</div>
— Hidrografia		Projeção: Universal Transversa de Mercator Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S Limites Administrativos IBGE/ Lev. topográfico cedido pelo contratante Hidrografia: Mapoteca Topográfica Digital de SC e Mapas das Unidades Hidrográficas de SC - IBGE/Epagri		Estudo Ambiental Simplificado - EAS			
□ Limite do terreno				Numeração: S/N			
Microbacia				Folha: A 3			
■ Canal da Lagoa				Elaboração: Aline Pires Mateus Geógrafa MSc. CREA/SC 120723-8			
				Data: Março de 2019		Localização: Navegantes, SC	





**Figura 2. Regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina.**



**Figura 3. Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina.**



**Figura 4. Trecho do canal da Lagoa ou rio da Lagoa na divisa com a área de estudo, porção norte. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.**

A Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Açu posicionada entre as coordenadas 260°27' e 270°53' de latitude sul e 480°38' e 500°29' de longitude oeste, situa-se na região leste do Estado de Santa Catarina, ocupando porções da unidade fisiográfica Litoral e Encostas. Compreende ainda a maior bacia da Vertente Atlântica Catarinense com aproximadamente 15.500 km<sup>2</sup> (Figura 125) equivalente a 16,5% do território estadual e a 0,6% da área nacional. A Bacia do Itajaí abrange 47 municípios, onde vivem cerca de 1 milhão de habitantes (VIBRANS et al., 2003; PORATH, 2004 *apud* AQUAPLAN, 2015).

A bacia do rio Itajaí-Açu é integrada por sete sub-bacias, sendo elas: Itajaí do Sul; Itajaí do Oeste; Itajaí do Norte; Benedito; Luis Alves; Itajaí-Açu; e Itajaí-Mirim, estando a área de estudo inserida na Sub-bacia do Rio Itajaí-Açu (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010). A Tabela 1 mostra a caracterização destas sub-bacias.

**Tabela 1. Principais sub-bacias da bacia do rio Itajaí-Açu e suas características.**

Sub-bacias	Comprimento do rio (km)	Área da bacia (km <sup>2</sup> )
Itajaí do Sul	101,0	2.027,6
Itajaí do Oeste	132,0	3.013,7
Itajaí do Norte	185,0	3.354,2
Benedito	83,0	1.500,1
Luis Alves	59,6	578,7
Itajaí-Açu	188,0	2.780,0
Itajaí-Mirim	170,0	1.677,2



O rio Itajaí-Açu possui um comprimento de 188 quilômetros, com uma declividade média variando de 4,4 a 6,5 m/km, de acordo com o trecho; o Itajaí-Mirim com 170 km e uma declividade média de 7,2 m/km; e o Luís Alves com 59,6 km e 17,8 m/km. Levando-se em consideração as características físicas do rio Itajaí-Açu, o mesmo pode ser dividido em três partes: Alto Itajaí-Açu; Médio Itajaí-açu, e Baixo Itajaí-Açu, estando a área de estudo localizada na região do Baixo Itajaí-Açu, a qual abrange um trecho de 80 km do rio passando pelos municípios de Itajaí e Navegantes, com as menores declividades do curso, até o encontro com o Oceano Atlântico (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010 *apud* AQUAPLAN, 2015).

As condições de vazão do baixo Itajaí-Açu, a partir da estação fluviométrica n° 83800002, localizada na cidade de Blumenau, apresenta vazão abaixo da normal com 94,70 m³/s (abaixo da vazão com permanência 95%), vazão normal (entre 5% e 95%) 290,71 m³/s, e vazão acima da normal (acima da vazão com permanência de 5%) de 1.037,00 m³/s. Utilizando-se os dados da mesma estação para o período de julho de 2005 a dezembro de 2008 indicou uma vazão média de 211,7 m³/s. Apresentou vazão mínima inferior a 10 m³/s nos períodos de estiagem intensa que ocorreram nesse período, principalmente entre 2005 e parte de 2007. A vazão máxima registrada nesse período foi de 3.544,00 m³/s no período de intensa precipitação, verificada em 24 de novembro de 2008. Este período culminou com enchentes nos municípios da foz do rio Itajaí-Açu, principalmente na cidade de Itajaí e Navegantes. Nesse período ocorreram chuvas intensas e permanentes entre 19 a 24 de novembro. Ressalta-se que a descarga não ultrapassou a descarga máxima registrada de 5.500 m³/s em Blumenau no ano de 1983, em decorrência que as chuvas foram concentradas em parte do Médio Vale e, principalmente, no Baixo Vale do Itajaí, ao contrário do ano de 1983, que precipitou desde o Alto Vale do Itajaí, uma área de recepção maior (AQUAPLAN, 2015).

As condições de vazão do baixo Itajaí-Mirim a partir da estação fluviométrica n° 83900000, localizada na cidade de Brusque, apresenta vazão abaixo da normal com 7,99 m³/s (abaixo da vazão com permanência 95%), vazão normal (entre 5% e 95%) 33,21 m³/s, e vazão acima da normal (acima da vazão com permanência de 5%) de 79,70 m³/s. Utilizando-se os dados da mesma estação para o período de julho de 2005 a dezembro de 2008, observou-se uma vazão média de 39,88 m³/s. Apresentou vazão mínima de 7,40 m³/s nos períodos de estiagem intensa que ocorreram nesse período, principalmente entre 2005 e parte de 2007. A vazão máxima registrada nesse período foi de 521,00 m³/s no período de intensa precipitação. O índice máximo registrado aconteceu no dia 24 de novembro de 2008, período esse que culminou com enchentes nos municípios da foz do rio Itajaí-Açu, principalmente na cidade de Itajaí, onde o rio atingiu o nível máximo registrado em 11,52 m. Nesse período ocorreram chuvas intensas e permanentes do dia 19 a 24 de novembro. Com esse acentuado aumento da vazão propiciou enchente e alagamentos nas áreas circunvizinhas ao rio





Itajaí-Mirim. As áreas mais críticas foram às várzeas e planícies de inundação junto a esse rio, principalmente na cidade de Itajaí, onde segundo relatos o nível das águas foram superiores a 1,5 metros (AQUAPLAN, 2015).

Em setembro de 2011 uma nova enchente foi registrada, como resultado de um evento de grande pluviosidade, onde foi registrado um acumulado de chuva em 24h, do dia 06 e 07 segundo o registro do INMET, de 73 mm em Campos Novos e 76 mm em Joinville. Entre os dias 7 e 8 de setembro foi registrado o acumulado de chuva de 98 mm em Campos Novos, de 97 mm em Florianópolis, 75 mm em Indaial, 65 mm em Lages, e 71 mm em Navegantes. Foi registrado um nível máximo no rio Itajaí-Açu de 12,80 m em 09 de setembro de 2011 (AQUAPLAN, 2015).

Conforme estudo técnico realizado pela empresa Gospelgrap (2016) para área próxima do imóvel (723930.55 m E e 7030201.12 m S), levando em consideração análises documentais, mapas, vídeos e fotos da enchente de 2008 e também vistoria *in loco* (topografia), foi possível chegar a uma cota de enchente de 3,60 m para tal área.

No interior do imóvel foram identificadas valas de drenagem implantadas com a finalidade de escoamento das águas superficiais, possibilitando o uso comercial do mesmo para pecuária, incluindo pontos para dessedentação, e silvicultura, conforme ilustra a Figura 5 e a Figura 6.

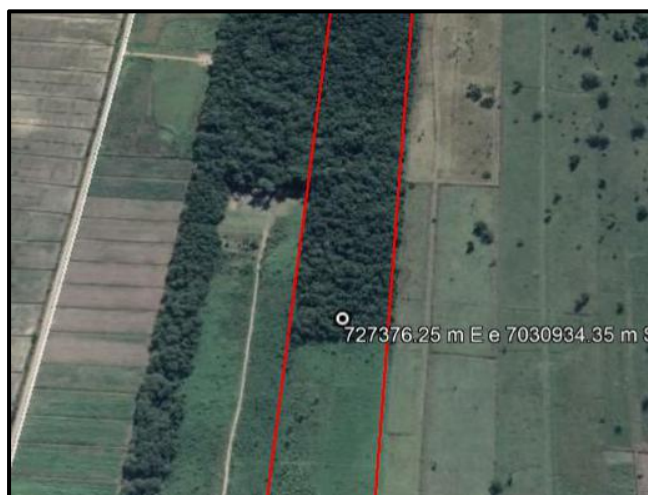


Figura 5. Ponto inicial de vala de drenagem. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019 e Google Earth, 2019.



Figura 6. Vala de drenagem, pontos utilizados para dessedentação do gado. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

### 8.3. GEOLOGIA HIDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

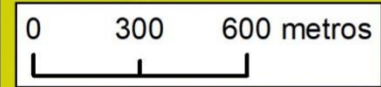
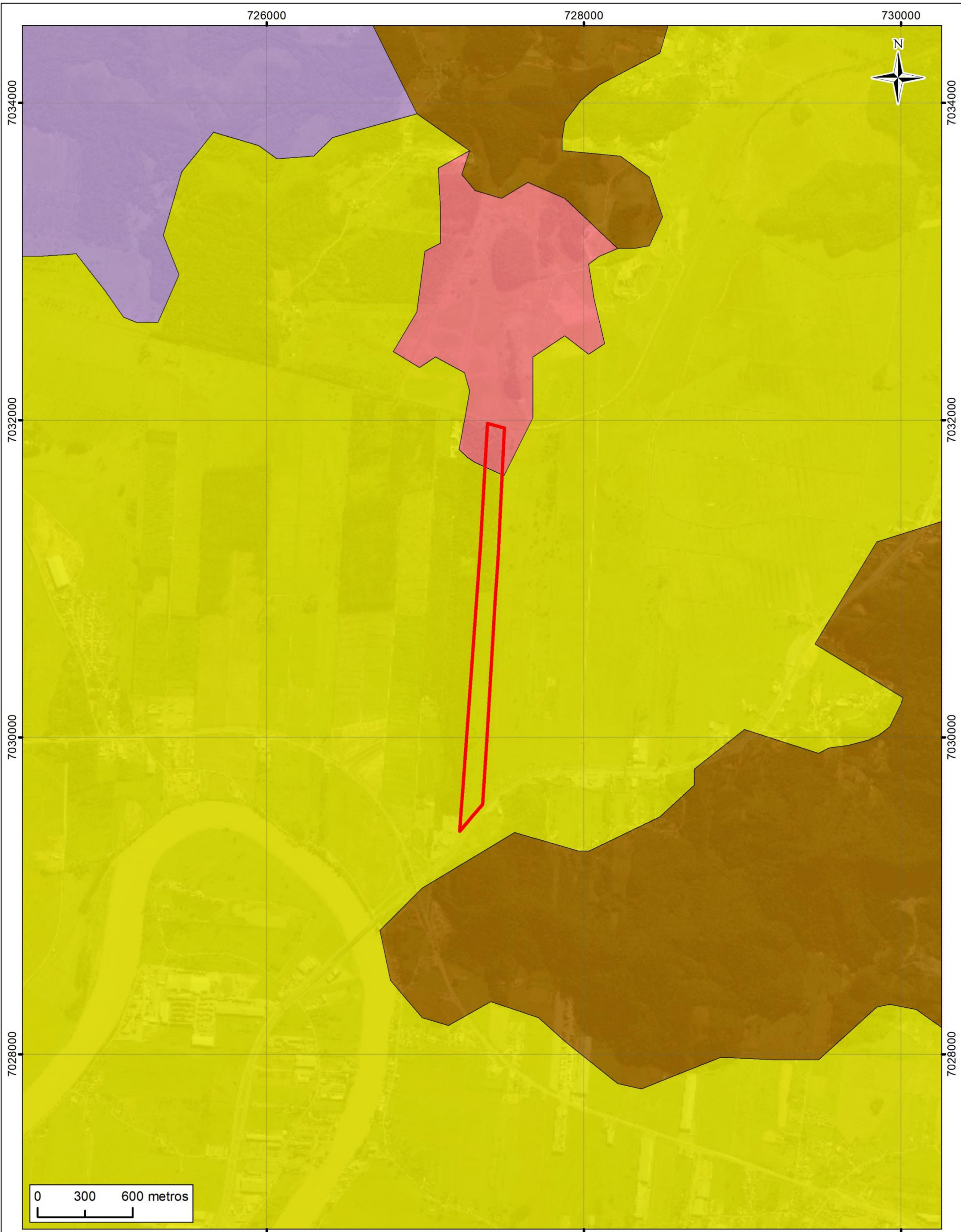
A região onde está inserida a área de estudo, conforme Aquaplan (2015), encontra-se no domínio da planície costeira, tendo como unidade geológica principal o Depósito Fluvial, na forma de uma planície de inundação, cujos sedimentos tipicamente aluviais foram acumulados indiferenciadamente durante todo o Quaternário. Conforme o Mapa de Geologia e geomorfologia a seguir, o Depósito Fluvial ocupa cerca de 90% do imóvel, sendo terreno plano. Infere também na geologia da área de estudo, em pequena porção da região norte do imóvel, o sistema Cristalino/sedimentar de idade do Pré-Quaternário, de Embasamento Indiferenciado, formado pela unidade litoestratigráfica do Grupo Itajaí, Formação Gaspar.





