



ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

AVENTURA JURÁSSICA

DISCOVER ATRATIVOS TURISTICOS S.A

Balneário Camboriú, 2022

Responsável: LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ 11.900.052/0001-30



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	23
1.1. ATIVIDADE PREVISTA.....	23
1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	24
1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	24
1.4. EQUIPE TÉCNICA.....	25
2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO.....	26
2.1. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL.....	26
2.2. DIMENSIONAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADE	35
2.3. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS	43
2.4. DESCRIÇÃO DAS OBRAS.....	48
2.4.1. Fase inicial	49
2.4.1.1. Implantação do canteiro	49
2.4.1.2. Fechamento do terreno	49
2.4.1.3. Planta de implantação.....	50
2.4.1.4. Demolição e limpeza do terreno.....	52
2.4.1.5. Escavações.....	53
2.4.1.6. Superestrutura	54
2.4.1.7. Vedação.....	54
2.4.1.8. Impermeabilização	54
2.4.1.9. Instalação	54
2.4.2. Fase final.....	55
2.4.2.1. Revestimento	55
2.4.2.2. Esquadrias	55
2.4.2.3. Acabamento	55
2.4.3. Resumo dos procedimentos – fase inicial.....	55
2.4.4. Resumo dos procedimentos – fase final	58
2.5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	59
2.6. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	59
2.7. LEVANTAMENTO FLORESTAL	59
2.7.1. Metodologia	59





2.7.1.1.	Procedimentos metodológicos	60
2.7.1.1.1.	<i>Amostragem aleatória simples</i>	60
2.7.1.2.	Coleta de informações – variáveis de interesse	61
2.7.1.3.	Levantamento florístico	61
2.7.1.3.1.	<i>Método do caminhamento</i>	61
2.7.1.4.	Estrutura paramétrica	62
2.7.1.4.1.	<i>Fator de empilhamento</i>	63
2.7.1.5.	Medidas estatísticas de interesse em inventário florestal por amostragem aleatória simples	64
2.7.1.6.	Composição florística	64
2.7.1.7.	Indivíduos mortos	65
2.7.2.	Formação florestal – aspecto original	66
2.7.2.1.	Estrutura e composição florística original	67
2.7.2.2.	Floresta Ombrófila Densa Submontana	68
2.7.3.	Resultados	69
2.7.3.1.	Situação vegetacional atual da área de estudo – uso do solo	69
2.7.3.1.1.	<i>Espécies exóticas e invasoras</i>	85
2.7.3.2.	Inventário florestal da vegetação nativa	87
2.7.3.2.1.	<i>Resultados do inventário florestal</i>	87
2.7.3.3.	Espécies ameaçadas de extinção	109
2.7.3.4.	Espécies exóticas e invasoras	112
2.7.4.	Área verde	113
2.7.5.	Relatório descritivo com a forma de compensação pela supressão de vegetação ..	114
2.7.6.	Relatório descritivo com a forma de reposição florestal	115
2.7.7.	Conclusões e recomendações	116
2.7.7.1.	Recomendações quando da supressão da vegetação	118
2.7.8.	Fauna	119
2.7.8.1.	Herpetofauna	120
2.7.8.1.1.	<i>Metodologia</i>	120
2.7.8.1.2.	<i>Resultados</i>	124
2.7.8.1.3.	Incursão de campo	128
2.7.8.1.4.	<i>Espécies de interesse conservacionista</i>	131





2.7.8.1.5.	<i>Espécies de importância econômica e cinegética</i>	131
2.7.8.1.6.	<i>Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico</i>	131
2.7.8.1.7.	<i>Considerações finais da Herpetofauna</i>	131
2.7.8.2.	Avifauna	132
2.7.8.2.1.	<i>Metodologia</i>	132
2.7.8.2.2.	<i>Resultados</i>	134
2.7.8.2.3.	<i>Incursão a campo</i>	142
2.7.8.2.4.	<i>Espécies de interesse conservacionista</i>	145
2.7.8.2.5.	<i>Considerações finais da Avifauna</i>	145
2.7.8.3.	Mastofauna	145
2.7.8.3.1.	<i>Metodologia</i>	145
2.7.8.3.2.	<i>Resultados</i>	149
2.7.8.3.3.	<i>Incursão a campo</i>	152
2.7.8.3.4.	<i>Espécies de interesse conservacionista</i>	154
2.7.8.3.5.	<i>Espécies de importância econômica e cinergética</i>	154
2.7.8.3.6.	<i>Considerações finais da Mastofauna</i>	155
2.7.8.4.	Considerações da Fauna Terrestre	155
2.8.	TERRAPLANAGEM	155
2.8.1.	Metodologia de projeto	155
2.8.2.	Serviços preliminares	156
2.8.3.	Cortes	156
2.8.4.	Aterros	156
2.8.5.	Taludes	157
2.8.6.	Controle geométrico	157
2.8.7.	Quantitativo de materiais	157
2.9.	ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E PRODUÇÃO DE FATORES IMPACTANTES	158
2.9.1.	Consumo de água	158
2.9.2.	Consumo de energia elétrica	160
2.9.3.	Produção de Resíduos Sólidos	162
2.9.4.	Produção de Efluentes líquidos	162
2.9.5.	Efluente de drenagem e águas pluviais geradas	163
2.9.6.	Produção de ruído, calor, vibração e radiação e emissões atmosféricas	163





2.10.	ESTUDO DE INSOLAÇÃO E SOMBREAMENTO	163
2.11.	ESTUDO DE VENTILAÇÃO	172
2.12.	SISTEMA VIÁRIO E O EMPREENDIMENTO	172
2.12.1.	Características de localização e acessos	172
2.12.1.1.	Características do empreendimento.....	172
2.12.1.2.	Estacionamentos	173
2.12.1.3.	Acessos	174
2.12.1.4.	Rotas de acesso	175
2.12.1.5.	Geração de viagens	176
2.13.	USO RACIONAL DE INFRAESTRUTURA OU ASPECTOS VOLTADOS A SUSTENTABILIDADE 180	
2.14.	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA.....	180
2.15.	VALOR DE INVESTIMENTO	182
3.	CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA.....	182
3.1.	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA	182
3.2.	ASPECTOS HISTÓRICOS DA VIZINHANÇA	187
3.3.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	191
3.3.1.	Caracterização do Meio Físico.....	191
3.3.1.1.	Geologia	191
3.3.1.2.	Geomorfologia	196
3.3.1.3.	Pedologia.....	202
3.3.1.4.	Hidrogeologia	205
3.3.1.5.	Hidrografia.....	208
3.3.2.	Caracterização geral quanto à existência de áreas de Riscos Geoambientais.....	211
3.3.2.1.	Inundações	211
3.3.2.2.	Alagamentos.....	213
3.3.2.3.	Enxurradas.....	213
3.3.3.	Processos Erosivos	215
3.4.	CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, ZONEAMENTO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	218
3.4.1.	Limitações da ocupação do solo	221
3.4.1.1.	Áreas de interesse, quanto às áreas protegidas (APP's) com base da legislação ambiental vigente	221





3.4.1.1.1.	Âmbito Federal	221
3.4.1.1.2.	Âmbito Estadual	226
3.4.1.1.3.	Âmbito Municipal	230
3.4.1.2.	Regime de Fluxo de Canais de Drenagem Superficial	231
3.4.1.3.	Determinação do Regime de Fluxo por meio de Indicadores	232
3.4.1.3.1.	Geomorfológicos	232
3.4.1.3.2.	Coeficiente de sinuosidade do canal	233
3.4.1.3.3.	Tipo de transporte de sedimentos	234
3.4.1.3.4.	Alterações abruptas na declividade	234
3.4.1.3.5.	Hierarquia fluvial	235
3.4.1.4.	Hidrológicos	235
3.4.1.4.1.	Presença de água ou fluxo no canal	235
3.4.1.4.2.	Presença de serrapilheira	236
3.4.1.5.	Pedológicos	237
3.4.1.5.1.	Presença de solos hidromórficos	237
3.4.1.6.	Bióticos	237
3.4.1.6.1.	Plantas no canal	237
3.4.1.6.2.	Fauna aquática	238
3.4.1.7.	Clima	239
3.4.1.7.1.	Precipitação	240
3.4.1.8.	Pontos de Interesse	244
3.4.1.9.	Imagens temporais	265
3.4.1.10.	Considerações, resultados e conclusões	277
3.5.	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA URBANA	279
3.5.1.	Energia elétrica	280
3.5.2.	Esgoto sanitário	281
3.5.3.	Água	282
3.5.4.	Resíduos sólidos	282
3.5.5.	Telecomunicação	283
3.5.6.	Drenagem	283
3.6.	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE USO COMUNITÁRIO	286
3.6.1.	Saúde	286





3.6.2.	Cultura	289
3.6.3.	Esporte e Lazer	289
3.6.4.	Patrimônio Histórico e Cultural	291
3.6.5.	Praças, áreas verdes e espaços públicos	292
3.7.	SISTEMA VIÁRIO DA ÁREA DE VIZINHANÇA	294
3.7.1.	Avaliação da compatibilidade do sistema viário	294
3.7.1.1.	Sistema viário atual	294
3.7.1.2.	Serviço de transporte coletivo	297
3.7.1.3.	Sistema ciclovitário	309
3.7.1.4.	Sistema pedonal	312
3.7.1.5.	Sistema individual de passageiros	314
3.7.1.6.	Veículos de carga	316
3.7.1.7.	Contagens de tráfego	316
3.7.1.8.	Alocação de viagens	318
3.7.1.9.	Projeção do tráfego	320
3.7.1.10.	Análise de tráfego	322
3.7.2.	Identificação dos impactos reais – fase de implantação	335
3.7.2.1.	Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento	335
3.7.2.2.	Deterioração das vias	336
3.7.3.	Identificação dos impactos potenciais – fase de operação	338
3.7.3.1.	Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento	338
3.7.3.2.	Desordenamento de estacionamento de bicicletas	338
3.7.3.3.	Formação de filas na Rua Aqueduto	338
3.7.4.	Identificação dos impactos reais – fase de operação	339
3.7.4.1.	Pressão no sistema viário próximo	339
3.8.	LEITURA DA PAISAGEM	340
3.9.	ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA	349
3.9.1.	Dados das Medições	349
3.9.2.	Objetivo	349
3.9.3.	Instrumento utilizado	349





3.9.4.	Normas de referência.....	350
3.9.5.	Limites para níveis de ruído e vibração em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.....	350
3.9.6.	Localização dos pontos de medição.....	351
3.9.7.	Condições gerais.....	354
3.9.8.	Conclusão	355
3.10.	DADOS DEMOGRÁFICOS	355
3.11.	ASPECTOS ECONÔMICOS	357
4.	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA.....	360
4.1.	METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	360
4.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS A SEREM GERADOS PELO EMPREENDIMENTO	363
4.2.1.	Implantação.....	363
4.2.2.	Operação	367
4.2.3.	Resumo de Mitigações	373
5.	METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA A APLICAÇÃO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO - VC ..	376
6.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	379
6.2.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	379
6.2.1.	Introdução	379
6.2.2.	Objetivo	379
6.2.2.1.	Geral	379
6.2.2.2.	Específico.....	379
6.2.3.	Legislação Aplicável.....	380
6.2.4.	Caracterização dos resíduos.....	381
6.2.5.	Estimativa de geração de resíduos.....	381
6.2.6.	Execução do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	382
6.2.6.1.	Triagem.....	382
6.2.6.2.	Acondicionamento	384
6.2.6.3.	Transporte	387
6.2.7.	Destinação final	390
6.2.8.	Conclusão	390
6.3.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	390
6.3.1.	Introdução	390





6.3.2.	Objetivo	391
6.3.2.1.	Geral	391
6.3.2.2.	Específicos	391
6.3.3.	Legislação aplicável	392
6.3.4.	Caracterização dos resíduos sólidos.....	392
6.3.4.1.	Resíduos gerados no empreendimento	394
6.3.4.1.1.	<i>Estimativa de resíduos gerados no empreendimento</i>	<i>397</i>
6.3.5.	Gerenciamento dos resíduos no empreendimento	397
6.3.5.1.	Segregação e acondicionamento	397
6.3.5.2.	Recolhimento e transporte interno	398
6.3.5.3.	Transporte externo	398
6.3.6.	Destinação final.....	399
6.3.7.	Conclusão	400
6.4.	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS.....	400
6.4.1.	Introdução	400
6.4.2.	Objetivo	401
6.4.2.1.	Geral	401
6.4.2.2.	Específicos	401
6.4.3.	Legislação aplicável	401
6.4.4.	Caracterização dos ruídos	402
6.4.5.	Gerenciamento do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos	404
6.4.5.1.	Controle das fontes emissoras de ruídos	404
6.4.5.2.	Monitoramento de ruídos.....	404
6.4.6.	Conclusão	405
6.5.	PROGRAMA DE CONTROLE DE MATERIAIS PARTICULADOS.....	406
6.5.1.	Introdução	406
6.5.2.	Objetivo	406
6.5.2.1.	Geral	406
6.5.2.2.	Específicos	407
6.5.3.	Legislação Aplicável.....	407
6.5.4.	Caracterização	407
6.5.4.1.	Padrões de qualidade do ar.....	407