MAPA DE GEOLOGIA			LEGENDA	NOTAS TÉCNICAS	Responsável:
Numeração: S/N	Folha: A4	Elaboração: Aline Pires Mateus Geóg. MSc.	<div><div></div> Limite do terreno - 29,69 ha</div> <div><div></div> Depósitos aluvionares</div> <div><div></div> Formação Gaspar</div> <div><div></div> Formação Bacía de Itajaí</div>	Projeção: Universal Transversa de Mercator. Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S. Lev. topográfico cedido pelo contratante.	<div><div></div> PROJETO AMBIENTAL</div> <div>Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
Data: Março de 2019	Localização: Navegantes, SC				





MAPA DE GEOMORFOLOGIA			LEGENDA	NOTAS TÉCNICAS	Responsável:
Numeração: S/N	Folha: A4	Elaboração: Aline Pires Mateus Geóg. MSc.	<div><div></div> Limite do terreno - 29,69 ha</div> <b>Modelado de Acumulação</b> <div><div></div> Sedimentar da Formação Gaspar</div> <div><div></div> Aluvionar</div>	Projeção: Universal Transversa de Mercator. Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S. Lev. topográfico cedido pelo contratante.	<div><div></div> PROJETO AMBIENTAL Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
Data: Março de 2019	Localização: Navegantes, SC				





O Depósito Fluvial é a principal unidade aflorante na região, destacando-se pela homogeneização de seus atributos geológicos (composição) e geomorfológicos (planície/terraço fluvial de superfície plana), típico de uma deposição fluvial originada pelo transbordamento do rio Itajaí-Açu durante todo o Quaternário (AQUAPLAN, 2015).

Os depósitos aluviais são classificados em depósitos de canal e depósitos de transbordamento. Os depósitos de canal são formados pela atividade do canal e incluem os depósitos de canal, barras de meandros, barras de canais e preenchimento de canal. Os depósitos de transbordamento são formados durante as enchentes, quando as águas ultrapassam o canal e inundam as planícies, abrangendo os depósitos de dique marginal, rompimento de dique marginal e planície de inundação (AQUAPLAN, 2015). Na ADA predominam os depósitos de planície de inundação associados à drenagem do rio Itajaí-Açu.

A origem do Depósito Fluvial tem relação direta com o leito do rio Itajaí-Açu que se desloca na planície costeira da região nas formas meandrante e retilínea, em cujas margens estão configuradas as principais fácies fluviais. As fácies de planície de inundação e de barra em pontal são caracterizadas por sedimentos argilo-arenosos, de granulometria média a grossa, além da presença de cascalhos e argilas, evidenciando um moderado selecionamento para estas fácies. Na planície de inundação ocorre principalmente sedimentação lamosa, devido ao transbordamento do leito do rio Itajaí-Açu, enquanto que na fácies de barra em pontal, a sedimentação é essencialmente arenosa, e a deposição dá-se, principalmente, através de processos de transporte por saltação e tração (AQUAPLAN, 2015).

O Depósito Fluvial exibe superfície plana a levemente inclinada, em cotas entre 3 e 6m acima do nível relativo do mar e do rio Itajaí-Açu em contato geológico-geomorfológico brusco e/ou interdigitado com o Depósito Colúvio-aluvionar (AQUAPLAN, 2015).

Na região de estudo, a sedimentação e forma fluviais são típicas de planícies aluviais ou várzeas do curso inferior do rio (fase de senilidade ou velhice) em sistemas fluviais meandrantess pelíticos, predominando um ambiente de planície de inundação (leito de cheia) (AQUAPLAN, 2015).

A planície de inundação é caracterizada como uma área plana sujeita a inundações periódicas, e que corresponde às várzeas atuais. Na região, sua formação deve ter ocorrido nas fases de maior precipitação pluviométrica em períodos regressivos marinhos durante todo o Quaternário. Os sedimentos dos depósitos fluviais de transbordamento são formados fora dos canais, predominando sedimentos mais finos (areia fina e muito fina, silte e argila) depositados por acréscimo vertical. Esses sedimentos têm se mostrado bons para



agricultura, cuja superfície do depósito tem sido utilizada para plantação de diversas culturas, especialmente o arroz, tal como observado no entorno do imóvel (AQUAPLAN, 2015).

O reservatório freático da região apresenta as características de um aquífero granular, razoavelmente homogêneo, de fluxo livre, composto maciçamente por um intervalo deposicional sedimentar. Nas sondagens, observa-se a ocorrência do lençol d'água nas interfaces entre materiais geológicos com características de permeabilidades distintas (como areia/argila, turfa/argila e argila arenosa/argila) (AQUAPLAN, 2015).

Conforme estudo hidrogeológico realizado pela empresa Aquaplan (2015) em imóvel localizado na AID da área de estudo, incluindo a instalação de piezômetros e poços de monitoramento, foi possível aferir que o Nível de Água (N.A.) na região do imóvel em tela raramente é inferior a 1 metro, o que é coerente com a baixa altitude da planície e a proximidade com o curso do rio Itajaí-Açu, que representa o nível de base regional

Ainda conforme Aquaplan (2015), em mapa potenciométrico gerado para tal área, a partir das cargas hidráulicas calculadas nos poços piezométricos e poços de monitoramento, observa-se que, pela distribuição das linhas equipotenciais do nível da água e dos vetores de fluxo subterrâneo, a água flui a partir das áreas mais próximas ao embasamento cristalino e com cotas mais elevadas, ao norte, se movendo no sentido sul. Isto configura estas elevações do embasamento cristalino como a área de recarga do aquífero freático.

Por fim, a partir desta faixa de recarga, tem-se que o fluxo subterrâneo na região do empreendimento se dá de maneira geral para sul, no sentido do canal do rio Itajaí-Açu. A descarga do reservatório subterrâneo se dá, portanto, ao longo do vale aluvial do rio Itajaí (AQUAPLAN, 2015).

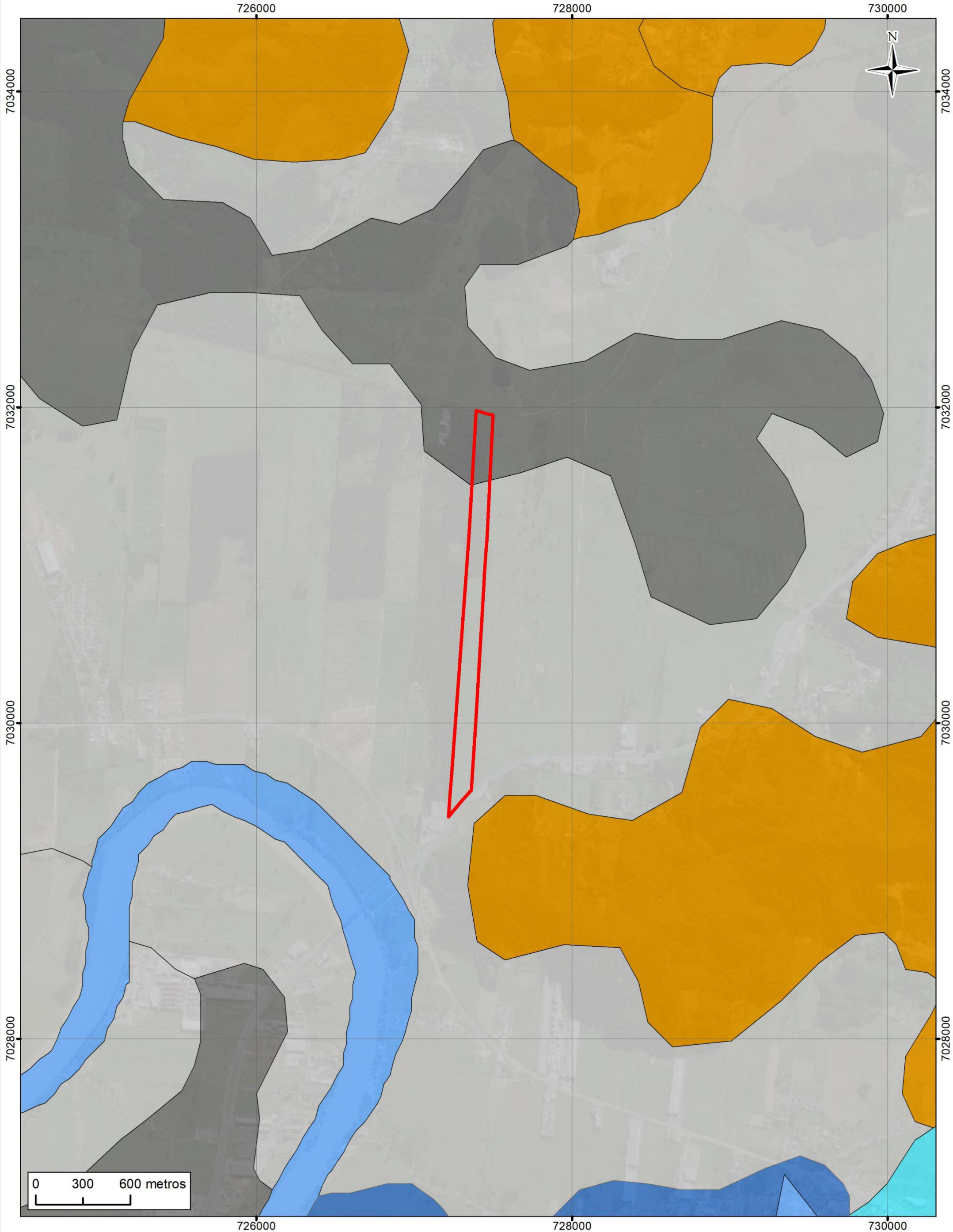
#### **8.4. PEDOLOGIA**

Conforme a Embrapa (2004), o solo é um material mineral ou orgânico inconsolidado na superfície da terra, que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres. este é considerado como um corpo dinâmico resultante dos processos de alteração e modificação (física, química, biológica ou antrópica) da rocha ou sedimento. o solo é objeto de estudo da pedologia, ciência que estuda a pedogênese (formação do solo), a morfologia (forma) dos solos e sua classificação.



O estudo dos solos é fundamental para o planejamento do uso das terras, pois estes são indicadores de estabilidade ambiental e, além disso, a maioria das atividades humanas tem seu desenvolvimento relacionado ao solo (habitação, agricultura, produção, construções etc.).

Conforme Mapa de Pedologia apresentado a seguir, tem-se para a ADA do empreendimento dois tipos de solo, sendo: Gleissólo pouco Húmico e Gleissólico Húmico.



MAPA DE PEDOLOGIA			LEGENDA	NOTAS TÉCNICAS	Responsável:
Numeração: S/N	Folha: A4	Elaboração: Aline Pires Mateus Geóg. MSc.	<div><div></div> Limite do terreno - 29,69 ha</div> <b>Classes de Solo</b> <div><div></div> GLEISSÓLO pouco Húmico</div> <div><div></div> GLEISSÓLICO Húmico</div>	Projeção: Universal Transversa de Mercator. Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S. Lev. topográfico cedido pelo contratante.	<div><div></div> PROJETO AMBIENTAL Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
Data: Março de 2019		Localização: Navegantes, SC			





Solos Glei Pouco Húmico estão localizados em áreas de várzeas normalmente com vegetação de vereda, campos higrófilos ou hidrófilos, em relevo plano que permite o acúmulo de água durante todo o ano ou na maior parte dele. Podem ocorrer em cabeceiras de rios ou córregos e também ao longo deles, estando sujeitos a inundações. O lençol freático quase sempre está próximo à superfície (EMBRAPA, 2019).

Glei Pouco Húmico são solos minerais, hidromórficos, apresentando horizontes A (mineral) ou H (orgânico), seguido de um horizonte de cor cinzento-olivácea, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução) em condições de encharcamento durante o ano todo ou parte dele. O horizonte glei pode começar a 40 cm da superfície. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil (EMBRAPA, 2019).

Podem apresentar tanto argila de baixa atividade, quanto de alta atividade, são solos pobres ou ricos em bases ou com teores de alumínio elevado. Como estão localizados em baixadas, próximas às drenagens, suas características são influenciadas pela contribuição de partículas provenientes dos solos das posições mais altas e da água de drenagem, uma vez que são formados em áreas de recepção ou trânsito de produtos transportados (EMBRAPA, 2019).

Além do Glei Húmico, encontra-se na mesma posição, porém em proporção bastante reduzida nas áreas de Cerrado, o Glei Húmico. A diferença básica está no horizonte A. No Glei Húmico, esse horizonte tem 20 cm ou mais de espessura, apresenta-se escuro, turfoso ou com grande quantidade de matéria orgânica em outra forma. No Glei Pouco Húmico o horizonte A é mais claro do que no Glei Húmico, sendo mais pobre em matéria orgânica (EMBRAPA, 2019).

Dentre os fatores limitantes, a maior limitação está na presença de lençol freático elevado, com riscos de inundação, necessitando de drenagem para seu uso. Raramente apresentam fertilidade alta e a neutralização da acidez pela calagem é problemática, exigindo, muitas vezes, grandes quantidades de calcário (EMBRAPA, 2019).

A textura ao longo do perfil deve ser observada, pois solos muito argilosos em subsuperfície podem apresentar sérios problemas quando drenados. À medida que esses solos secam, ficam endurecidos, prejudicando o desenvolvimento de raízes. Ciclos constantes de umedecimento e secagem podem provocar endurecimento irreversível do solo (EMBRAPA, 2019).

No caso de Glei Húmico, a existência de camada orgânica, resultante do acúmulo de material orgânico, devido à má drenagem, pode provocar elevados valores de CTC e da relação C/N. Pode ocorrer ainda subsidência do material orgânico (afundamento) e perigo de incêndio desse material. A elevada afinidade da matéria orgânica com o cobre pode induzir a deficiência desse elemento nas plantas (EMBRAPA, 2019).



---

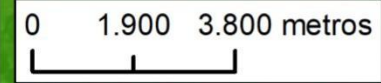
## 8.5. VEGETAÇÃO

Os levantamentos de vegetação são necessários para maior compreensão da comunidade vegetal e servem como subsídio para avaliação dos possíveis impactos ambientais inerentes a quaisquer interferências diretas e indiretas no meio biótico.

Considerando a importância da vegetação nativa do Bioma mata atlântica, assim como os impactos previstos para instalação do empreendimento, um levantamento de dados primário mostra-se fundamental para a obtenção de um diagnóstico ambiental consistente, incluindo um levantamento detalhado da possível ocorrência de espécies da flora ameaçadas de extinção. Tais estudos requerem a utilização de metodologias de caminharmento e amostragem, visando maximizar os esforços e o encontro de espécies protegidas.

## 9. CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA

A área de estudo, de acordo com o Inventário Florístico e Florestal de Santa Catarina (IFFSC 2012), é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (Mapa de Localização Fitogeográfica). Tal formação florestal é denominada como Floresta de Planície Quaternária por Klein (1979) ou Floresta de Baixada Litorânea conforme GRAEFF (2015).



MAPA FITOGEOGRÁFICO			LEGENDA	NOTAS TÉCNICAS	Responsável:
Numeração: S/N	Folha: A4	Elaboração: Aline Pires Mateus Geóg. MSc.	<div><div></div> Limite do terreno - 29,69 ha</div> <div><b>Fitogeografia</b> Floresta Ombrofila Densa (Ocotea catharinensis, Sloanea guianensis e Euterpe edulis)</div>	Projeção: Universal Transversa de Mercator. Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina (Klein 1978; IFFSC 2012).	<div><div></div> PROJETO AMBIENTAL Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
Data: Março de 2019	Localização: Navegantes, SC				





Em seu estudo sobre a ecologia da flora e da vegetação do Vale do Itajaí, Klein (1979;1980) apresenta de forma detalhada os aspectos florísticos, estruturais e ambientais dos diferentes tipos de vegetação encontrados na bacia hidrográfica desse curso d'água. Para as áreas de influência consideradas na abrangência desse diagnóstico, esses tipos vegetacionais estariam representados pelos seguintes:

- Vegetação dos Terraços Aluviais Antigos;
- Vegetação das Encostas Íngremes;
- Vegetação ao Longo dos Rios.

Conforme Veloso e Góes-Filho (1982), esses tipos vegetacionais representam, em seu conjunto, diferentes comunidades florestais pertencentes à Floresta Ombrófila Densa estabelecidas em diferentes condições topográficas (Aluvial, Terras Baixas e Submontana, em ordem crescente de altitude), com exceção feita ao Sarandizal, incluído na Vegetação ao Longo dos Rios por Klein (1980), mas classificado como Formação Pioneira de Influência Fluvial pelos autores acima.

Quanto às formações florestais estabelecidas nos solos de origem aluvial das margens fluviais do rio Itajaí-Açu, Klein (1980) descreve como espécies arbóreas mais comuns no estrato superior a laranjeira-do-mato *Sloanea guianensis* e copiúva *Tapiriria guianensis*

Essas estão acompanhadas do camboatá-branco *Matayba guianensis*, canela-preta *Ocotea catharinensis*, garajuba *Buchenavia kleinii*, cinzeiro *Hirtella hebeclada*, casco-de-tatu *Heisteria silvianii*, cupiúva *Tapiriria guianensis*; canela-garuva *Nectandra oppositifolia*, pau-óleo *Copaifera trapezifolia*, garaparim *Vantanea compacta*, seca-ligeiro *Pera glabrata*; coração-de-bugre *Maytenus robusta*, bacupari *Garcinia gardneriana*, canela-burra *Ocotea kuhlmannii*, canela-sassafrás *Ocotea odorifera*, pindaíba *Xylopia brasiliensis*; canela-fogo *Cryptocarya aschersoniana* e pindabuna *Duguetia lanceolata*.

No estrato médio, destaca espécies como a cortiça *Guatteria australis*, pau-de-facho *Aparisthmium cordatum*, cutia *Esenbeckia grandiflora*; almécega-vermelha *Pausandra morisiana* e pau-rainha *Actinostemon concolor*.

O estrato herbáceo apresenta significativos agrupamentos do caeté *Calathea* sp.

Para as formações florestais presentes nas encostas íngremes dos vales fluviais, especificamente no início dessas, onde a condição de solo apresenta-se mais favorável, o autor supracitado apresenta como dominantes fitofisionômicos a laranjeira-do-mato *Sloanea guianensis* e o tanheiro *Alchornea triplinervia*.

Essas são seguidas de outras constituintes do estrato superior como o guamirim-ferro *Calypttranthes lucida* var. *Polyantha*; a maria-mole *Guapira opposita*; o camboatá branco *Matayba guianensis*,



a peroba-vermelha *Aspidosperma olivaceum*, o guamirim-araçá *Myrcia glabra*; o guamirim-chorão *Calypttranthes strigipes*, o baguaçu *Talauma ovata*; o leiteiro *Brosimum latescens*; o sangueiro *Pterocarpus violaceus*, o jacarandá-vermelho *Platymiscium floribundum*, a canela-branca *Nectandra leucothyrsus*, a canela-fogo *Cryptocarya aschersoniana*, o ingá-macaco *Inga sessilis* e o cedro *Cedrela fissilis*.

No estrato médio destaca-se, sobremaneira, o palmito-jussara *Euterpe edulis* imprimindo uma das características fisionômicas mais marcantes dessa formação florestal, acompanhada de espécies como a canela-pimenta *Ocotea teleiandra*, o guamirim-vermelho *Gomidesia spectabilis*; bacopari *Rheedia gardneriana*, garapuruna *Marlierea tomentosa*; o catiguá-morcego *Guarea lessoniana*, cincho *Sorocea bonplandii* e coração-de-bugre *Maytenus alaternoides*. Dentre os arbustos que compõem o estrato inferior aparecem as pimenteiras *Mollinedia uleana* e *M. triflora*, a pimenteira-de-folhas-largas *Rudgea jasminoides*, a baga-depomba *Ardisia guianensis* e as grandióvas-d'anta *Psychotria suterella* e *P. nuda*.

Aparecem ainda arbustos emergentes em agrupamentos populacionais densos e frequentes de xaxins, como o xaxim-de-espinho *Nephela setosa* e o xaxim *Alsophila phalerata*. O estrato herbáceo, assim como nas planícies aluviais, é composto quase que exclusivamente pelo caeté *Calathea* sp. e pela bananeirinha-do-mato *Heliconia velloziana*.

Em relação à formação vegetal pioneira que se desenvolve ao longo da margens e ilhas rochosas do rio Itajaí-Açu, Klein (1980) destaca as seguintes características ecológicas:

Ao longo das margens dos rios, bem como nas ilhas rochosas existentes nos mesmos, encontramos um pequeno grupo de plantas, sobretudo arbustos, que apresentam adaptações especiais a este ambiente, frequentemente, sujeito a periódicas enchentes. Trata-se, pois, de um tipo de vegetação muito uniforme, constituído por poucas espécies com características altamente seletivas, emprestando ao conjunto uma uniformidade fisionômica extraordinária.