6.5.4.2.	Emissão de materiais particulados.....	408
6.5.5.	Execução do Programa de Controle de Materiais Particulados.....	409
6.5.5.1.	Procedimentos para redução de emissão de materiais particulados.....	409
6.5.5.2.	Monitoramento.....	414
6.5.5.3.	Equipamentos de proteção.....	415
6.5.6.	Conclusão.....	415
6.6.	PROGRAMA DE RESGATE DA AVIFAUNA.....	416
6.6.1.	Introdução.....	416
6.6.2.	Objetivo.....	416
6.6.2.1.	Geral.....	416
6.6.2.2.	Específicos.....	416
6.6.3.	Práticas a serem desenvolvidas.....	416
6.	CONCLUSÃO.....	418
7.	IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	419
	REFERÊNCIAS.....	420
	ANEXOS.....	446





LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada frontal do empreendimento.	24
Figura 2. Terreno para implantação do empreendimento.	26
Figura 3. Terreno para implantação do empreendimento.	27
Figura 4. Terreno para implantação do empreendimento.	27
Figura 5. Terreno para implantação do empreendimento.	28
Figura 6. Relevo no município de Balneário Camboriú.	29
Figura 7. Relevo na Área de Vizinhança Direta do empreendimento.	30
Figura 8. Uso do solo no terreno do empreendimento.	31
Figura 9. Áreas de Preservação Permanente do terreno do empreendimento.	32
Figura 10. Rotas de entrada de veículos no empreendimento.	33
Figura 11. Rota de saída de veículos do empreendimento.	34
Figura 12. Croqui das atrações do empreendimento.	37
Figura 13. Croqui das atrações do empreendimento.	38
Figura 14. Circuito aquático com barcos motorizados em trilhos.	39
Figura 15. Circuito aquático com barcos motorizados em trilhos.	39
Figura 16. Final da descida da tirolesa e vista parcial do parque.	40
Figura 17. Playground outdoor.	40
Figura 18. Vista do estacionamento do empreendimento.	41
Figura 19. Vista do estacionamento do empreendimento.	42
Figura 20. Vista do estacionamento do empreendimento.	42
Figura 21. Acesso a bilheteria do parque + exposição de Ossadas Originais.	44
Figura 22. Cinema interativo no início do circuito do parque.	44
Figura 23. Restaurante temático.	45
Figura 24. Playground indoor.	45
Figura 25. Loja temática no final do circuito de visitação.	46
Figura 26. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.	47
Figura 27. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.	47
Figura 28. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.	48
Figura 29. Corte do tapume padrão.	50
Figura 30. Planta de implanta�o.	51
Figura 31. Eleva�o esquemática do empreendimento.	52
Figura 32. Demoli�o de constru�o no terreno do empreendimento em outubro de 2022. ...	53
Figura 33. Elementos do sistema estrutural.	54
Figura 34. Canteiro de obras na fase inicial.	56
Figura 35. Canteiro de obras na fase inicial.	57
Figura 36. Canteiro de obras na fase final.	58
Figura 37. Cronograma de implanta�o do empreendimento.	59





Figura 38. Esquema de pilha de madeira.....	63
Figura 39. Pilha desuniforme.	64
Figura 40. <i>Cecropia glaziovii</i> (embaúba).	71
Figura 41. <i>Nectandra oppositifolia</i> (canela-ferrugem).....	72
Figura 42. <i>Trema micranta</i> (grandiúva).....	72
Figura 43. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	73
Figura 44. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	74
Figura 45. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	74
Figura 46. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	75
Figura 47. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	75
Figura 48. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	76
Figura 49. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.....	76
Figura 50. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com locação de parcela do inventário florestal.....	77
Figura 51. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com locação de parcela do inventário florestal.....	77
Figura 52. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com presença de gramínea, e de espécies exóticas de pinus (<i>Pinus spp.</i>)	78
Figura 53. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea e de espécies exóticas de pinus (<i>Pinus spp.</i>).	78
Figura 54. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea e de espécies exóticas de pinus (<i>Pinus spp.</i>).	79
Figura 55. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea, e de espécies exóticas de palmeira-real (<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>).	79
Figura 56. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	80
Figura 57. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	80
Figura 58. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	81
Figura 59. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	81
Figura 60. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	82
Figura 61. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	82
Figura 62. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	83
Figura 63. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	83
Figura 64. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.	84
Figura 65. Visão parcial da área requerida para supressão a partir de VANT.....	84
Figura 66. Bananeira (<i>Musa sp.</i>).....	85
Figura 67. <i>Psidium guajava</i> (goiaba).	86
Figura 68. <i>Dodonea viscosa</i> (vassouravermelha).....	86
Figura 69. Diâmetro Altura do Peito (DAP) médio em centímetros por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	92
Figura 70. Altura média em metros por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.....	92





Figura 71. Área basal em metros quadrados por espécie por hectare. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	93
Figura 72. Volume médio em metros cúbicos por espécie por hectare. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	93
Figura 73. Número de árvores por espécie por hectare, em unidades. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	94
Figura 74. Número de árvores por classe de diâmetro por hectare.	95
Figura 75. Área Basal por hectare em metros quadrados por classe de diâmetro.	95
Figura 76. Volume total em metros cúbicos por classe de diâmetro por hectare.	96
Figura 77. Número de árvores por classe de altura por hectare.	97
Figura 78. Área Basal por hectare em metros quadrados por classe de altura.	97
Figura 79. Volume total em metros cúbicos por classe de altura por hectare.	98
Figura 80. Abundância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	100
Figura 81. Frequência por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	100
Figura 82. Dominância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	101
Figura 83. Valor de cobertura por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	101
Figura 84. Índice de valor de importância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	102
Figura 85. Riqueza de espécies encontradas.	103
Figura 86. Grupo ecológico das espécies encontradas. Em que: C = climática; P = pioneira; SE = secundária; SC = sem classificação.	105
Figura 87. Volume de lenha por espécie em estéreo (st) para área total de 2.266,40 m ² . Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.	106
Figura 88. Localização das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.	111
Figura 89. Localização das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.	112
Figura 90. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.	121
Figura 91. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.	122
Figura 92. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.	122
Figura 93. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.	123
Figura 94. Busca ativa sendo realizada para o registro da herpetofauna.	123
Figura 95. Rhinella abei (sapo-cururu) registrada durante buscas ativas.	129
Figura 96. Dendropsophus minutus (perereca-do-brejo) registrada durante buscas ativas.	129
Figura 97. Vestígio (rastro) de Salvator merianae (teiú) registrado durante as buscas ativas.	130
Figura 98. Bothrops jararaca (jararaca) registrada através das buscas ativas.	130
Figura 99. Ambiente amostrado para busca da avifauna.	133
Figura 100. Ambiente amostrado para busca da avifauna.	133





Figura 101. Ambiente amostrado para busca da avifauna.	134
Figura 102. <i>Elanoides forficatus</i> (gavião-tesoura).....	143
Figura 103. <i>Volatinia jacarina</i> (tiziú).....	143
Figura 104. <i>Estrilda astrild</i> (bico-de-lacre).	144
Figura 105. <i>Fregata magnificens</i> (tesourão).	144
Figura 106. Ambiente amostrado para registro da mastofauna.....	146
Figura 107. Ambiente amostrado para registro da mastofauna.....	147
Figura 108. Detalhe da armadilha fotográfica Af-1 instaladas durante a campanha de campo.	148
Figura 109. Detalhe da armadilha fotográfica Af-2 instaladas durante a campanha de campo.	148
Figura 110. <i>Didelphis albiventris</i> (gambá-de-orelha-branca) registrado através das armadilhas fotográficas.	153
Figura 111. Vestígio (rastro) de <i>Procyon cancrivorus</i> (mão pelada) encontrada na área do futuro empreendimento.	153
Figura 112. <i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (esquilo) registrado na área do empreendimento.	154
Figura 113. Volumes de corte e aterro no terreno do empreendimento.....	158
Figura 114. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de janeiro.164	
Figura 115. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de janeiro.164	
Figura 116. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de janeiro.165	
Figura 117. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de janeiro.165	
Figura 118. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de março. 166	
Figura 119. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de março. 166	
Figura 120. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de março. 167	
Figura 121. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de março. 167	
Figura 122. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de julho. ..	168
Figura 123. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de julho. ..	168
Figura 124. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de julho. ..	169
Figura 125. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de julho. ..	169
Figura 126. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de setembro.	170
Figura 127. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de setembro.	170
Figura 128. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de setembro.	171
Figura 129. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de setembro.	171
Figura 130. Área de embarque e desembarque e cancelas de entrada e saída do estacionamento.	173
Figura 131. Bicicletários com capacidade total para 50 bicicletas.....	174
Figura 132. Ponto de acesso do empreendimento.	174
Figura 133. Rotas de entrada de veículos no empreendimento.....	175





Figura 134. Rota de saída de veículos do empreendimento.....	176
Figura 135. Modelo quatro etapas na geração de viagens.	177
Figura 136. Divisão modal do Bairro dos Estados em Balneário Camboriú.	179
Figura 137. Áreas de vizinhança.....	183
Figura 138. Mapa de Área de Vizinhança Direta e Indireta do empreendimento em Balneário Camboriú.....	184
Figura 139. Zoom na área de vizinhança direta.	185
Figura 140. Local de implantação do empreendimento.	186
Figura 141. Imagem da área de entorno do empreendimento.	187
Figura 142. Centro de Balneário Camboriú em 1940.....	188
Figura 143. Balneário Camboriú recentemente.....	188
Figura 144. Consulta IPHAN sítios arqueológicos.	191
Figura 145. Mapa Geológico do Município de Balneário Camboriú.	194
Figura 146. Geologia da Área de estudo.	195
Figura 147. Afloramentos rochosos verificados na região da área de estudo.....	196
Figura 148. Mapa Geomorfológico de Balneário Camboriú – Relevo.....	199
Figura 149. Mapa Geomorfológico de Balneário Camboriú – Declividade.....	200
Figura 150. Geomorfologia da Área de Estudo – Relevo.	201
Figura 151. Geomorfologia da Área de Estudo – Declividade.....	201
Figura 152. Imagem ilustrativa do relevo da área de estudo.	202
Figura 153. Mapa Pedológico do Município de Balneário Camboriú.....	204
Figura 154. Pedologia da área de estudo.....	205
Figura 155. Mapa Hidrogeológico (Zonas Aquíferas) de Balneário Camboriú.....	207
Figura 156. Hidrogeologia da área de estudo.	208
Figura 157. Mapa Hidrografia do município de Balneário Camboriú.	210
Figura 158. Hidrografia da área de estudo.....	211
Figura 159. Frequência de maré de tempestade por município em Santa Catarina.	212
Figura 160. Mapa de risco hidrológico (enxurradas e a inundação, alagamento e assoreamento e suas classes de risco) no município de Balneário Camboriú.....	214
Figura 161. Mapa de risco hidrológico (enxurradas e a inundação, alagamento e assoreamento e suas classes de risco) no município de Balneário Camboriú.....	215
Figura 162. Risco geológico de Balneário Camboriú – Classes e processos.....	217
Figura 163. Mapa de Risco Geológico do município de Balneário Camboriú.	218
Figura 164. Zoneamento da Área de estudo.....	219
Figura 165. Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Balneário.	220
Figura 166. Mapa de uso e ocupação da região da área de estudo.....	221
Figura 167. Perfil esquemático de um rio demonstrando seus elementos.	232
Figura 168. Esquema de obtenção do coeficiente de sinuosidade.....	233
Figura 169. Exemplificação de determinação de hierarquia fluvial pelo método Strahler.	235
Figura 170. Critérios, indicadores e atributos aplicados na determinação do regime de fluxo de feições hidrogeomorfológicas – Caracterização Física.....	239
Figura 171. Precipitação total média mensal do Estado de Santa Catarina.	240





Figura 172. Precipitação média mensal no município de Balneário Camboriú.	241
Figura 173. Precipitação diária entre os dias 6 de março a 4 de abril de 2022.	243
Figura 174. Precipitação acumulada entre os dias 6 de março a 4 de abril de 2022.	243
Figura 175. Pontos de interesse.	245
Figura 176. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 1.	246
Figura 177. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 2.	247
Figura 178. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 3.	248
Figura 179. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 4.	249
Figura 180. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 5.	250
Figura 181. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 6.	251
Figura 182. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 7.	252
Figura 183. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 8.	253
Figura 184. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 9.	254
Figura 185. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 10.	255
Figura 186. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 10.	256
Figura 187. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 12.	257
Figura 188. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 13.	258
Figura 189. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 14.	259
Figura 190. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 15.	260
Figura 191. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 16.	261
Figura 192. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 17.	261
Figura 193. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 18.	262
Figura 194. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 19.	262
Figura 195. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 20.	263
Figura 196. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 21.	264
Figura 197. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 22.	265
Figura 198. Fotografia aérea tomada no ano de 1957.	266
Figura 199. Fotografia aérea tomada no ano de 1978.	267
Figura 200. Fotografia aérea tomada no ano de 2000.	268
Figura 201. Fotografia aérea tomada no ano de 2004.	269
Figura 202. Fotografia aérea tomada no ano de 2005.	270
Figura 203. Fotografia aérea tomada no ano de 2009.	271
Figura 204. Fotografia aérea tomada no ano de 2011.	272
Figura 205. Fotografia aérea tomada no ano de 2012.	273
Figura 206. Fotografia aérea tomada no ano de 2011.	274
Figura 207. Fotografia aérea tomada no ano de 2017.	275
Figura 208. Fotografia aérea tomada no ano de 2021.	276
Figura 209. Linhas de drenagem e massas d'água verificadas em campo.	278
Figura 210. Iluminação pública na AVD.	281
Figura 211. Mapa da rede de drenagem pluvial de Balneário Camboriú.	284
Figura 212. Zoom na área de vizinhança direta.	285
Figura 213. Hospitais localizados no município de Balneário Camboriú.	288





Figura 214. Parque Unipraias Balneário Camboriú.	290
Figura 215. Pista de skate localizada na Barra Sul.	290
Figura 216. Consulta IPHAN sítios arqueológicos.	292
Figura 217. Praia Central de Balneário Camboriú.	293
Figura 218. Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta.	293
Figura 219. Principais vias do entorno.	294
Figura 220. Hierarquia viária.	296
Figura 221. Linhas do BC Coletivo.	298
Figura 222. Itinerário em mapa e ponto a ponto da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC Coletivo.	299
Figura 223. Grade horária da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.	300
Figura 224. Descritivo de horário de uma viagem da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.	301
Figura 225. Acompanhamento em tempo real dos ônibus Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.	302
Figura 226. Ponto de ônibus na Av. Santa Catarina.	303
Figura 227. Ponto de ônibus na Av. do Estado.	303
Figura 228. Mapa com os pontos de ônibus na AVD.	304
Figura 229. Rota da Linha 02 – Azul.	305
Figura 230. Rota da Linha 03 – Amarela.	306
Figura 231. Rota da Linha 04 – Verde.	307
Figura 232. Rota da Linha 05 – Expressa.	308
Figura 233. Infraestrutura ciclovária no entorno do empreendimento.	310
Figura 234. Situação das ciclovias e passeio compartilhados.	311
Figura 235. Situação dos passeios na Av. das Flores.	312
Figura 236. Situação dos passeios na Rua Aqueduto.	313
Figura 237. Dispositivos próximos ao empreendimento.	314
Figura 238. Ponto de táxi próximo ao empreendimento.	315
Figura 239. Mapa com ponto de táxi na AVD.	315
Figura 240. Pontos de contagem.	317
Figura 241. Alocação das viagens geradas por atração e produção.	319
Figura 242. Nível de Serviço em função da velocidade de deslocamento do segmento.	325
Figura 243. Nível de Serviço em função do atraso para cruzamentos semaforizados.	325
Figura 244. Categoria funcional e de design.	326
Figura 245. Classe da rua.	326
Figura 246. Tempo de percurso.	327
Figura 247. Relação entre o tipo de chegada e a proporção do pelotão.	328
Figura 248. Fator de ajuste de progressão.	328
Figura 249. Equações para calcular os atrasos.	328
Figura 250. Níveis hierárquicos.	330
Figura 251. Pontos críticos para as análises de Nível de Serviço.	333
Figura 252. Hierarquia viária.	341





Figura 253. Situação da Rua Aqueduto.....	342
Figura 254. Situação da Av. Panorâmica.....	343
Figura 255. Situação da Av. das Flores.....	344
Figura 256. Mapa com Polos Geradores de Viagens no entorno.....	345
Figura 257. Balneário Shopping localizado na Av. das Flores.....	346
Figura 258. Empreendimento inserido no contexto urbano.....	347
Figura 259. Empreendimento inserido no contexto urbano.....	347
Figura 260. Empreendimento inserido no contexto urbano.....	348
Figura 261. Empreendimento inserido no contexto urbano.....	348
Figura 262. Localização dos pontos de medição de ruídos próximos ao empreendimento.....	351
Figura 263. Localização do ponto 1 de medição de ruídos.....	351
Figura 264. Localização do ponto 1 de medição de ruídos.....	352
Figura 265. Localização do ponto 2 de medição de ruídos.....	352
Figura 266. Localização do ponto 2 de medição de ruídos.....	353
Figura 267. Localização do ponto 3 de medição de ruídos.....	353
Figura 268. Localização do ponto 3 de medição de ruídos.....	354
Figura 269. Pirâmide etária do município de Balneário Camboriú.....	356
Figura 270. Evolução do número de empresas formais em Balneário Camboriú.....	357
Figura 271. Evolução do número de empregos formais em Balneário Camboriú.....	358
Figura 272. Número de empresas formais em Balneário Camboriú.....	358
Figura 273. Número de empregos formais em Balneário Camboriú.....	359
Figura 274. Relação habitantes por emprego, seundo Brasil, Santa Catarina e Balneário Camboriú.....	359
Figura 275. Desorganização na obra dificulta a reutilização dos resíduos.....	383
Figura 276. Tipos de dispositivos para acondicionamento de resíduos.....	385
Figura 277. Baías para armazenamento de resíduos segregados.....	386
Figura 278. Modelo de CTR com informações mínimas a serem preenchidas.....	389
Figura 279. Ordem da gestão e gerenciamento dos resíduos.....	391
Figura 280. Classificação dos resíduos sólidos.....	394
Figura 281. Recipientes para separação de resíduos.....	397
Figura 282. Aterro Sanitário de Itajaí.....	399
Figura 283. Aspersão de água na fase de demolição.....	410
Figura 284. Movimentação de terra.....	411
Figura 285. Caminhão com caçamba coberta para evitar dispersão de partículas.....	412
Figura 286. Sinalização interna fixada no canteiro de obras.....	415
Figura 287. Exemplos de tipos de poleiros.....	417
Figura 288. Exemplos de casa para aves.....	417





LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cobertura vegetal no terreno empreendimento.	31
Tabela 2. Informações gerais do projeto.	35
Tabela 3. Índices de aproveitamento do projeto.	35
Tabela 4. Quadro de áreas do empreendimento.	35
Tabela 5. Número de vagas de estacionamento por área construída.	40
Tabela 6. Cobertura vegetal no terreno empreendimento.	70
Tabela 7. Discriminação da área efetiva de Supressão de Vegetação na área do empreendimento.	70
Tabela 8. Dados da área efetiva de supressão de vegetação nativa no imóvel.	87
Tabela 9. Principais atributos (variáveis) da área inventariada.	87
Tabela 10. Coordenadas UTM da Localização do Imóvel. UTM - Projeção Universal Transversa de Mercator. Datum Horizontal: SIRGAS-2000. Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR....	87
Tabela 11. Resultados do inventário por hectare. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos e N/ha (número de árvores por hectare) em unidades.	88
Tabela 12. Resultados do inventário por hectare. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos e N/ha (número de árvores por hectare) em unidades.	88
Tabela 13. Estimativas do inventário para variável controle "Volume por hectare". V/há (volume por hectare) em metros cúbicos.	88
Tabela 14. Estudo Paramétrico por espécie. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos, N/ha (número de árvores por hectare) em unidade.	91
Tabela 15. Classes de diâmetro por hectare. N/ha (número de árvores por hectare) em unidades, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados e Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos.	94
Tabela 16. Classes de altura por hectare. N/ha (número de árvores por hectare) em unidades, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados e Vt/ha (volume total) em metros cúbicos.	96





Tabela 17. Estudo Fitossociológico por espécie. Em que: Abundância - N (número de indivíduos levantados), Área Basal - AB (área basal da espécie no levantamento/m ²), Densidade Absoluta - DeA (ind/ha), densidade relativa - DeR (%), Frequência Absoluta - FA (%), Frequência Relativa - FR (%), Dominância Absoluta - DoA (m ² /ha), Dominância Relativa - DoR (%), Valor de Cobertura - VC (%), e índice de Valor de Importância - IVI(%).	99
Tabela 18. Nomes comuns, nomes científicos e famílias das espécies nativas encontradas.	103
Tabela 19. Volume de lenha em estéreo (st) e em metro cúbico (m ³) e número de indivíduos (N) por espécie para a área total de supressão de vegetação.	105
Tabela 20. Polígono das áreas de supressão de vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 2.266,40 m ² .	107
Tabela 21. Relação das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.	110
Tabela 22. Cálculo da Área Verde Proposta para o Imóvel.	114
Tabela 23. Polígono da área verde com vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 95.464,04 m ² . Em que: UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal: SIRGAS-2000, Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.	114
Tabela 24. Polígono da área verde com vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 95.464,04 m ² . Em que: UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal: SIRGAS-2000, Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.	115
Tabela 25. Resumo geral do inventário florestal fitossociológico para a área de supressão de vegetação arbórea nativa. Os resultados de volume são apresentados em m ³ (metro cúbico) que utilizando o fator de conversão de 1,5, se obtém o volume em st (estéreo).	117
Tabela 26. Relação das espécies de anfíbios e répteis registradas e/ou de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.	125
Tabela 27. Avifauna com possível ocorrência e registrada na área de influência direta (AID) com o método de registro, endemismo do bioma mata atlântica e estado de conservação na lista de ameaçados do estado de Santa Catarina (SC), Nacional (BR) e internacional (IUCN).	134
Tabela 28. Coordenadas de localização das armadilhas fotográficas.	147
Tabela 29. Lista das espécies de mamíferos de possível ocorrência e registradas na área de influência do empreendimento.	149
Tabela 30. Consumo de água para cada material usado para execução de uma obra.	159
Tabela 31. Consumo de água para operação de uma obra no ano de 2021 e 2022:	159





Tabela 32. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2019:	160
Tabela 33. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2020:	161
Tabela 34. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2021:	161
Tabela 35. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2022:	161
Tabela 36. Geração de viagens e distribuição direcional do empreendimento.	178
Tabela 37. Geração de empregos e média salarial estimada do empreendimento.	181
Tabela 38. Geração de renda estimada do empreendimento.	181
Tabela 39. Dados pluviométricos dos dias anteriores ao levantamento de campo.	242
Tabela 40. Coordenadas UTM dos Pontos de Interesse.	244
Tabela 41. Consumidores e consumo de energia elétrica em Balneário Camboriú, no período de 2006 a 2010.	280
Tabela 42. Números de consumidores e demanda de energia elétrica, segundo tipologia da unidade consumidora de Balneário Camboriú, em 2010.	280
Tabela 43. Rede física de saúde.	286
Tabela 44. Relação de hospitais privados com distribuição de leitos.	287
Tabela 45. Gabarito das vias.	297
Tabela 46. Fator de equivalência.	318
Tabela 47. Alocação das viagens geradas por atração.	319
Tabela 48. Projeção do PIB do Brasil para os próximos 5 anos.	320
Tabela 49. Taxa de crescimento do tráfego futuro.	321
Tabela 50. Projeção futura de tráfego.	322
Tabela 51. Fatores de ajuste para taxa de fluxo de saturação.	324
Tabela 52. Nível de Serviço em função do atraso para cruzamentos prioritários.	330
Tabela 53. Intervalo mínimo e crítico de base.	331
Tabela 54. Nível de Serviço para os Pontos de Análise 1 e 2.	334
Tabela 55. Nível de Serviço para o Ponto de Análise 3.	334
Tabela 56. Análise qualitativa do aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento.	336





Tabela 57. Análise qualitativa da deterioração das vias.	337
Tabela 58. Análise qualitativa do aumento da pressão no sistema viário próximo.	339
Tabela 59. Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR- 10151/2020.	350
Tabela 60. Correções a serem aplicadas ao nível sonoro em dB(A).	350
Tabela 61. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.	361
Tabela 62. Atributos dos impactos e peso considerando o grau de importância.	362
Tabela 63. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.	362
Tabela 64. Classes de mitigação dos impactos.	362
Tabela 65. Medidas mitigadoras dos impactos da fase de instalação.	374
Tabela 66. Impactos da fase de operação.	375
Tabela 67. Geração de RCC por tipo de material.	381
Tabela 68. Geração de RCC no empreendimento.	382
Tabela 69. Identificação dos resíduos por etapas da obra e possível reaproveitamento.	384
Tabela 70. Transporte e destinação final dos resíduos.	390
Tabela 71. Tipos de resíduos e a sua caracterização.	396
Tabela 72. Calendário de coleta de resíduos sólidos.	398
Tabela 73. Nível de Critério de Avaliação para ambientes externos segundo a NBR 10151/00.	403
Tabela 74. Padrões de qualidade do ar.	407
Tabela 75. Principais fontes de geração de mp nas atividades dos canteiros de obras	409
Tabela 76. Magnitude do impacto do empreendimento.	418
Tabela 77. Identificação do responsável técnico.	419





1. APRESENTAÇÃO

Atualmente o processo de urbanização atinge todos os setores econômicos, classes sociais, e diretamente o ser humano. A falta de planejamento urbano tem causado sérios problemas de degradação espacial, ambiental, econômica e social. No sentido de reverter estes cenários de degradação urbana, o Estatuto da Cidade - Lei Federal 10.257, promulgada em 10 de julho de 2001, é constituído de instrumentos fundamentais com objetivo de minimizar os impactos advindos da implantação de empreendimentos ou atividades potencialmente causadoras de degradação à vizinhança e ao meio ambiente urbano.

Este estudo pretende diagnosticar através do instrumento “Do estudo de impacto de vizinhança” Seção XII da Lei Federal 10.257/2001, os impactos negativos e positivos gerados na implantação de um parque temático denominado Aventura Jurássica localizado à rua Aqueduto, S/N, bairro dos Estados, na cidade de Balneário Camboriú/SC.