Nos arbustos que ocorrem com mais frequência ao longo dos rios, uma das particularidades que mais chama a atenção é, sem dúvida, a grande flexibilidade aliada a uma grande rigidez dos caules. Praticamente todas as plantas arbustivas de caules finos e flexíveis das margens dos rios, são denominadas sarandis.

Outra particularidade das plantas ribeirinhas é, sem dúvida, o denso sistema radicular, através do qual as plantas se prendem firmemente ao substrato, para poder resistir às investidas da correnteza das enchentes.

Desta forma, a vegetação que acompanha as margens dos rios do Vale do Itajaí, em quase toda a sua extensão, é dominada por *Sebastiania schottiana*, *Phyllanthus sellowianus* e *Calliandra selloi*, que



emprestam a estes agrupamentos um cunho próprio e bem característico, em virtude de sua grande abundância.

Além das dominantes, acima apontadas, ocorrem frequentemente nas margens ou nas ilhas situadas entre as corredeiras, os seguintes arbustos: *Sebastiania brasiliensis* (leiteiro), *Myrcia bombycina* (guamirim-ferro), *Calyptranthes kleinii* (guamirim) e *Calliandra tweedei* (cabelo-de-anjo).

Frequentemente, sobretudo no rio Itajaí-Açu, ocorrem ilhas um pouco maiores, onde se pode instalar uma vegetação mais exuberante, dominada no estrato superior por árvores bastante desenvolvidas. Entre as árvores mais frequentemente encontradas temos a *Alchornea sidifolia* (tapiá-guaçu), geralmente uma das árvores mais comuns, *Ficus cestriifolia* (figueira-de-folha-miúda), *Myrcia rostrata* (guamirim), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Andira fraxinifolia* (pau-angelim), *Tabebuia umbellata* (ipê-amarelo), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Brosimum latescens* (leiteiro), *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Attalaea dubia* (indaiá), *Schizolobium parahyba* (garapuvu), *Arecastrum romanzoffianum* (jerivá) e outras menos frequentes. *Salix humboldtiana* (salgueiro) forma, muitas vezes, densos agrupamentos ao longo das margens dos rios, sobretudo onde as águas não apresentam forte correnteza.

Como espécies características e exclusivas das margens de rio ou de ilhas, embora presentes de forma descontínua ou rara, temos a *Raulinoa echinata* (cutia-de-espinho), arbusto exclusivo e endêmico do curso médio do Rio Itajaí-Açu; *Campomanesia tenuifolia* (guabirobeira), *Maytenus boaria* e *Erythroxylum myrsinites* (cocão).

Tanto nos blocos rochosos existentes nos rios, quanto nas orlas das ilhas, é muito abundante e frequente a gramínea *Panicum spathellosum*, formando densas colônias, que por vezes se estendem entre a vegetação arbustiva; outras vezes esta gramínea está associada com *Panicum pilosum*.

Ao abordar a vegetação tão peculiar existente ao longo e dentro dos rios, não se pode deixar de mencionar os representantes de uma família especialmente adaptada ao ambiente dos rios encachoeirados. Os blocos rochosos existentes entre as corredeiras dos rios são frequentemente repletos de densas colônias de Podostemáceas, representadas principalmente pelas espécies *Podostemon muelleri*, *P. ostenianum*, *P. uruguayense* e *P. schencki*, sendo, possivelmente, esta última a mais abundante deste gênero no Vale do Itajaí.

Dentre as principais obras de caráter técnico-científico produzidos sobre a Flora e a Vegetação do Estado de Santa Catarina e que guardam referências, diretas e indiretas, com a área dos estudos destacam-se as publicações:

Klein (1978) em elaboração de mapeamento fitogeográfico de Santa Catarina;



---

Klein (1979; 1980) sobre a ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí;

Klein (1990; 1996; 1997) sobre as espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina.

Conforme vistoria em campo, tem-se que o fragmento de vegetação em estudo apresenta estrutura e florística característica de transição entre Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

A Restinga é uma formação originada pelo progressivo recuo do mar verificado no Período Quaternário ao longo do Holoceno. Estas vastas planícies apresentam solos predominantemente arenosos (areias fluvio-marinhas), por vezes cobertos por depósitos de colúvio, ou por sucessivos campos de dunas. Em meio a estas largas baixadas litorâneas, é comum encontrarem-se morros-testemunho, velhos pontões rochosos (paleoilhas), ou até mesmo patamares residuais da Formação Barreiras, de origem Terciária.

Esta formação florestal, encontra-se em locais mais ou menos drenados, suavemente ondulados ou planos e relativamente afastados da linha da praia. Diferem-se tanto em estrutura quanto florística das áreas localizadas mais próximas a linha de maré, revestindo dunas fixas ou recém fixadas, sob influência dos ventos oceânicos, onde ocorre o complexo de restingas, paralelas a linha do mar. Estas florestas também se diferem da sua coirmã das encostas (Floresta Ombrófila Densa / Floresta Atlântica), fundamentalmente por sua menor complexidade estrutural e florística, assim como um baixo grau de endemismo. Cabe destacar que em alguns locais, com terrenos essencialmente sedimentares, espremidos entre as faixas de marés e as florestas de maior porte ocorre uma subformação classificada por Graeff (2015) como floresta inundável do litoral.

As abordagens de Klein & Veloso (1961) e Klein (1978, 1984), estudos referência para análises fitogeográficas da região, consideram as formações de restingas ocorrentes no litoral norte do Estado de Santa Catarina, como restritas apenas às formações herbáceo-arbustivas, podendo apresentar porte arbóreo, porém ocorrem apenas em uma estreita faixa a partir da linha de maré em direção ao interior.

Além desta faixa, os autores consideraram que existe uma faixa de transição entre restingas ou manguezais e a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Atlântica) e denominou estas baixadas com fisionomia florestal de Matas de Planícies Quaternárias, com espécies típicas de ambas as formações, sendo substituídas pelas exclusivas florestais conforme adentram ao interior das planícies. A área objeto do presente estudo encontra-se, em grande parte, dentro desta faixa transicional, fato este evidenciado pela localização da área, assim como as espécies vegetais observadas no levantamento florístico.

---





Os autores indicam ainda, que existem diferentes comunidades vegetais distribuídas ao longo das florestas de planícies, definidas principalmente pela saturação hídrica do solo, se enxutos ou hidromórficos. A distribuição destes diferentes solos está diretamente ligada à ocorrência dos antigos cordões litorâneos, relictos das praias, quando o nível do mar era mais alto e houveram episódios de depósito de areias em ambientes praias de média e baixa energia, além da ocorrência de paleomanguezais e baixadas. Estes cordões ocorrem em elevações de até 20 metros de altitude, distantes até cerca de 7 km da atual linha de costa, cercado por baixadas úmidas, compostos principalmente por um solo arenoso bem drenado, no qual se desenvolvem comunidades com espécies típicas das restingas arbóreas localizadas mais próximas à costa atual.

O termo Restinga, originalmente foi utilizado para definir depósitos de areias fluviomarinhas, originados após recuo progressivo do mar, ao longo do Holoceno. Estes depósitos foram formados pelas correntes de praia, em diferentes ritmos, tendo muito deles sido remobilizados por ventos formando as dunas. Assim como as Florestas de Planície Quaternárias (Florestas de Baixadas Litorâneas), as restingas são consideradas vegetações sobre depósitos sedimentares Quaternários.

Portanto existe uma considerável confusão e discussão na diferenciação entre a Floresta Ombrófila Densa e a “Restinga Arbórea”, gerando inúmeras dúvidas sobre sua definição precisa. É comum a afirmação de que as Florestas de restinga corresponderiam ao clímax-edafo-climático da sucessão ecológica iniciada na restinga herbáceo-arbustiva. Assim sendo a única diferença entre as Florestas Ombrófilas Densas de Terras Baixas e a Restinga Arbórea propriamente dita, seria a ausência das limitações ecológicas (e.g. vento, salinidade) relacionadas à segunda.

Desta maneira, o presente estudo considerou a estrutura de vegetação ocorrente no imóvel condizente como área de transição entre restinga arbórea e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, de acordo com a descrição dos autores supracitados. Conforme o enquadramento fitogeográfico do local foi utilizado a Resolução CONAMA 261/1999 que estabelece as espécies indicadoras para caracterização de estágio sucessional da vegetação de restinga no Estado de Santa Catarina e a Resolução CONAMA 417/2009 que dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga e áreas transicionais com Floresta Ombrófila Densa.

A Restinga definida pela Resolução 261/199 faz parte da “Vegetação Litorânea” ou “Formação Pioneira”, e se trata de uma vegetação de primeira ocupação de terrenos rejuvenescidos de influência marinha (Veloso et al. 1991; IBAMA, 2001; IBGE, 1990; 2004a; 2004b).

Este complexo vegetacional recobre em maior parte depósitos eólicos, representados por dunas fixas ou móveis, que podem ou não sofrer inundações ao longo do ano, constituindo um mosaico de vegetação em função de gradientes locais de disponibilidade de água e luz, conforme destacado anteriormente.



As restingas apresentam zonas relativamente bem delimitadas, onde a complexidade das comunidades aumenta à medida que estão mais distantes do oceano (Araujo & Lacerda 1987). A diversidade topográfica e ambiental destas zonas proporciona a formação de muitos habitats (dunas, banhados, campos, marismas e florestas), com grande variedade de comunidades e uma rica flora (Danilevicz et al., 1990). A composição florística destas comunidades é determinada em parte por fatores ambientais locais, como: topografia, proximidade do mar, salinidade, condições do solo (disponibilidade de água e nutrientes), profundidade do lençol freático, intensidade de insolação e vento, soterramento pela areia (Araujo & Lacerda 1987; Bresolin, 1979) (Figura 7).

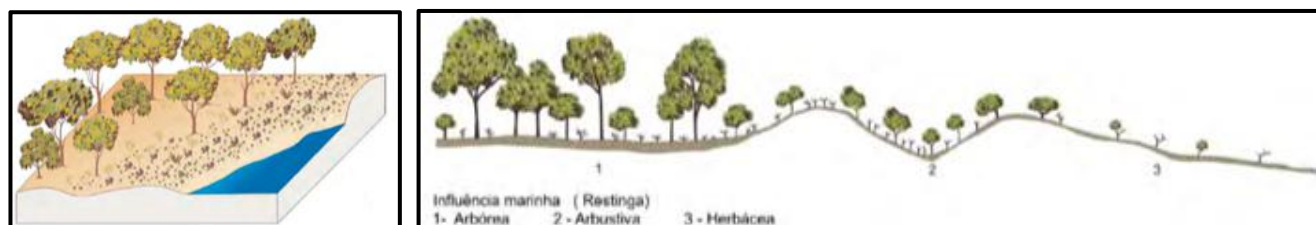


Figura 7. Perfil esquemático de formação pioneira sob influência marinha (Restinga). Fonte: Velloso et. al. 1991.

Segundo Reitz (1961), na vegetação de restinga arbórea há uma sucessão constante de grupos de indivíduos até o surgimento de um grupo de plantas que espelham o solo e o clima da região e que constituem o ponto mais alto da sucessão, o “clímax”. Após passar por várias etapas e finalmente atingir o clímax, chega-se a uma “formação florestal”.