1.1.ATIVIDADE PREVISTA

De acordo com a Resolução CONSEMA nº 112 de 11 de agosto de 2017, a atividade prevista para o local enquadra-se no código 71.70.10 - Complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos. E como a área construída total do empreendimento será de 14.924,00 m², já a área útil total considerando a área construída, a área da tirolesa e a área arborizada em meio aos passeios será de 28.246,31 m², o mesmo está abaixo do porte da Resolução CONSEMA 98/2017, conforme mostra a seguir:

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

Abaixo do porte: $AU(3)^1 < 3,0$

Porte Pequeno: $3,0 \leq AU(3) \leq 5,0$ (EAS)

Porte Médio: $5,0 < AU(3) < 20$ (EAS)

Porte Grande: $AU(3) \geq 20$ (EIA)

¹ AU(3) = área útil geral(ha)





1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O objeto deste Estudo de Impacto de Vizinhança faz referência a um parque temático a ser implantado no terreno escriturado com área total de 188.423,60 m² conforme a matrícula (Anexo 03), localizado à rua Aqueduto, 370, Bairro dos Estados, sob coordenadas UTM 733404mE, 7012685mN, Zona 22J, DATUM: SIRGAS 2000.

O Parque temático se chamará Aventura Jurássica, e remontará a história do período jurássico em um espaço de 28.246,31 m² de circuito em meio a natureza e habitat jurássico. Serão 60 dinossauros, e 12 atrações temáticas, dentre elas Cinema Interativo e Tirolesa.

Figura 1. Fachada frontal do empreendimento.



1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social/Nome: DISCOVER ATRATIVOS TURISTICOS S.A

Nome Fantasia: Classic Car Show

CNPJ/CPF: 37.724.470/0001-08 (Anexo 02)

Endereço: Avenida Atlântica, nº 5720, sala 02 e 03, Centro, Balneário Camboriú – SC.

Fone: (47) 99913-1616





1.4.EQUIPE TÉCNICA

DEISE SOARES DA SILVA, Arquiteta e Urbanista graduada pela Universidade do Vale do Itajaí, cadastrada no Conselho Federal de Arquitetura sob nº CAU/BRASIL A0661-8, responsável técnico pelo Diagnóstico Meio Antrópico e coordenação técnica da equipe multidisciplinar do Estudo de Impacto de Vizinhança.

CHAYANE APARECIDA BACHMANN, estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária, 10º período, coorganizadora do Estudo de Impacto de Vizinhança.

DANUSA SOARES DA SILVA, Engenheira Civil, cadastrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina sob nº 110.213-7, responsável técnica pelo Relatório de Ruídos.

ELZA GOMES GALLO, Arquiteta e Urbanista, cadastrada no Conselho Federal de Arquitetura sob nº CAU/BRASIL A999679, responsável técnico pelo projeto de Paisagismo.

KÉSIA CRISTINA OLIVEIRA FREIRE, Geóloga, cadastrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina sob nº 112.787-7, responsável técnica pelo Diagnóstico do Meio Físico.

HEIKO BUDAG, Engenheiro Florestal, cadastrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina sob nº 63.997-3, responsável técnico pelo Diagnóstico do Meio Biótico - Flora.

RAFAEL PASOLD, Biólogo, cadastrado no Conselho Regional de Biologia CRBio 081404/03-D, responsável técnico pelo Diagnóstico do Meio Biótico - Fauna.

PATRICIA CORDELA TELES, Engenheira Civil, cadastrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina sob nº 164.362-7, responsável técnica pelo Diagnóstico Meio Antrópico - Estudo de Impacto de Tráfego.





2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

2.1. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL

O terreno a ser implantado o empreendimento está localizado na Rua Aqueduto, 370, bairro dos Estados, Balneário Camboriú – Santa Catarina sob matrícula escriturada nº 68.248 (Anexo 3). Atualmente existe no terreno uma construção de 649,30 m² que será demolida para construção do empreendimento. A área construída total do empreendimento será de 14.924,00 m², já a área útil total considerando a área construída, a área da tirolesa e a área arborizada em meio aos passeios será de 28.246,31 m². As Figura 2 à

Figura 5 apresentam o terreno para implantação do empreendimento.

Figura 2. Terreno para implantação do empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.





Figura 3. Terreno para implantação do empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Figura 4. Terreno para implantação do empreendimento.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 5. Terreno para implantação do empreendimento.



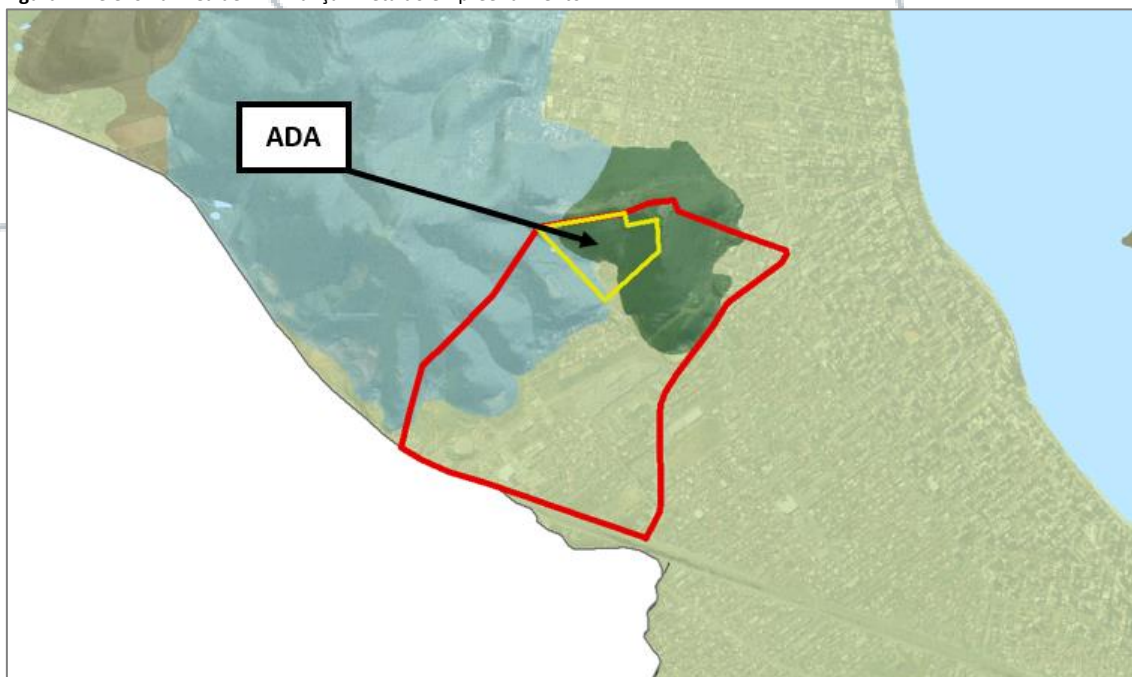
Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

A Figura 6 apresenta o relevo presente no município de Balneário Camboriú. A Figura 7 apresenta o relevo na Área de Vizinhança Direta e no terreno do empreendimento, que compreende planícies e terraços fluviais marinhos, morros baixos e morros altos.





Figura 7. Relevo na Área de Vizinhança Direta do empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA 2023.

A cobertura vegetal da área de estudo está inserida dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Atlântica ou Mata Atlântica), predominantemente caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa Submontana. Os processos históricos de ocupação e uso da terra no município de Balneário Camboriú, em função das mudanças nas atividades econômicas desenvolvidas, resultaram em uma paisagem modificada, com cobertura vegetal distribuídas entre fragmentos florestais por toda a área urbana do município. A vegetação ao entorno da área de estudos, Área de Vizinhança Direta (AVD) e Área Diretamente Afetada (ADA) é toda fragmentada em mosaicos florestais. Estes fragmentos florestais são circundados por áreas urbanizadas como: indústrias, comércio e residências. Intercalado com os fragmentos florestais, há a presença de árvores nativas isoladas na paisagem e também árvores exóticas introduzidas pela arborização urbana e paisagismo. A Tabela 1 apresenta a cobertura vegetal e a Figura 8 o uso do solo presente no terreno do empreendimento.



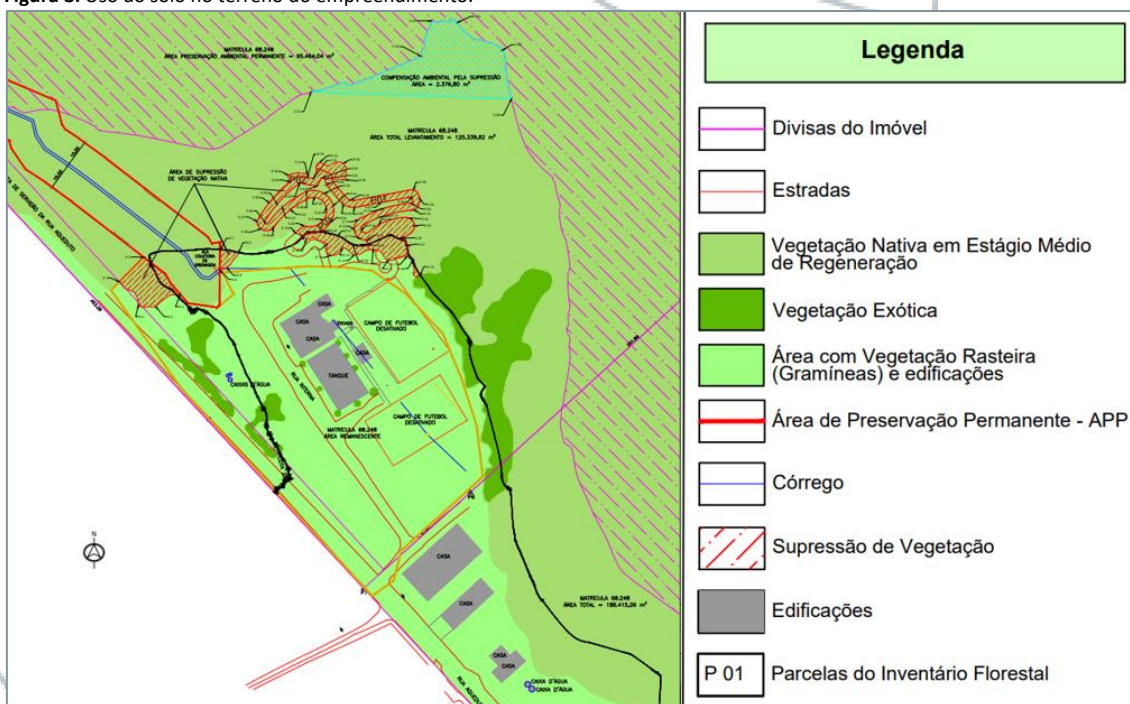


Tabela 1. Cobertura vegetal no terreno empreendimento.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	(%)
1	Área Total do Imóvel - Mat. n° 90.357 do 1º Ofício Registro Imóveis de Balneário Camboriú	188.423,60	100,00%
2	Área com Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração	144.081,00	76,47%
3	Área com Vegetação Exótica	4.295,00	2,28%
4	Área com vegetação rasteira (gramíneas)	40.047,60	21,25%
5	Área de Preservação Permanente - APP	6.503,70	3,45%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 8. Uso do solo no terreno do empreendimento.



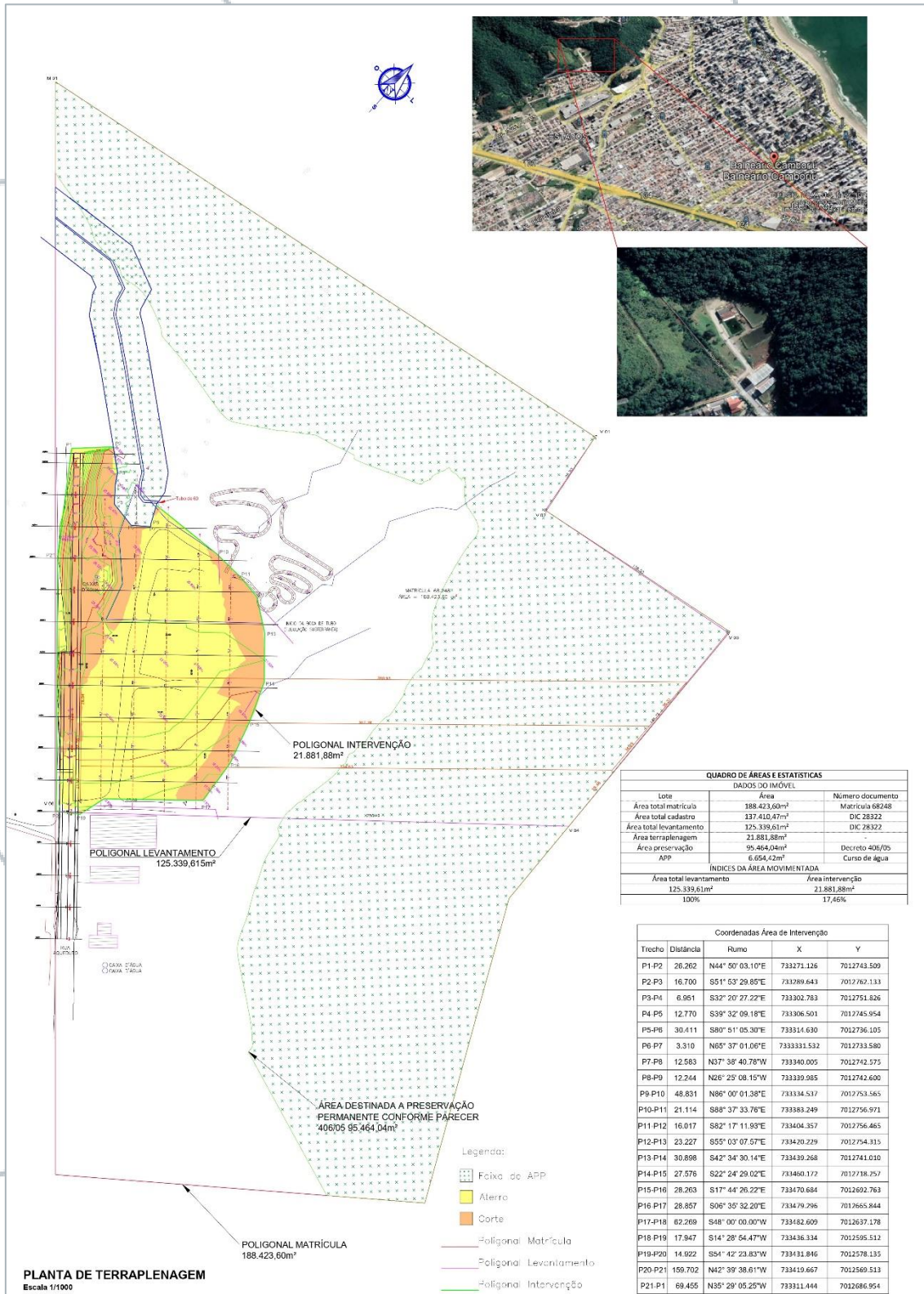
Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

As faixas de Área de Preservação Permanente presentes no terreno do empreendimento podem ser observadas na Figura 9.





Figura 9. Áreas de Preservação Permanente do terreno do empreendimento.



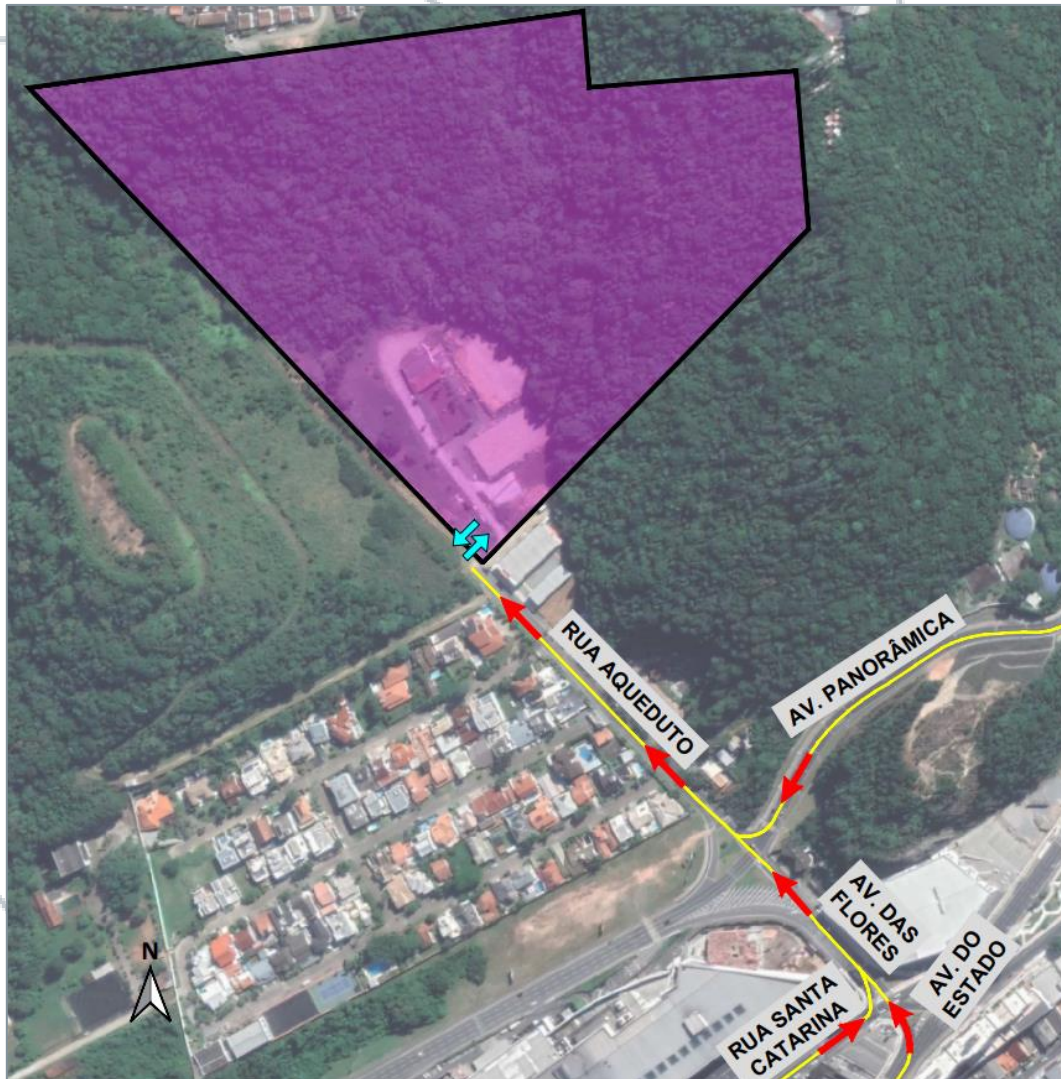
Fonte: ALFAPLAN ENGENHARIA 2022.





Para acessar o empreendimento os usuários terão que utilizar a Rua Aqueduto, a qual possui diferentes rotas de acesso. Portanto, segue na Figura 10 as rotas de entrada e na Figura 11 a de saída do empreendimento.

Figura 10. Rotas de entrada de veículos no empreendimento.

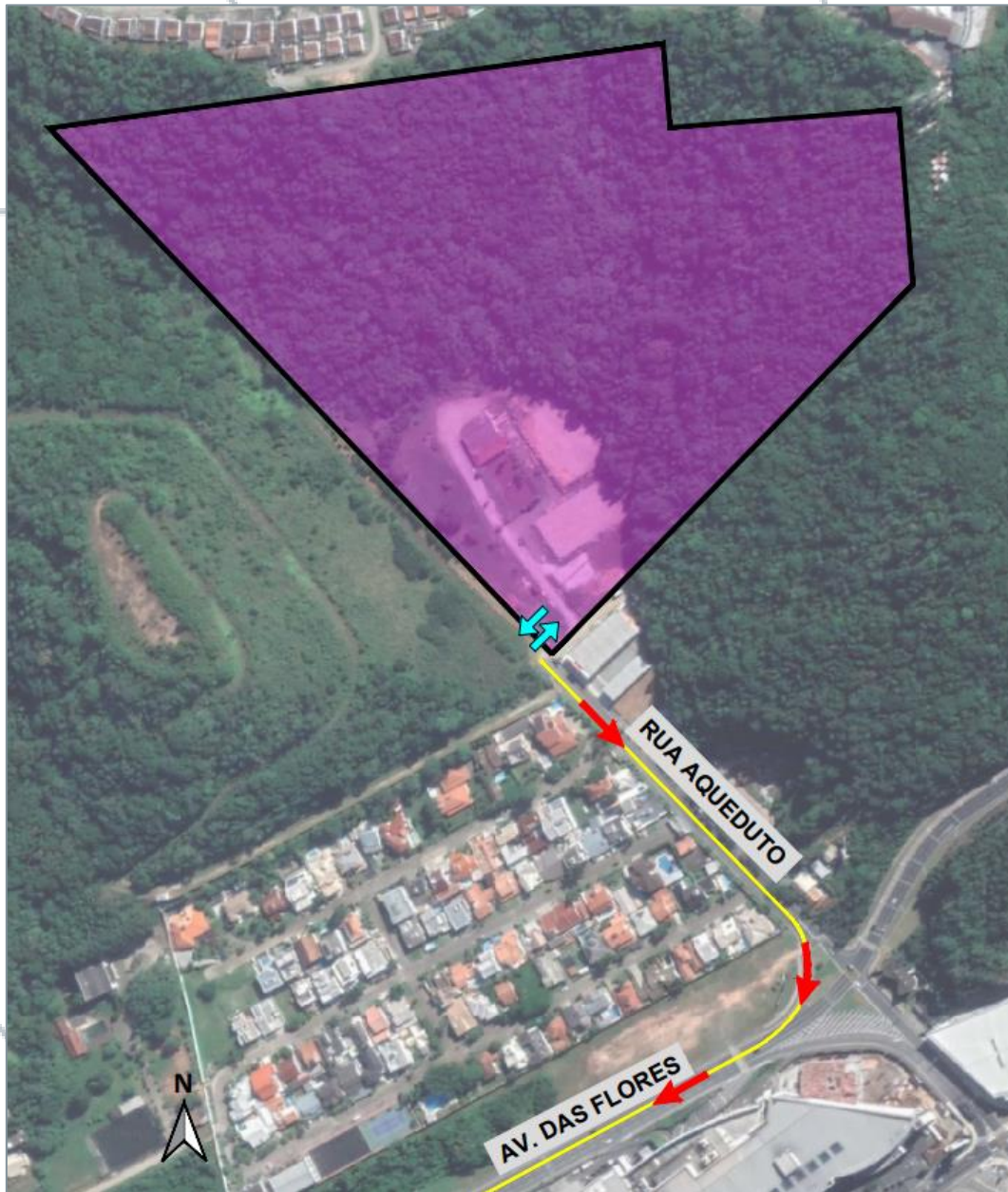


Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





Figura 11. Rota de saída de veículos do empreendimento.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





2.2.DIMENSIONAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADE

O imóvel objeto deste estudo, está inserido na ZACC- II A, ZAN- I e ZAN- III (PRESERVAÇÃO PERMANENTE), sendo que haverá intervenções somente na ZACC- II A, construção do “Vulcão” de acesso e ZAN- I, execução de trilha ecológica.

O Projeto Arquitetônico do empreendimento foi elaborado pela ANC Engenharia (Anexo 01 Volume II). As informações gerais de projeto, índices de aproveitamento e quadro de áreas encontram-se nas Tabela 2 à Tabela 4.

Tabela 2. Informações gerais do projeto.

INFORMAÇÕES	DADOS
Zona	ZACC-II ; ZAN-I ; ZAN-III
Área total do empreendimento	14.924,00 m ²
Área do terreno escriturada	188.423,60 m ²
Área de estacionamento	11.904,17 m ²
Total de vagas	415 vagas
Total de vagas PNE	10 vagas
Total de vagas idosos	23 vagas
Total de vagas motos	60 vagas

Fonte: ANC ENGENHARIA, 2022.

Tabela 3. Índices de aproveitamento do projeto.

ÍNDICES	GABARITO	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	TAXA DE OCUPAÇÃO
MÁXIMOS	2 + 50%	1,5	Térreo 60% 2º pav 60%
UTILIZADOS	2 + 43,12%	0,025	1,23%

Fonte: ANC ENGENHARIA, 2022.

Tabela 4. Quadro de áreas do empreendimento.

QUADRO DE ÁREAS				
UNIDADE	PAVIMENTO	ÁREA COMPUTÁVEL	ÁREA NÃO COMPUTÁVEL	ÁREA CONSTRUÍDA
Edificação 1	Térreo	1.319,64 m ²	-	1.319,64 m ²
	1 pav	874,43 m ²	12,50 m ²	874,43 m ²
	2 pav	528,45 m ²	12,50 m ²	528,45 m ²
	Reservatório	-	63,80 m ²	63,80 m ²
	Casa de máquinas	-	107,66 m ²	107,66 m ²
Total Edif 1				2.893,98 m ²
Edificação 2	Térreo	65,85 m ²	-	65,85 m ²
Total Edif 2				65,85 m ²
Edificação 3	Térreo	36,00 m ²	-	36,00 m ²
Total Edif 3				36,00 m ²
Edificação 4	Térreo	24,00 m ²	-	24,00 m ²
Total Edif 4				24,00 m ²
Edificação 5	Subsolo	Coberto	Descoberto	4.449,88 m ²
		4.449,88 m ²	-	





Térreo	3.317,88 m ²	819,10 m ²	-	4.136,98 m ²
1 pav	45,48 m ²	3.272,38 m ²	-	4.317,86 m ²
Total Edif 5				11.904,17 m²
Área construída total (m²)				14.924,00 m²
Área construída computável (m²)				14.752,64 m²
ÁREAS DO PARQUE				Área
Trilhas em deck (tiroleza)				947,01 m ²
Deck edificações				922,12 m ²
Passeio em concreto				1.801,55 m ²
Playground				347,63 m ²
Gramíneas, áreas de acesso e áreas livres				8.356,99 m ²
Total áreas livres				12.375,30 m²
Área de preservação (m ²)				95.464,04 m ²
Área remanescente (%)				98,94 %
Área total do empreendimento (m²)				
Área Útil do Parque: Área construída total + área tiroleza total + área ao ar livre total				28.246,31 m²

Fonte: ANC ENGENHARIA, 2022.