Neste processo, temos como exemplo uma lagoa que passa a acumular gradativamente matéria orgânica. Nas etapas iniciais, destacam-se as plantas aquáticas submersas, depois as flutuantes, passando aos banhados, geralmente ricos em ciperáceas, chegando então a turfeiras (formação rica em *Sphagnum* spp.) com a presença de algumas arvoretas. Quando se forma um substrato mínimo, se desenvolve a formação paludosa e, próximo ao desenvolvimento máximo, a floresta brejosa, de porte maior, com árvores podendo chegar até 20 metros.

Esta fitofisionomia, em seu grau máximo de expressão, é caracterizada no Estado de Santa Catarina pela presença das seguintes espécies arbóreas: *Calophyllum brasiliense* (olandi), *Tapirira guianensis* (copiúva), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Psidium cattleianum* (araçá), *Ilex* spp. (caúna), *Myrsine* spp. (capororoca), *Ocotea pulchella* (canela-do-brejo), *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem) e *Myrcia* spp. (guamirim). Segundo REITZ (1961), é comum observar o solo das restingas coberto por bromélias terrícolas, destacando-se *Nidularium innocentii* (gravatá), *Aechmea ornata* (gravatá), *Ananas bracteatus* (gravatá) e



*Bromelia antiacantha* (bromélia). Salienta-se também para marcante presença de epífitas representadas principalmente por líquens, briófitas, samambaias, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae.

Cabe destacar novamente que a delimitação florística e estrutural entre as florestas de maior porte da planície costeira, reconhecidas comumente como “Restinga Arbórea”, e as florestas mais desenvolvidas e antigas estabelecidas em condições de solo mal drenado, é imprecisa, e muitos autores como (Silva 1990; 1998), Barros et al. (1991), Jaster (1995), entre outros, destacaram que estas representam transições entre a “restinga” propriamente dita e a “floresta atlântica” ocorrente sobre as planícies, denominada por VELOSO et al. (1991) de “Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas”, por KLEIN (1978) de Floresta de Planície Quaternária e por GRAEFF (2015) de “Floresta de Baixada Litorânea”.

A Resolução CONAMA 417/2009 no Art. 2º item VII interpreta esta fitofisionomia como sendo área de transição e a descreve de maneira clara:

*“Transição entre Vegetação de Restinga e outras Tipologias Vegetacionais: vegetação que ocorre ainda sobre os depósitos arenosos costeiros recentes, geralmente em substratos mais secos, sendo possível ocorrer sedimentos com granulometria variada, podendo estar em contato e apresentar grande similaridade com a tipologia vegetal adjacente, porém com padrão de regeneração diferente”.*

O padrão de regeneração das espécies vegetais é destacado como de suma importância pela supracitada resolução para correta determinação da fitofisionomia, sendo este um parâmetro constantemente abordado nos resultados e discussões do presente relatório técnico.

## 10. METODOLOGIA

Neste item serão abordados os procedimentos metodológicos adotados para realização do presente estudo de caracterização de vegetação, incluindo levantamento florístico e fitossociológico para enquadramento sucessional da vegetação.

### 10.1. Levantamento da diversidade florística arbórea

O levantamento florístico foi realizado no interior das parcelas onde todos os indivíduos arbóreos foram identificados. O levantamento constituiu-se em três etapas:

- Reconhecimento dos tipos de vegetação (fitofisionomias) presentes na área de estudo;





- Elaboração de lista das espécies arbóreas (nome popular e científico) identificadas no interior das parcelas amostrais;
- Relatório fotográfico com espécies arbóreas identificadas no local.

As espécies não identificadas em campo foram coletadas para posterior identificação com o auxílio de bibliografia especializada em escritório.

A identificação das famílias botânicas foi realizada de acordo com APG - IV (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016). A nomenclatura botânica para as espécies, assim como o nome dos autores, foi utilizada de acordo com dados da rede Species Link (<http://www.splink.org.br>).

## 10.2. Levantamento Fitossociológico

O estudo fitossociológico trata além de conhecer as espécies que compõem a flora, entender como elas estão arrançadas, sua interdependência, funcionamento, desenvolvimento e como se comportam perante o fenômeno de sucessão. A vegetação é um fenômeno sumamente complexo, que pode ser medida por diversos parâmetros e está relacionada com alguns fatores do meio, tais como: climáticos, edáficos e bióticos, dando como resultado distintas classificações de tipo ecológico. O estudo estrutural se ocupa do agrupamento e da valorização sociológica das espécies dentro de uma comunidade e da distribuição das mesmas, segundo formas de vida.

Para o presente estudo foi utilizado software Mata Nativa 4.0®, onde foram tomadas as medidas das árvores nas parcelas e calculados os principais parâmetros fitossociológicos abordados em estudo em todo o Brasil, cujas definições são descritas a seguir.

A altura total é a medida da altura máxima da copa da árvore, sendo efetivamente a distância do solo até o final da copa da árvore. Já a altura comercial é aquela estimada apenas até o ponto de ramificação do fuste. Ambas foram determinadas mediante estimativa visual (Figura 2).

Diâmetro do tronco à altura do peito é a medida do diâmetro da árvore na altura do peito do pesquisador, feita aproximadamente a 1,30 m a partir do substrato (Figura 8). É obtida indiretamente através do CAP (circunferência à altura do peito). Sabendo-se a circunferência é possível determinar o diâmetro, como é demonstrado abaixo:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Onde:  $\pi = 3,141592654$ .

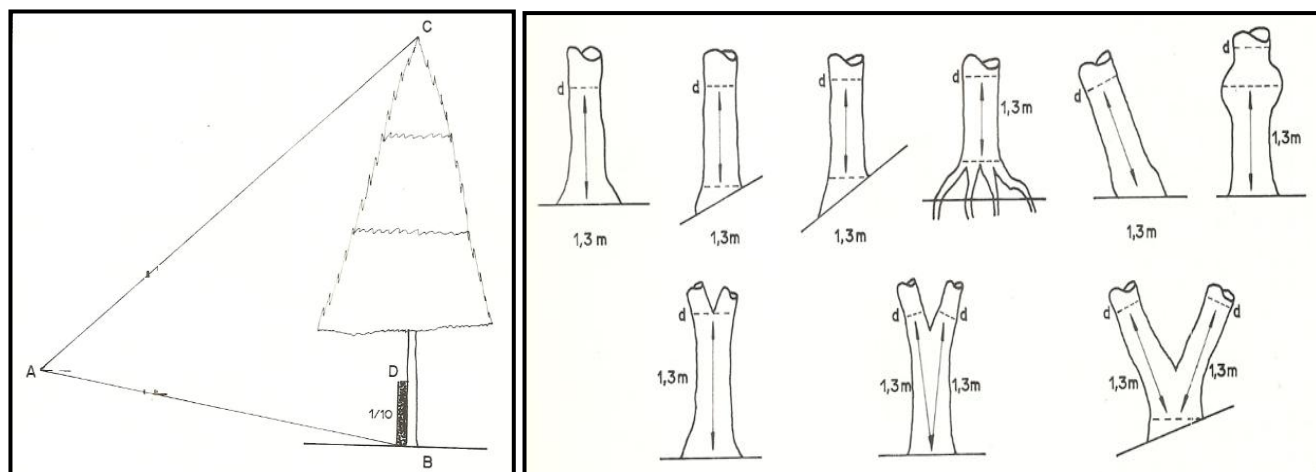


Figura 8. Estimativa visual da altura máxima da copa da árvore e local de medição do DAP (diâmetro na altura do peito).

Área basal, por definição, é o resultado soma das áreas das seções transversais de todos os indivíduos encontrados em um hectare. A seção transversal de cada indivíduo é obtida utilizando-se o valor do DAP, como é demonstrado abaixo:

$$g = \frac{DAP^2 \times \pi}{40000}$$

Onde:  $g$  = área transversal em  $m^2$  e DAP = diâmetro à altura do peito (cm)

Para obter a área basal da parcela basta efetuar o somatório das seções transversais de todos os indivíduos mensurados na parcela e extrapolar para hectare através da fórmula:

$$G_p = \sum g_i$$

Onde:

$G_p$  = área basal na parcela e  $g$  = área transversal

O volume total por espécie é calculado através da soma do volume de todos os indivíduos de cada espécie amostrados nas parcelas, mediante a seguinte fórmula:

$$V_i = \sum g_i * H_i * 0,45$$

Onde:  $g_i$  = área basal individual

$H_i$  = altura do indivíduo

0,45 = fator de forma

Para conversão do volume para estéreo (st) é foi utilizado o fator de empilhamento.

FE=1,33



Para caracterização fitossociológica do fragmento objeto foram realizados cálculos de abundância (densidade), frequência e dominância. Para o presente estudo foi utilizado o software Mata Nativa 4.0, onde foram calculados os principais parâmetros fitossociológicos abordados em estudo em todo o Brasil, cujas definições são descritas a seguir:

### **Abundância / Densidade (AB%)**

É o número de indivíduos de cada espécie ou do conjunto de espécies que compõem uma comunidade vegetal por unidade de superfície, geralmente hectare. A densidade relativa diz respeito ao número total de indivíduos de uma mesma espécie por unidade de área, revelando, em porcentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies.

$$AB = \frac{n \times 100}{N}$$

Onde: n = número de indivíduos amostrados da espécie e,

N = número total de indivíduos amostrados.

### **Dominância (DO%)**

É um parâmetro que busca expressar a influência de cada espécie na comunidade, através de sua biomassa. A dominância absoluta é obtida pela soma das áreas transversais (g) dos indivíduos de uma mesma espécie, em um hectare. A dominância relativa corresponde à participação, em porcentagem, em relação à área basal total (G).

$$DO_i = \left( \frac{g_i}{\sum g} \right) * 100$$

Onde: g = área transversal.

### **Valor de Cobertura (VC%)**

Consiste na soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie. A importância de uma espécie se caracteriza pelo número de árvores e suas dimensões (abundância e dominância), que determina seu espaço na biocenose florestal, não importando se as árvores aparecem isoladas ou em grupos (frequência (FR%)).





### Frequência (FR%)

Representa o número de ocorrências de uma determinada espécie nas diferentes parcelas alocadas. É o valor da percentagem das parcelas em que a espécie ocorre.

$$FA_i = \left( \frac{P_i}{P_t} \right) * 100$$

Onde:  $P_i$  = número de parcelas que a espécie ocorreu

$P_t$  = número total de parcelas

Frequência relativa representa a relação entre a frequência absoluta de cada espécie e a soma das frequências absolutas e todas as espécies amostradas.

$$FR_i = \left( \frac{FA_i}{FA_t} \right) * 100$$

Onde:  $FA_i$  = Frequência absoluta das espécies;

$FA_t$  = Frequência total (soma das frequências absolutas das espécies amostradas).

### Índice de Valor de Importância (IVI%)

É formado pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência. É utilizado para ordenar as espécies de um levantamento, com a finalidade de atribuir um valor para elas dentro da comunidade vegetal à qual pertencem.

$$IVI_i = \frac{(AB_i + DO_i + FR_i)}{3}$$

### 10.3. Unidades amostrais

Para o levantamento fitossociológico utilizou-se a metodologia de Amostragem Aleatória Simples (AAS) onde foram instaladas 7 parcelas de 10x20 metros ao longo de fragmento nativo ocorrente no interior da área prevista onde se pretende implantar o empreendimento em questão, conforme ilustra a Figura 9.