Serão construídas 5 edificações, sendo a edificação 1 a principal, com toda a área de entrada, bilheteria, cinema, restaurante, loja e exposição e outras 3 edificações de apoio para banheiros ao longo da trilha e a edificação 5 será referente ao estacionamento subsolo, térreo e pavimento 1. A área total construída, considerando as 5 edificações é de 14.924,00 m².

A área livre do parque contará com trilhas em deck para a tiroleza, passeio em concreto, decks das edificações, playground, gramíneas, áreas de acesso e áreas livres totalizando 12.375,30 m². O horário de funcionamento do empreendimento é de terça-feira a domingo das 09:00 às 18:00.





Figura 12. Croqui das atrações do empreendimento.



As atrações do empreendimento estão sinalizadas no croqui da Figura 12 e descritas abaixo:

1. **Centro Vulcânico:** o acesso ao parque se dá diretamente do Vulcão, nele você encontra o Cinema Interativo, Playground Indoor, Área de Festa e Eventos, Exposição de Ossadas Originais e Loja Temática;
2. **Estacionamento:** o complexo conta com estacionamento próprio, área de embarque e desembarque, e parada de ônibus de turismo e escolar;
3. **Circuito Jurássico:** um circuito com 60 dinossauros, réplicas animatrônicas, pavimentado que rodeia todo o complexo;
4. **Ride de Barco:** circuito aquático com barcos motorizados em trilhos para um passeio de estar e diversão (Figura 14);





5. **Trilha e Arvorismo:** para quem gosta de aventura, uma trilha mais rústica e íngreme leva o visitante ao ponto mais alto do circuito, com arvorismo e descida da tirolesa (Figura 16);
6. **Tirolesa:** uma descida de mais de 100m de percurso sob um Pterodáctilo faz com que o visitante tenha vista completa do Parque;
7. **Restaurante Temático:** dentro do parque são 2 pontos de alimentação com área para picnic e mesas;
8. **Labirinto:** chegue ao centro dele e encontre mais uma atração jurássica;
9. **Playground Outdoor:** além das atrações infantis internas do vulcão, externamente também contamos com um parque temático infantil (Figura 17).

Figura 13. Croqui das atrações do empreendimento.





Figura 14. Circuito aquático com barcos motorizados em trilhos.



Figura 15. Circuito aquático com barcos motorizados em trilhos.





Figura 16. Final da descida da tirolesa e vista parcial do parque.



Figura 17. Playground outdoor.



Referente as vagas de estacionamento, segue na Tabela 5 a relação de vagas do empreendimento.

Tabela 5. Número de vagas de estacionamento por área construída.

ESTACIONAMENTO	NÚMERO DE VAGAS/ÁREA CONSTRUÍDA	VAGAS DISPONÍVEIS
	109 vagas	415 vagas
Dimensão mínima 2,5 x 5,0 metros	2% para PNE 5% para idosos 10% para motos	10 vagas para PNE 23 vagas para idosos 60 vagas para motos
Área total de estacionamento		11.904,17 m²

Fonte: ANC ENGENHARIA, 2022.





Será feita uma edificação para o estacionamento com três pavimentos, sendo o 1º pavimento o de entrada de veículos (subsolo), o qual é ligado por meio de rampas ao 2º pavimento (térreo) por onde é feita a saída dos veículos e, por fim, também por meio de rampas tem a ligação ao 3º pavimento.

Conforme a legislação vigente, é obrigatória a implantação de 109 vagas de estacionamento, porém o empreendimento contará com 415 vagas para carros. Destas, pouco mais de 5% serão reservadas para idosos, totalizando 23 vagas; e pouco mais de 2% para Pessoas com Deficiência - PcD, totalizando 10 vagas. Além disso, haverá 60 vagas para motos, representando mais de 10% das vagas existentes para veículos. As Figura 18 a Figura 20 apresentam as imagens ilustrativas do estacionamento do empreendimento.

Figura 18. Vista do estacionamento do empreendimento.





Figura 19. Vista do estacionamento do empreendimento.



Figura 20. Vista do estacionamento do empreendimento.



O cálculo da população do empreendimento foi elaborado e descrito no Memorial Descritivo Hidrossanitário (Anexo 02 Volume II) no qual, considerando a natureza do local, será utilizada para cálculo da população a taxa de ocupação de um museu, pois ambas se assemelham por serem ambientes de exposição.





A taxa de ocupação então será de uma pessoa por 5,5 m² de área.

Área total computável = 2.732,78 m²

Nº de pessoas = 2.732,78 / 5,5 = 496,87

Total = 500 pessoas.

2.3.DESCRICÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

O empreendimento contará com uma estrutura localizada no Centro Vulcânico composta por pavimento térreo, pavimento 1 e 2. O pavimento térreo será composto por:

- Acesso: Bilheteria + Exposição de Ossadas Originais (Figura 21);
- Cinema interativo: início do circuito do parque (Figura 19);
- **Apoios:** banheiros, banheiro família, fraldário, apoio de enfermaria e fotografias;
- **Circuito:** circuito externo calçado com exposição de dinossauros mecatrônicos, podendo ser realizado motorizado ou a pé;
- **Restaurante:** restaurante temático com visualização do parque temático (Figura 23);
- **Playground indoor** (Figura 21);
- **Loja temática:** finalização do circuito com loja temática (Figura 25);
- **Área de festas e eventos:** com dois acessos distintos, ou individualizado do parque ou para eventos junto ao playground;





Figura 21. Acesso a bilheteria do parque + exposição de Ossadas Originais.



Figura 22. Cinema interativo no início do circuito do parque.





Figura 23. Restaurante temático.



Figura 24. Playground indoor.





Figura 25. Loja temática no final do circuito de visitação.



O pavimento 1 será composto por:

- **Área de festas e eventos:** acesso individual e conectado com o playground indoor - total de 150m²;
- **Área de eventos:** acesso individual podendo ser interno ou externo ao circuito de exposição- total de 300m²;

Obs.: ambas as áreas possuem apoio de banheiros, cozinha e sala técnica, além de sala individual para apresentações menores;

- **Tirolesa:** chegada da tirolesa com descida independente em escada direto para o restaurante temático.

O pavimento 2 será composto por:

- **Depósito + manutenção:** área técnica de apoio a todo o empreendimento;
- **Área colaboradores:** área de apoio com vestiários, lockers, refeitório e salas técnicas;
- **Área administrativa:** salas administrativas voltadas para diversas funções técnicas de apoio ao Grupo Oceanic.





O complexo turístico do empreendimento contará com 60 réplicas de dinossauros animatrônicos dispostos ao longo do parque, os modelos e dimensões das réplicas podem ser observados nas Figura 26 à Figura 28:

Figura 26. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.

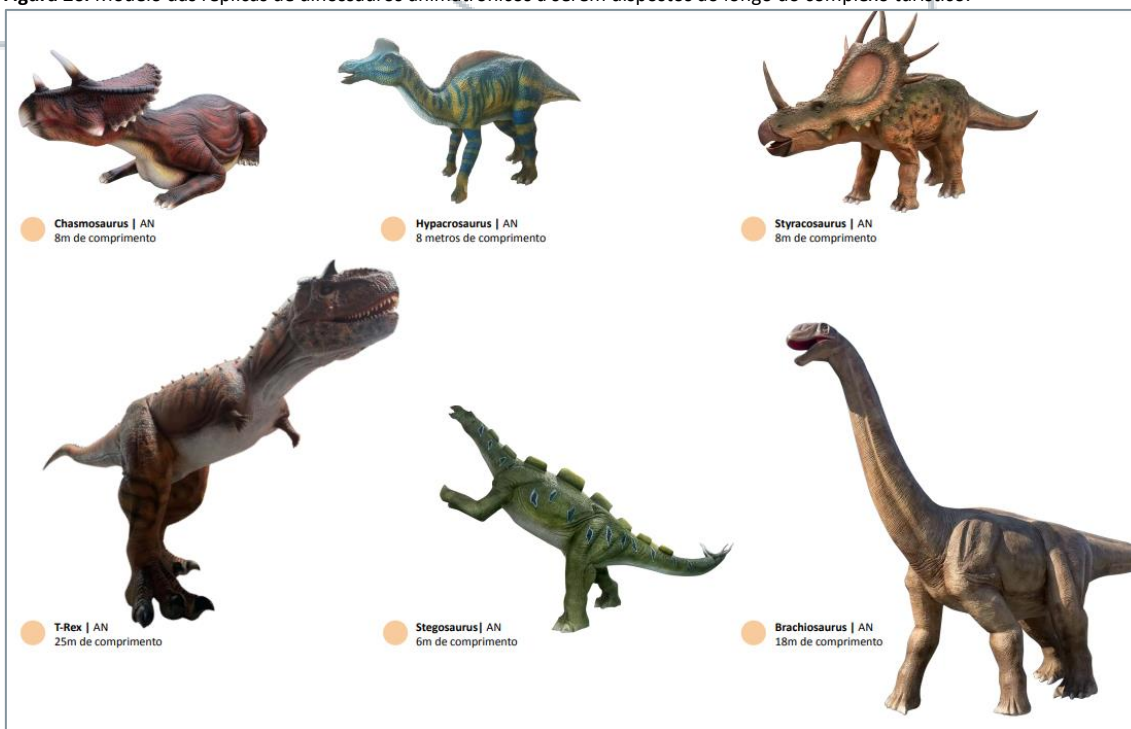


Figura 27. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.

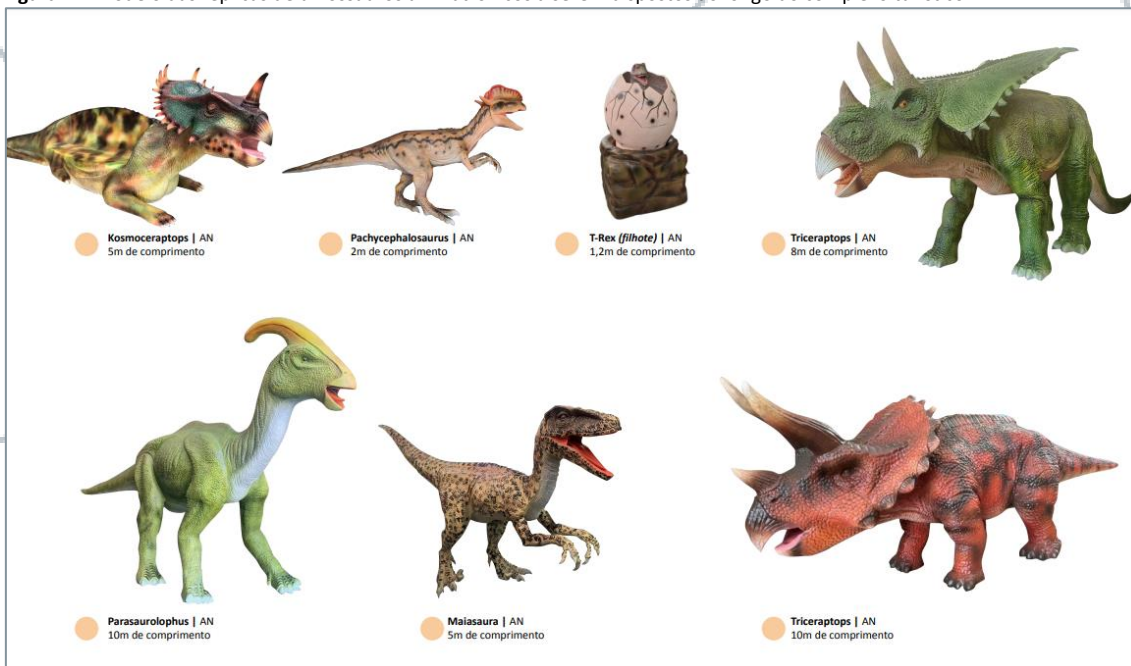
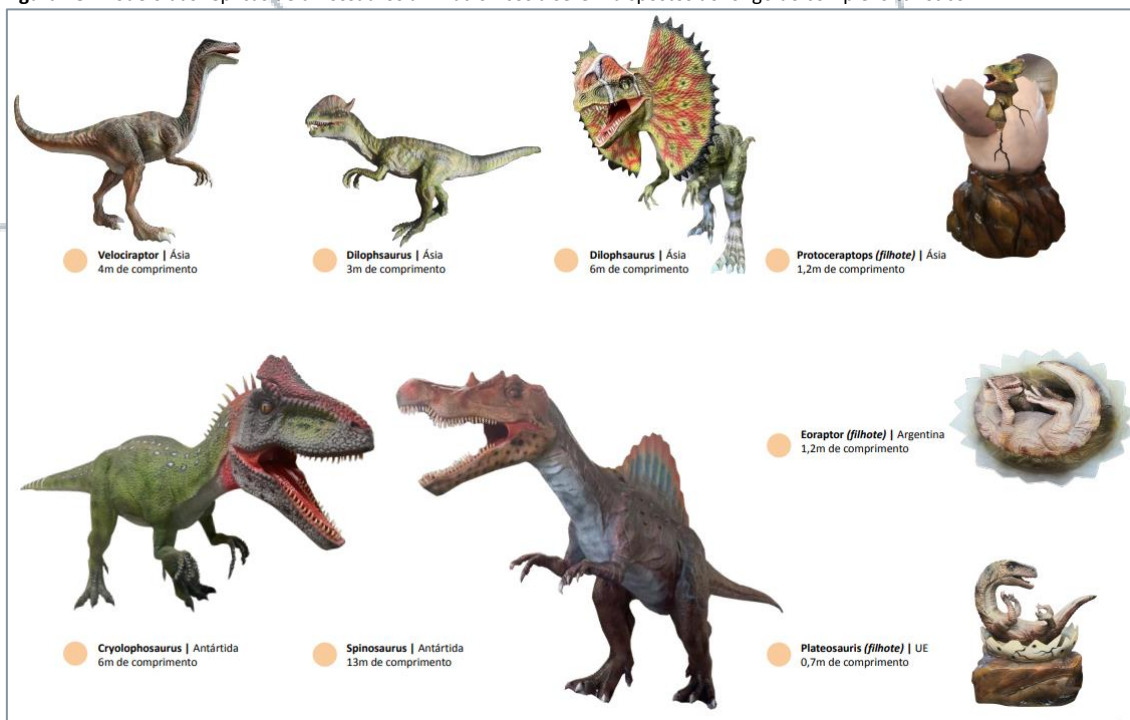




Figura 28. Modelo das réplicas de dinossauros animatrônicos a serem dispostos ao longo do complexo turístico.



Quanto aos demais equipamentos, o empreendimento contará com:

- 1 Gerador;
- 2 Elevadores;
- Maquinários;
- 10 bombas de 7355W;
- 1 máquina de fumaça 12000W
- 1 compressor 5000W;
- 57 máquinas de ar-condicionado.

2.4.DESCRICÃO DAS OBRAS

Para a execução da obra em questão, a construtora seguirá todas as normas vigentes no município, com todos os alvarás e contratando empresas idôneas, devidamente credenciadas e regularizadas, com o objetivo de minimizar ao máximo o impacto gerado pela construção do empreendimento. A seguir será descrito o planejamento, com as etapas e cronogramas que será seguido no decorrer da construção.





2.4.1. Fase inicial

2.4.1.1. Implantação do canteiro

O canteiro de obras irá conter as instalações necessárias de maneira planejada e organizada, com o intuito de estabelecer condições adequadas para a produção dos trabalhos que foram definidos no projeto executivo. No projeto de implantação do canteiro, será considerado o layout a fim de evitar o deslocamento das instalações durante a execução da obra e, por consequência, evitar gastos com material e tempo para este deslocamento.

No canteiro de obras, estará alocado um galpão onde tem a área de convivência dos trabalhadores e outro para almoxarifado. Escritório da Engenharia e vestiários serão implantados com containers individuais. O canteiro conta com um espaço para manobra de caminhões e área de intervenção dos trabalhadores de escavação, corte e aterro, além do sistema de drenagem conforme a necessidade e evolução da obra. A configuração do mesmo irá alterando conforme o andamento dos trabalhos e mobilização dos equipamentos.

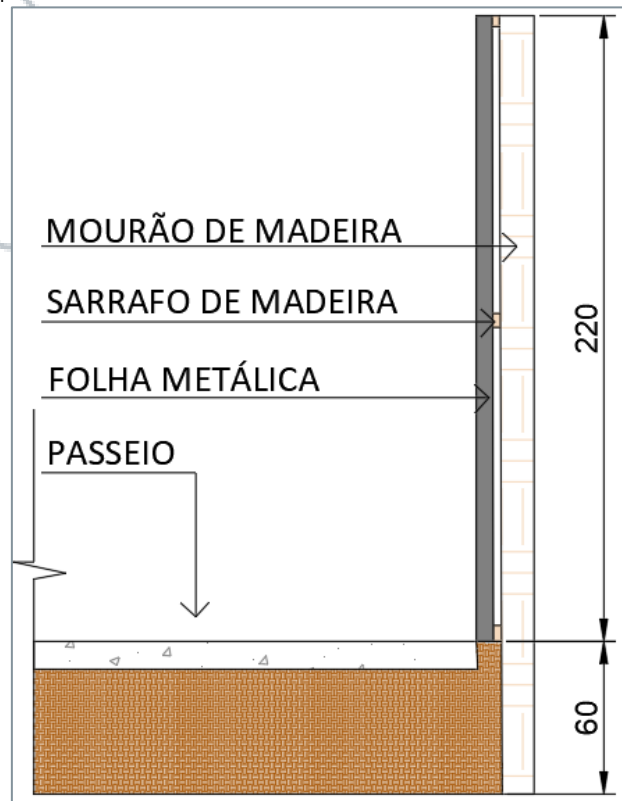
2.4.1.2. Fechamento do terreno

O terreno já se encontra com o tapume para segurança dos transeuntes e da própria obra, seguindo a NR-18, com altura de 2,20 m em relação ao nível do terreno (Figura 29).





Figura 29. Corte do tapume padrão.



2.4.1.3. Planta de implantação

O empreendimento será composto por 4 edificações, sendo a edificação 1 a principal, com toda a área de entrada, bilheteria, cinema, restaurante, loja e exposição e outras 3 edificações de apoio para banheiros ao longo da trilha. A área total construída, considerando as 4 edificações é de 2.981,29m² (Figura 30 e Figura 31).





Figura 30. Planta de implantação.

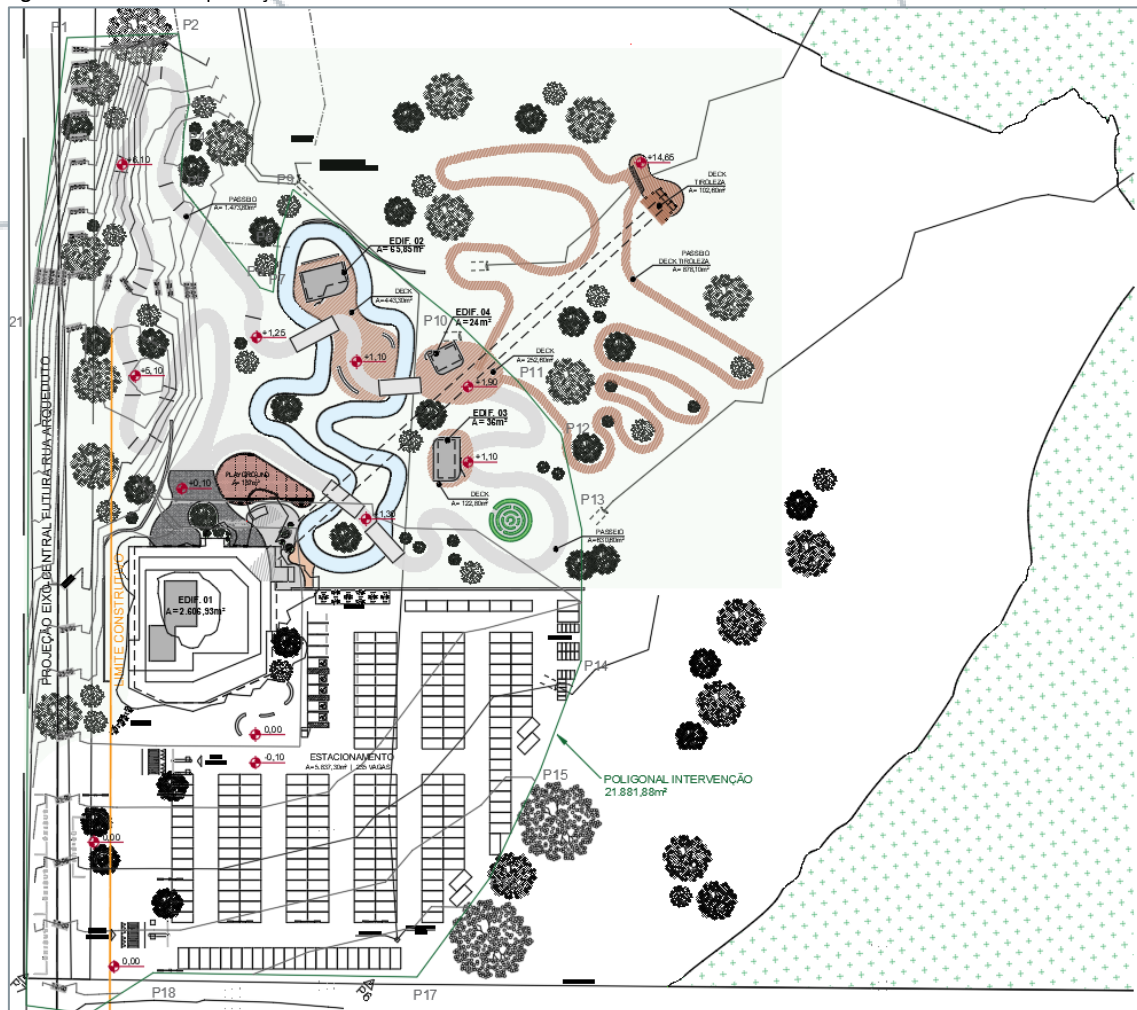
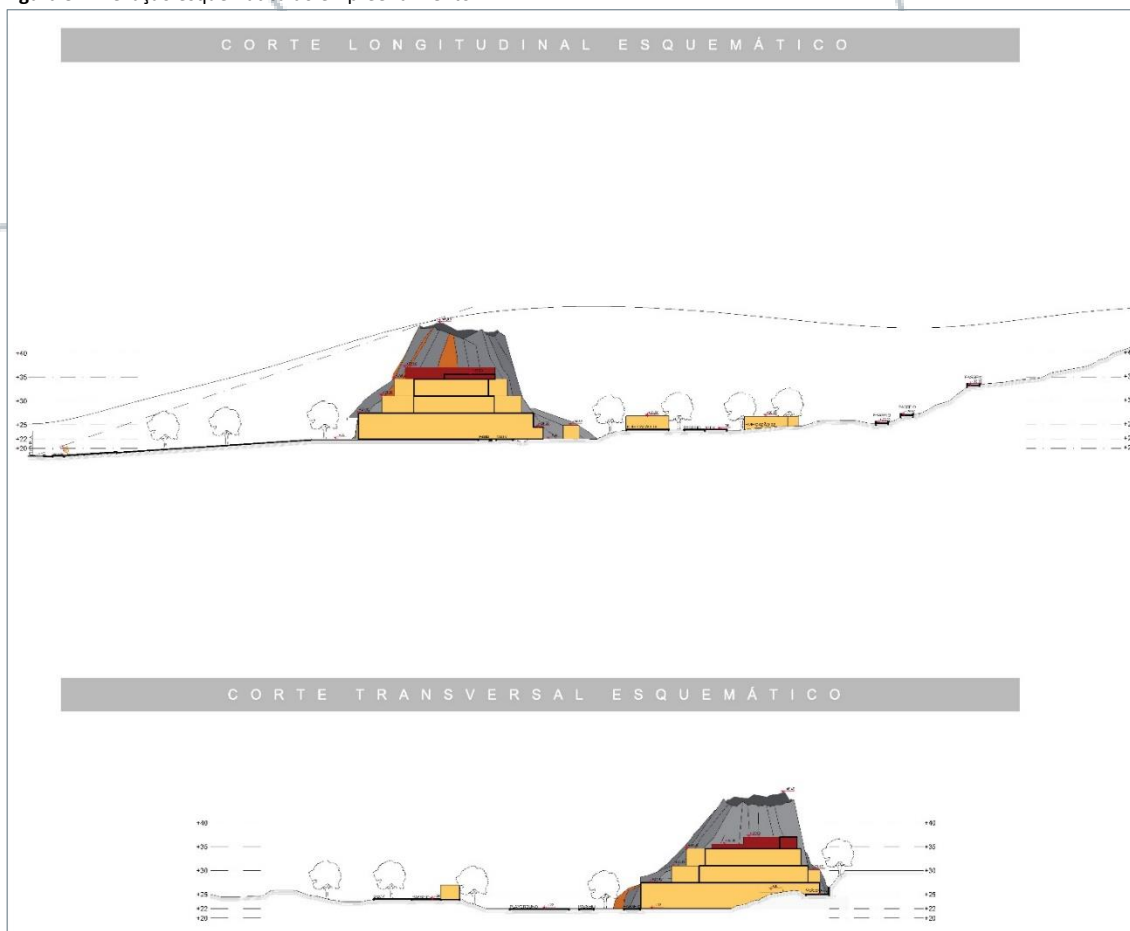




Figura 31. Elevação esquemática do empreendimento.



2.4.1.4. Demolição e limpeza do terreno

Antes do início da obra, foi realizada a demolição mecânica de uma edificação existente no canteiro, com equipamento dotado de escavadeira, também podendo ser retroescavadeira. O entulho gerado será destinado conforme a resolução do CONAMA, por empresas credenciadas. Esta demolição ocorreu em outubro de 2022 conforme Figura 32.





Figura 32. Demolição de construção no terreno do empreendimento em outubro de 2022.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Obs.: Todos os equipamentos que adentrarem ao canteiro de obras, terão seus elementos de rodagem devidamente limpos ao se retirarem da obra, a fim de não sujar às pavimentações viárias.