**Figura 9. Localização das unidades amostrais instaladas em área de fragmento florestal no interior da gleba. Fonte: google Earth, 2019.**

As parcelas foram demarcadas centralmente em campo com fita zebra e os indivíduos arbóreos mensurados no interior das mesmas através de pequeno corte na casca com uso de facão, conforme ilustra a Figura 10. Já as coordenadas das unidades amostrais foram registradas em coordenadas planas UTM WGS 84 e estão ilustradas conforme Tabela 2.

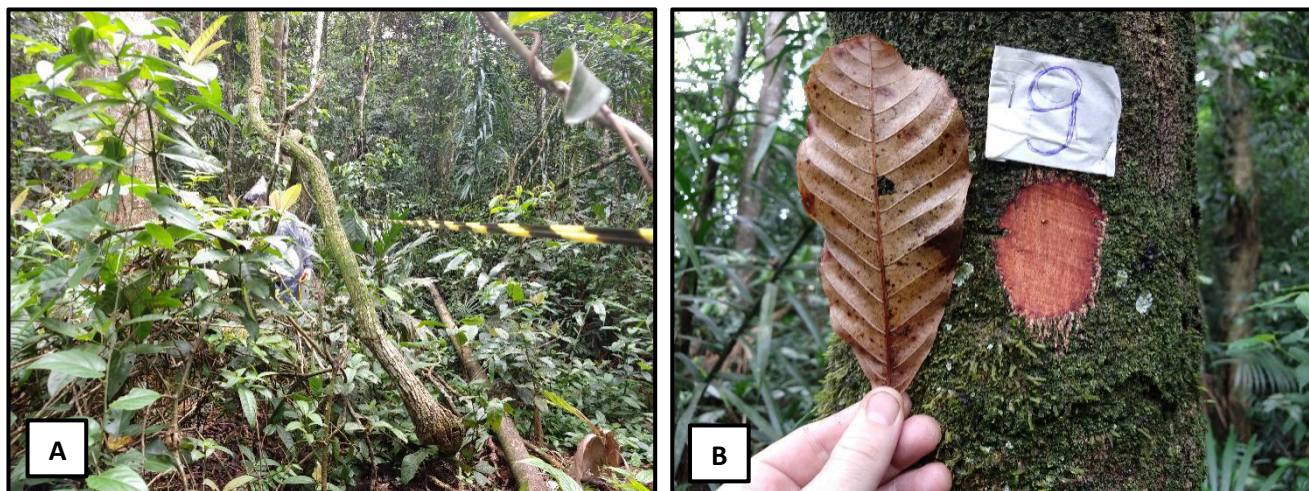


Figura 10. A: Demarcação com fita zebra em campo de centro da parcela de 10x20m utilizada para amostragem fitossociológica e inventário florestal; B: Marcação com o uso do facão dos indivíduos no interior das parcelas.

Tabela 2. Coordenadas Planas UTM WGS 84 (22J) das unidades amostrais (U.A's).

Unidade amostral (UA)	Coordenadas (UTM WGS 84) 22J	
	E	S
1	727370.20 m E	7031169.43 m S
2	727442.26 m E	7031770.66 m S
3	727326.43 m E	7031515.89 m S
4	727395.56 m E	7031347.32 m S
5	727347.69 m E	7031071.46 m S
6	727362.19 m E	7031651.61 m S
7	727385.59 m E	7030941.96 m S

#### 10.4. Estatísticas

Conforme citado anteriormente, este trabalho foi realizado levando em consideração os parâmetros básicos a serem atendidos para limite de erro amostral de 20%, probabilidade de 95% e limite de inclusão para fustes de 4 cm de DAP ou 12 cm de CAP. Para os cálculos estatísticos e de suficiência amostral foi utilizado o Software especializado Mata Nativa 4.0®.

Os principais parâmetros da população e suas estimativas, obtidas através de amostragem aleatória simples, são as seguintes:

a) Média aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad x = \text{área} * \bar{x}$$

b) Variância





$$s = \sqrt{s^2}$$

c) Desvio Padrão

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

d) Erro padrão da média

$$s_{\bar{x}} = \left( \frac{s}{\sqrt{n}} \right) * f$$

Onde  $f = (N - n) / N$ , como fator de correção decorrente de população finita.

e) Coeficiente de variação

$$CV = \left( \frac{s}{m} \right) * 100$$

f) Intervalo de confiança

$$IC = \left( \bar{x} \pm t_{(GL, 0.05)} * s_{\bar{x}} \right)$$

A avaliação da suficiência amostral pode ser feita supondo que as variáveis extraídas da população apresentam uma distribuição que tende a uma normal. Neste caso, pode-se empregar a distribuição de probabilidades “t” associada ao erro padrão da média. Tal pressuposto nem sempre reflete o comportamento da variável em análise, contudo o mesmo tem sido usualmente empregado.

$$t_{\alpha(GL)} = \frac{(\bar{x} - \mu)}{s_{\bar{x}}}$$

Onde:  $t(GL)$  = valor de t, com “n-1” graus de liberdade (GL), ao nível de significância (=95%)

e  $\mu$  = média populacional (paramétrica) considerando:

$$(m - \mu) = Em = D$$

E a necessidade de agregar uma correção decorrente de a população amostrada ser finita tem-se que:



$$t_{\alpha(GL)} = \frac{D}{\sqrt{\left[ \left( \frac{S^2}{n} \right) * \left( \frac{N-n}{N} \right) \right]}}$$

Isolando n,

$$n = \frac{N * S^2 * t^2}{N * D^2 + S^2 * t^2}$$

Sendo,

$$D = (\bar{x} * E)^2$$

Onde: E = erro admissível (20%)

D = diferença admissível

N = número total de amostras possíveis na área

n = número de unidades de amostras a serem levantadas

O número de parcelas em uma amostra finita pode ser obtido pela equação (NETTO e BRENA, 1997):

$$n = \frac{N * t^2 * S^2}{N * (E * \bar{x})^2 + t^2 * S^2}$$

Conhecendo o número de parcelas demarcadas, é possível isolar o erro de amostragem na expressão acima, obtendo-se a seguinte equação:

$$E = \frac{t * S * \sqrt{\frac{N-n}{n * N}}}{\bar{x}}$$

Onde:

n = número de parcelas a serem levantadas,

N = número total de amostras possíveis na área,

t = valor de distribuição de probabilidade (t0,05, com n-1 GL),

S<sup>2</sup> = variância do parâmetro avaliado,



---

E = erro admissível,

$\bar{x}$  = média do parâmetro avaliado.

### 10.5. Classificação de estágio sucessional da vegetação

As florestas secundárias são aquelas resultantes de um processo natural de regeneração da vegetação, em áreas onde no passado houve corte raso da floresta primária. Essas florestas podem se encontrar nos estágios médio, avançado ou primário de sucessão. Nestes casos quase sempre as terras foram temporariamente usadas para agricultura ou pastagem e a floresta ressurgiu espontaneamente após o abandono destas atividades (Schäffer & Prochnow, 2002).

As características estruturais das formações secundárias, resultantes de perturbações antrópicas, dependem de diversos fatores, principalmente da fertilidade do solo, do clima regional, e da proximidade com matas originais (Klein, 1980). A intensidade da degradação das condições químicas e físicas do solo, consequência do uso intensivo da área, pode determinar um aumento no número de estágios sucessionais ou a estabilização do processo de regeneração (Whitmore, 1998).

Áreas cobertas por diferentes estágios sucessionais encontram-se mesclados na paisagem formando mosaicos, uma vez que a atividade antrópica ocupa as áreas de forma irregular. Isto pode ser facilmente observado em pequenas propriedades que utilizam o sistema de pousio, ou seja, o uso temporário e abandono de pequenas áreas de terra (Queiroz, 1995).

Na natureza, a sucessão natural que ocorre após a abertura de uma clareira na floresta é caracterizada por mudanças nas características ambientais, como luz, umidade e temperatura, constituindo-se no mecanismo pelo qual as florestas tropicais se renovam (Gomez-Pompa, 1971; Whitmore, 1998). Esta renovação ocorre quando existem na periferia da área destruída todos os elementos necessários para que o agente perturbador deixe de atuar e a sucessão recompor a área com rapidez.

Os estágios sucessionais se caracterizam pela predominância de tipos biológicos que determinam a fisionomia da vegetação. Embora o processo seja contínuo, podem ser observadas etapas, nas quais determinada espécie de planta ou conjunto de plantas atingem seu máximo desenvolvimento, e cuja forma, cor ou conjunto é muito característico, podendo ser facilmente reconhecido (Queiroz, 1995).

As matas nativas de formações de sucessões secundárias se apresentam em diferentes estratos, separadas em distintas fases de regeneração (Figura 11) e as características e nomenclatura de cada estágio estão definidos em legislação federal e estadual.

---



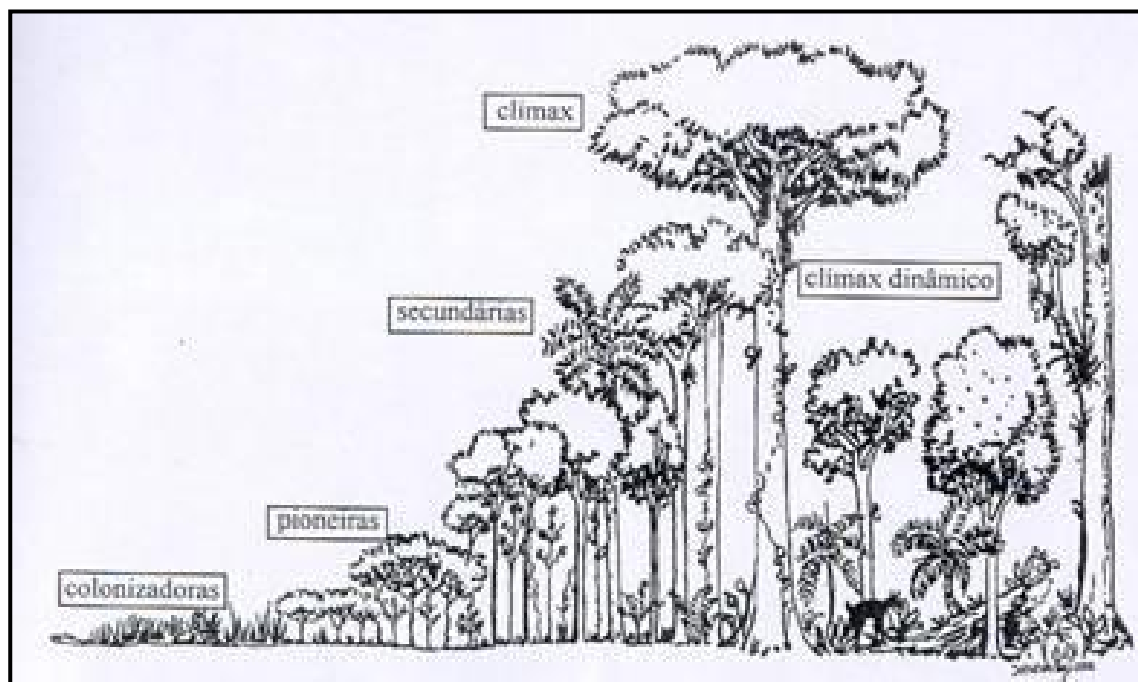


Figura 11. Esquema da sucessão vegetal. Fonte: Instituto de Ecologia Social Carnaúba, 2011.

O estágio inicial de regeneração, também conhecido como “capoeirinha”, surge logo após o abandono de uma área agrícola ou de uma pastagem. Este estágio geralmente vai até 06 anos, podendo em alguns casos durar até 10 anos em função do grau de degradação do solo ou da escassez de sementes. Nas capoeirinhas geralmente existem grandes quantidades de capins e samambaias de chão. Predominam também grandes quantidades de exemplares de árvores pioneiras de poucas espécies, a exemplo das vassouras e vassourinhas. A altura média das árvores em geral não passa dos 04 metros e o diâmetro de 08 centímetros (Schäffer & Prochnow, 2002).

O estágio médio de regeneração, também conhecido como “capoeira”, geralmente tem mais de 06 anos, durando até 15 anos. Neste estágio as árvores atingem altura média de 12 m e diâmetro de 15 cm. Nas capoeiras a diversidade biológica aumenta, mas ainda há predominância de espécies de árvores pioneiras como as capororocas, ingás e aroeiras. A presença de capins e samambais diminui, mas em muitos casos resta grande presença de cipós e taquaras. Nas regiões com altitude inferior a 600 m do nível do mar os palmiteiros começam a aparecer (Schäffer & Prochnow, 2002).

O estágio avançado de regeneração, ou “capoeirão”, geralmente se inicia depois dos 15 anos, podendo levar de 60 a 200 anos para voltar a ser uma floresta primária. A diversidade biológica aumenta desde que existam outros fragmentos primários para fornecer sementes. A altura média das árvores é superior a 12 m e o diâmetro médio é superior a 14 cm. Neste estágio os capins e samambais de chão não são mais característicos. Começam a emergir espécies como canelas, cedros, sapucais e imbuías. Nas regiões abaixo de

600 m o palmito acontece com frequência. Os cipós e taquaras passam a crescer em equilíbrio com as árvores (Schäffer & Prochnow, 2002).

A floresta primária, também conhecida como floresta em clímax ou mata é considerada como a vegetação de máxima expressão local com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais (Schäffer & Prochnow, 2002). Há vários tipos de estágios clímax, entre os quais, o clímax edáfico, onde a comunidade se encontra sobre um solo em equilíbrio com as condições climáticas. Entende-se por comunidades consideradas em clímax edáfico as modificadas pelas condições edáficas (condições do solo), como topografia e substratos.

No estado, a definição de vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração para Floresta Ombrófila Densa foi estabelecida através da Resolução nº 04 do CONAMA de 04 de maio de 1994, que passou a orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais para esta tipologia florestal. Em seu texto são apresentadas, também, listas das espécies vegetais características para cada estágio.

#### **10.6. Classificação dos grupos ecológicos das espécies**

A classificação das espécies em grupos ecológicos foi elaborada por meio de bibliografia considerando os trabalhos realizados por Siminski (2009) e Vibrans et. al (2013), agrupando nas seguintes categorias: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climática.

Conforme Finegan (1996), para florestas tropicais secundárias, a primeira fase do processo de sucessão é dominada pelas espécies pioneiras, que reduzem rapidamente sua contribuição na proporção da biomassa com o avanço do processo sucessional.

Uma segunda fase é marcada pela dominância de espécies arbóreas de crescimento rápido (secundárias iniciais) com a formação de uma população quase equiânua, novamente com uma grande dominância sobre a biomassa, mas com uma maior persistência, até aproximadamente 30 anos (SIMINSKI, 2009). Em seu estudo, Siminski (2009) explica que a característica de rápido crescimento das espécies secundárias iniciais faz com que este grupo, mesmo possuindo um número de indivíduos próximo ao grupo das secundárias tardias apresentem maior contribuição na computação da área basal total, especialmente no período de 10 a 30 anos do processo sucessional.

Espécies arbóreas secundárias tardias são espécies de grande porte que se desenvolvem lentamente em ambientes sombreados, podendo alcançar o dossel ou ser emergentes (SANTOS et al, 2004). Conforme Siminski (2009), o grupo ecológico das espécies secundárias tardias inicia a colonização logo no



início do processo de sucessão, porém sua contribuição em termos de ocupação espacial passa a ser mais significativo a medida que essas espécies assumem uma posição no dossel da floresta, ocupando o espaço deixado pela redução das espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Já as espécies climáticas começam a ocupar os ambientes a medida em que ocorre a mudança de dominância das espécies pioneiras para as secundárias (iniciais e tardias). Neste caso, a formação de um dossel contínuo, mantendo um sombreamento constante, permite o estabelecimento de propágulos mais variados, proporcionando melhores condições para a sua germinação e estabelecimento inicial. (SIMINSKI, 2009).

## **11. RESULTADOS**

### **11.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO**

A área em questão apresenta duas fitofisionomias distintas a saber, são elas: (i) *Transição entre Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas* (11,67 ha); (ii) *Vegetação herbácea com indivíduos arbóreos isolados* (18,02 ha), conforme ilustra o Mapa de Vegetação a seguir e a Figura 12; Figura 13; Figura 14 e Figura 15.

---





MAPA DE VEGETAÇÃO			LEGENDA	NOTAS TÉCNICAS	Responsável:
Numeração: S/N	Folha: A4	Elaboração: Aline Pires Mateus Geóg. MSc.	<div><div></div> Limite do terreno - 29,69 ha</div> <div><div></div> Vegetação arbórea - 11,67 ha</div> <div><div></div> Vegetação herbácea - 18,02 ha</div>	Projeção: Universal Transversa de Mercator. Coordenadas: SIRGAS 2000 Fuso 22S. Lev. topográfico cedido pelo contratante.	<div><div></div> PROJETO AMBIENTAL</div> <div>Rua Jovino do Rosário, 1392 Boa Vista, Curitiba, PR</div>
Data: Março de 2019	Localização: Navegantes, SC				





**Figura 12.** Presença de área aberta com vegetação herbácea ruderal em parte da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



**Figura 13.** Presença de indivíduos arbóreos isolados em área aberta com vegetação herbácea ruderal. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 14. Vista externa de fragmento de vegetação secundária no interior da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 15. Vista interna de fragmento de vegetação secundária no interior da gleba. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

## 11.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

### 11.2.1. Transição entre Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

O estrato (i) trata-se de fragmento florestal que ocupa menos da metade da extensão total do imóvel concentrado nos fundos da gleba. A formação florestal no local é condizente com Transição entre Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, sendo que, nos pontos amostrados, a mesma se encontra bastante preservada, estando por vezes sob solo hidromórfico. Cabe destacar que não foram identificados sinais de corte raso recente ou presença de trilhas no interior da mata. No que tange a composição florística e estrutural, tal fitofisionomia se apresentou homogênea, com a presença de indivíduos



arbóreos de médio porte, serapilheira espessa e decomposta, dois estratos bastante definidos com espécies típicas de sub-bosque e dossel, além de significativa diversidade epífitas (Figura 16; Figura 17).



**Figura 16. Indivíduos de grande porte no interior da vegetação e serapilheira espessa e decomposta. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.**



**Figura 17. Diversidade e abundância de espécies epífitas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.**

No interior de tal fragmento foi identificada uma espécie arbóreas ameaçadas, são elas: *Euterpe edulis* considerada “Vulnerável”, conforme Portaria MMA nº 443/2014. A composição florística arbórea deste estrato é composta por indivíduos pertencentes ao grupo das espécies pioneira, secundárias e climáticas. Dentre as espécies climáticas podemos citar: *Euterpe edulis* (palmito); *Garcinia gardneriana* (bacopari); *Marlierea obscura*; *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato); *Eugenia brevistyla* (guamirim); *Endlicheria*



*paniculata* (canela-sebo); *Aspidosperma* sp.; *Pausandra morisiana*, entre outras (Figura 18; Figura 19; Figura 20; Figura 21; Figura 22; Figura 23; Figura 24).



Figura 18. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno e fruto de *Garcinia gardneriana* (bacopari), árvore bastante comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 19. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de *Marlierea obscura*, árvore comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 20. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), árvore comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 21. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Eugenia brevistyla* (guamirim), bastante comum no sub-bosque da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 22. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Endlicheria paniculata* (canela-sebo), espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 23. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Aspidosperma* sp., gênero raro no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

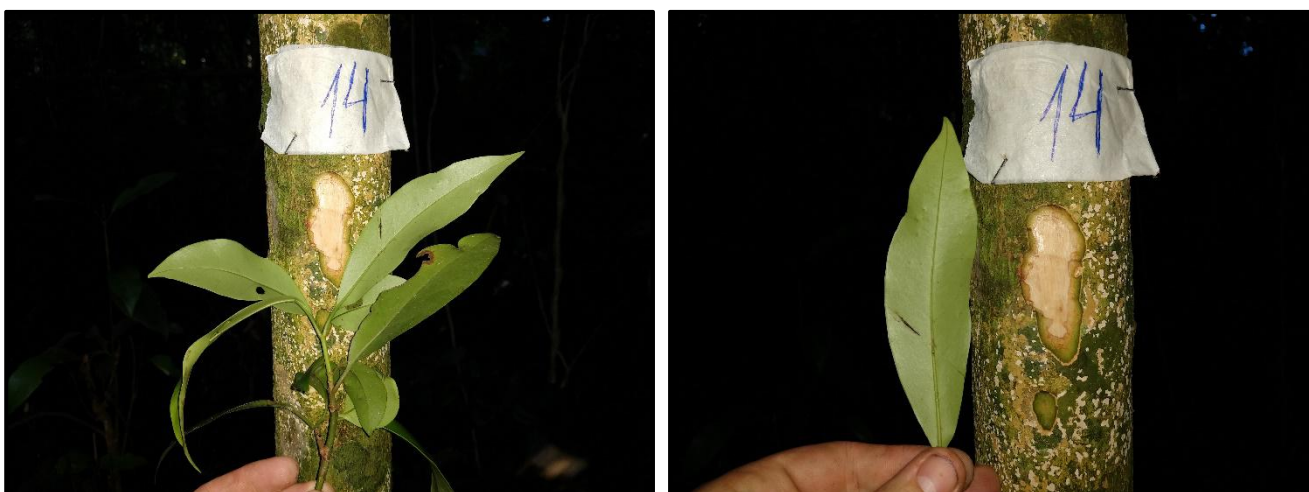


Figura 24. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Guapira opposita*, espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies climáticas. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Dentre as espécies secundárias tardias estão: *Sorocea bonplandii* (cincho); *Posoqueria latifolia* (baga-de-macaco); *Pouteria beaurepaireana* (baga-de-macaco); *Ocotea pulchella* (canela-do-banhado); *Calophyllum brasiliense* (olandi); *Handroanthus pulcherrimus* (ipê-verde); *Coussapoa microcarpa* (mata-pau); *Cupania oblongifolia* (camboatá); *Guapira opposita* (maria-mole); *Byrsonima ligustrifolia* (murici-vermelho); *Matayba guianensis* (camboatá-branco); *Eugenia handroana* (guamirim); *Andira fraxinifolia* (pau-angelim); *Pera glabrata* (seca-ligeiro); *Amaioua guianensis* (canela-de-viado); *Myrcia pubipetala* (goiabão); *Faramea montevidensis* (café-do-mato); *Myrcia pubipetala*; *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), entre outras (Figura 25; Figura 26; Figura 27; Figura 28; **Error! Indicador Não Definido .**; Figura 29; Figura 30; Figura 31; Figura 32; Figura 34; Figura 35; Figura 36; Figura 37; Figura 38; Figura 39).



Figura 25. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de *Sorocea bonplandii* (cincho), árvore pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 26. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno e fruto de *Posoqueria latifolia* (baga-de-macaco), árvore rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 27. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de *Pouteria beaurepaireana* (baga-de-macaco), árvore rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 28. Detalhe de ramo, folha, caule externo e interno de *Ocotea pulchella* (canela-do-banhado), árvore comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 29. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Coussapoa microcarpa* (mata-pau), rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 30. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Cupania oblongifolia* (camboatá), comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 31. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Guapira opposita* (maria-mole), comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

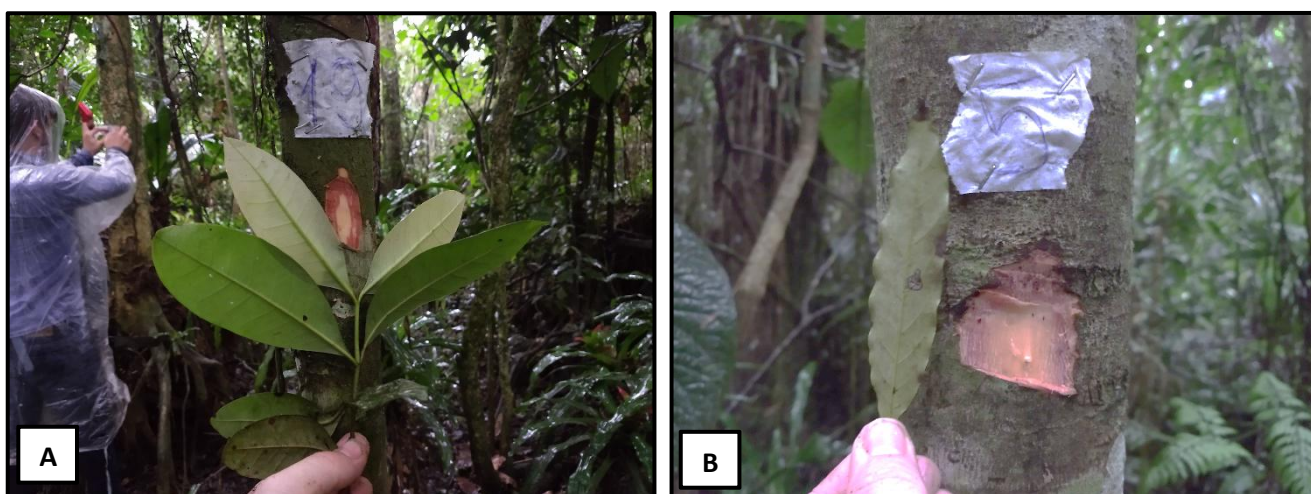


Figura 32. A: Detalhe de ramo e caule externo e interno de *Byrsonima ligustrifolia* (murici-vermelho), espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de foliolo e caule

externo e interno de *Matayba guianensis* (camboatá-branco), espécie comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 33. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Eugenia handroana* (guamirim), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 34. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Andira fraxinifolia* (pau-angelim), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 35. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Pera glabrata* (seca-ligeiro), espécie comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



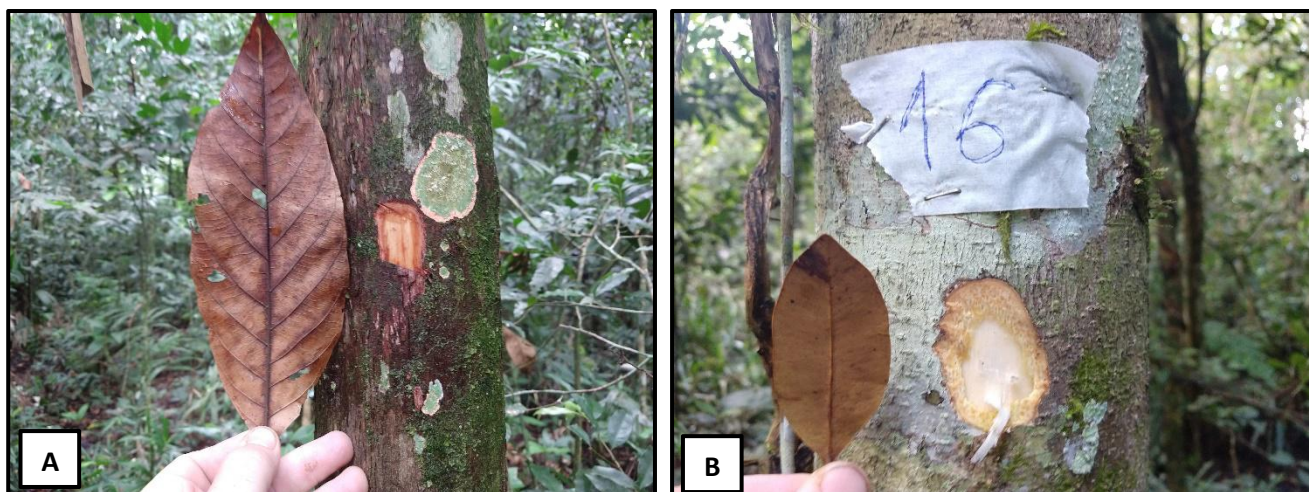


Figura 36. A: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Amaioua guianensis* (canela-de-viado), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Myrcia pubipetala* (goiabão), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 37. Detalhe de folha e caule externo e interno de *Faramea montevidensis* (café-do-mato), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 38. Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Myrcia pubipetala*, espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.



Figura 39. A: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Pterocarpus rohrii*, espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias tardias. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

Dentre as espécies secundárias iniciais e pioneiras podemos citar: *Inga vera* (ingá); *Psidium cattleianum* (araçá); *Dahlstedtia pentaphylla*; *Tapirira guianensis* (copiúva); *Miconia cinerascens* (pixirica); *Ficus adhatodifolia* (figueira), entre outras (Figura 40; Figura 41; Figura 42; Figura 43).





Figura 40. A: Detalhe de folha, folíolo e caule externo e interno de *Inga vera* (ingá), espécie pouco coum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

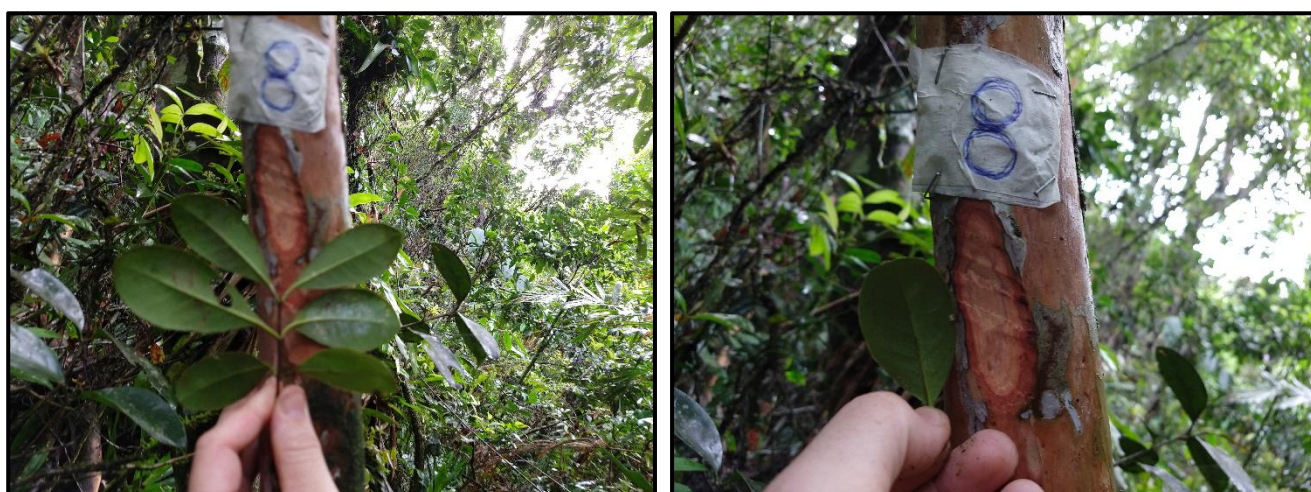


Figura 41. A: Detalhe de ramo, folha e caule externo e interno de *Psidium cattleianum* (araçá), espécie pouco coum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.





Figura 42. A: Detalhe de folha, folíolo e caule externo e interno de *Dahlstedtia pentaphylla*, espécie rara no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies pioneiras; B: Detalhe de caule externo e interno de *Tapirira guianensis* (copiúva), espécie bastante frequente no interior da floresta com indivíduos de grande porte e pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

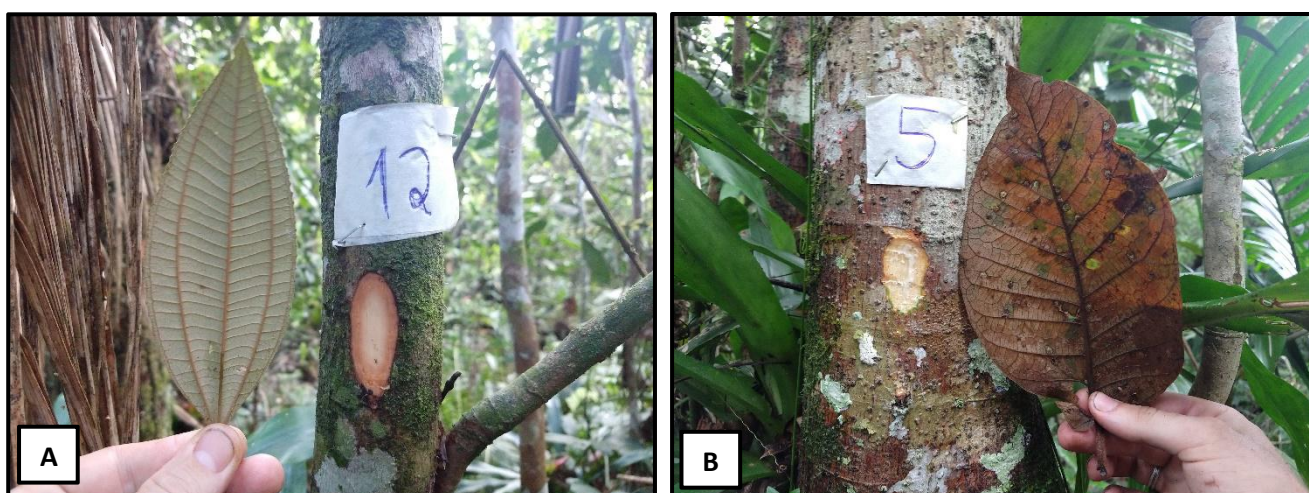


Figura 43. A: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Miconia cinerascens* (pixirica), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias iniciais; B: Detalhe de folha e caule externo e interno de *Ficus adhatodifolia* (figueira), espécie pouco comum no interior da floresta pertencente ao grupo ecológico das espécies pioneiras. Fonte: Projeto Ambiental Consultoria, 2019.

Em relação a riqueza de espécies epífitas, podemos citar a presença de: *Nidularium* spp. (bromélia); *Vriesea* spp. (bromélia); *Dichaea pendula* (orquídea); *Peperomia* spp. (erva-de-vidro); *Philodendron* spp. (Imbé); *Anthurium* spp. (antúrio); entre outras (Figura 44; Figura 45; Figura 46; Figura 47; Figura 48; Figura 49).