2.4.1.5. Escavações

As escavações para fundação serão feitas em conformidade com o alinhamento, cotas e profundidades indicadas no projeto. Nas escavações a céu aberto, será vedada a escavação além de um metro das faces externas da fundação, a menos que expresse no projeto.

Haverá escoramento de cavas de fundação (ensecadeiras), podendo ser de madeira ou metálicas, face à profundidade da escavação e natureza do solo; suas dimensões em planta devem possuir medidas internas suficientes para a manipulação das fôrmas e o eventual bombeamento d'água do interior.

Este solo será depositado dentro do terreno da obra para o reaterro e o excedente será destinado para local próprio pela empresa contratada para o trabalho de bota-fora.





2.4.1.6. Superestrutura

O sistema estrutural é composto de vigas e pilares metálicos e lajes concretagem com formas em steel deck, garantindo menor geração de entulhos.

As estruturas metálicas já chegam na obra fabricadas pela indústria, restando apenas montarem no local conforme o projeto estrutural.

Figura 33. Elementos do sistema estrutural.



2.4.1.7. Vedação

As divisórias internas dos ambientes serão feitas com gesso acartonado (drywall) e para a vedação externa será usado placas de gesso “glass mat”. Tais sistemas evitam desperdícios e geração de entulhos.

2.4.1.8. Impermeabilização

A laje de apoio do reservatório superior será impermeabilizada a fim de impedir que a exposição à água interfira em sua integridade.

Outro local que será impermeabilizado será o rio artificial, que será utilizado cenograficamente e para o passeio em embarcação.

2.4.1.9. Instalação

Antes da concretagem de cada etapa, serão previstas em projeto as passagens para as infraestruturas de hidráulica, elétrica, preventivo e demais complementares e serão previstas as passagens por vigas e lajes, já calculadas em projeto, evitando desperdícios de materiais e perfurações de elementos estruturais que possam comprometer o desempenho estrutural da peça.





Com o sistema de gesso acartonado, a colação da infraestrutura das tubulações hidrossanitárias e elétricas dispensam cortes que geram entulho e desperdício de material, tendo a sua finalização com a colocação dos acabamentos no final da obra.

2.4.2. Fase final

2.4.2.1. Revestimento

Nesta etapa serão colocados os porcelanatos nas áreas molháveis.

2.4.2.2. Esquadrias

A colocação das esquadrias nas aberturas, permitirá dar sequência aos trabalhos como as demãos de pintura, colocação do piso e portas internas.

2.4.2.3. Acabamento

Na fase de acabamento, serão instalados as luminárias, acabamentos elétricos, últimas demãos de pintura, comunicação visual, ajardinamento e limpeza final.

2.4.3. Resumo dos procedimentos – fase inicial

Como descrito no presente memorial, o canteiro terá o início dos seus trabalhos com os serviços apresentados a seguir, sendo executados conforme o cronograma apresentado. O decorrer da execução desses serviços, definirão a configuração do layout do canteiro de obras.

- Serviços Preliminares (Locação / Demolição);
- Serviços de Terra (Corte / Movimentação de Terra);
- Infraestrutura (Fundações);
- Superestrutura (Corpo das Edificações);
- Alvenaria / Drywall;
- Instalações Elétricas / Comunicação;
- Instalações Hidrossanitárias;
- Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio;
- Instalações Mecânicas (Elevadores);
- Climatização;
- Impermeabilização;
- Coberturas;
- Esquadrias Metálicas;





- Cenografia;
- Paisagismo.

Serão utilizados nessa fase inicial do canteiro de obras 2 galpões lonados e 2 containers, que resultam na inexistência de resíduos para implantação e desmobilização (Figura 34).

Figura 34. Canteiro de obras na fase inicial.

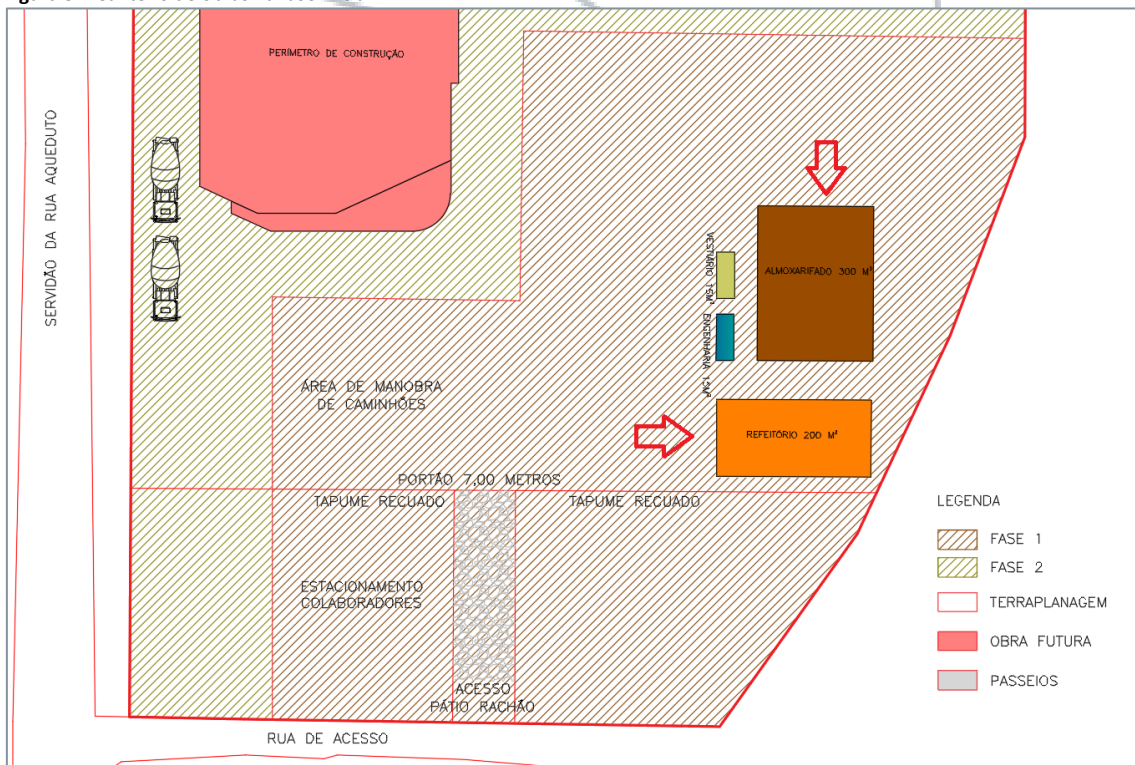
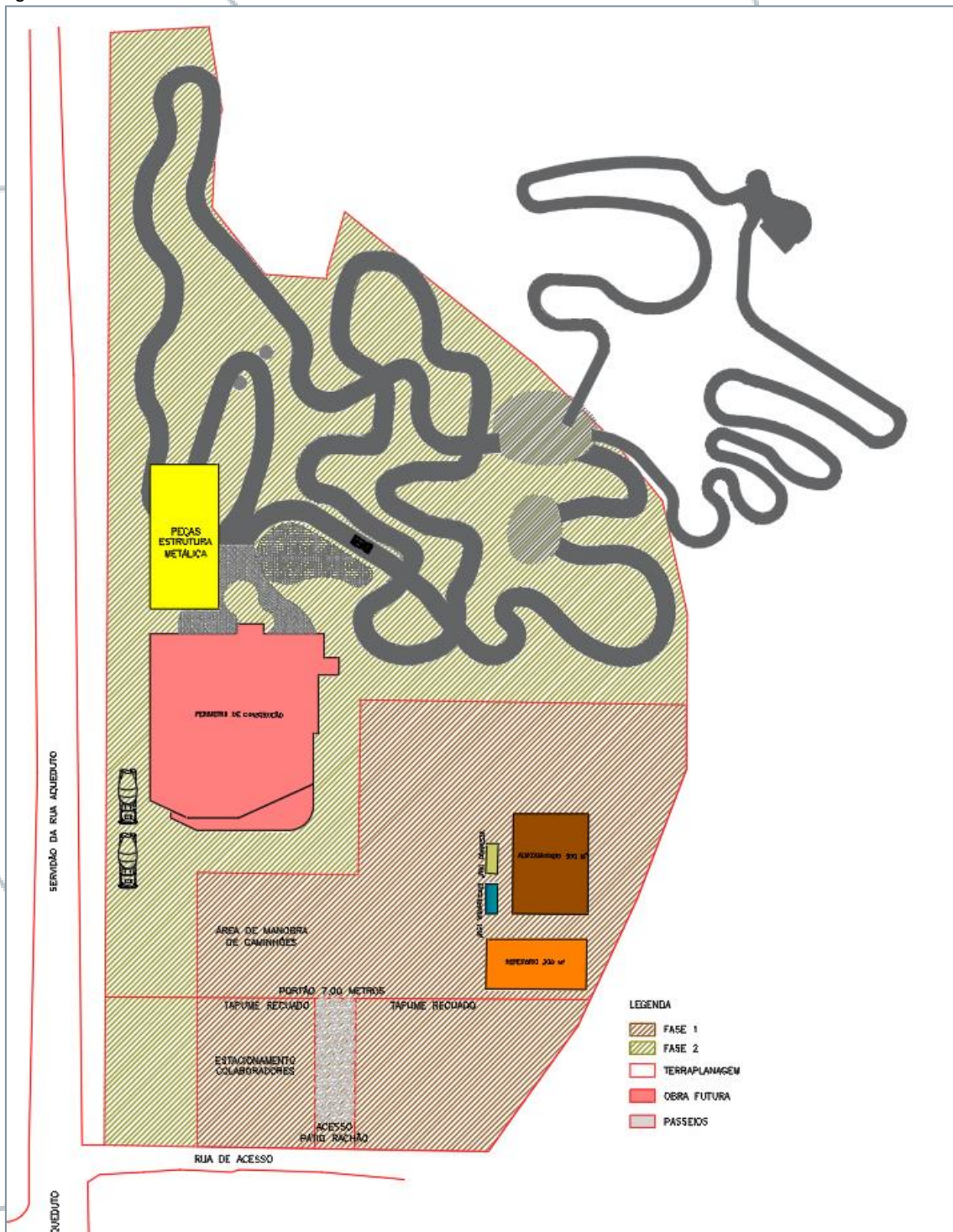




Figura 35. Canteiro de obras na fase inicial.





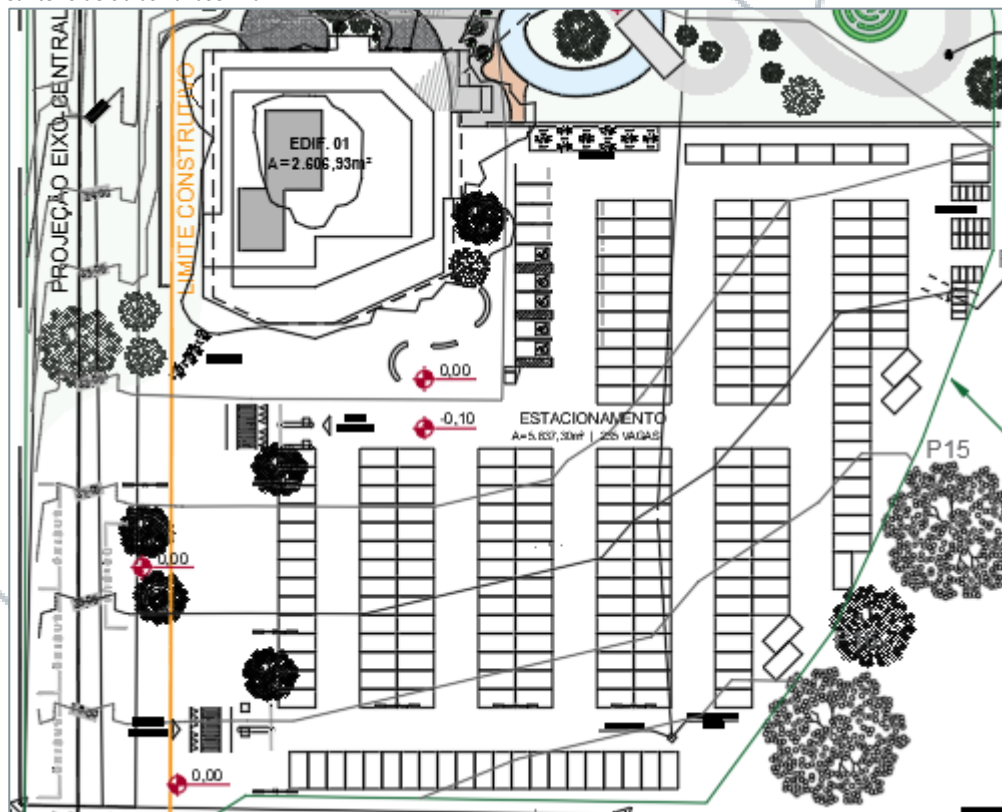
2.4.4. Resumo dos procedimentos – fase final

Na Fase Final do canteiro, serão iniciados os seguintes serviços:

- Esquadrias de Madeira;
- Revestimento Interno de Paredes;
- Vidros;
- Pintura;
- Comunicação Visual.

Os serviços restantes, possibilitam a desmontagem dos galpões e a transferência dos ambientes do canteiro para a edificação (Figura 36).

Figura 36. Canteiro de obras na fase final.

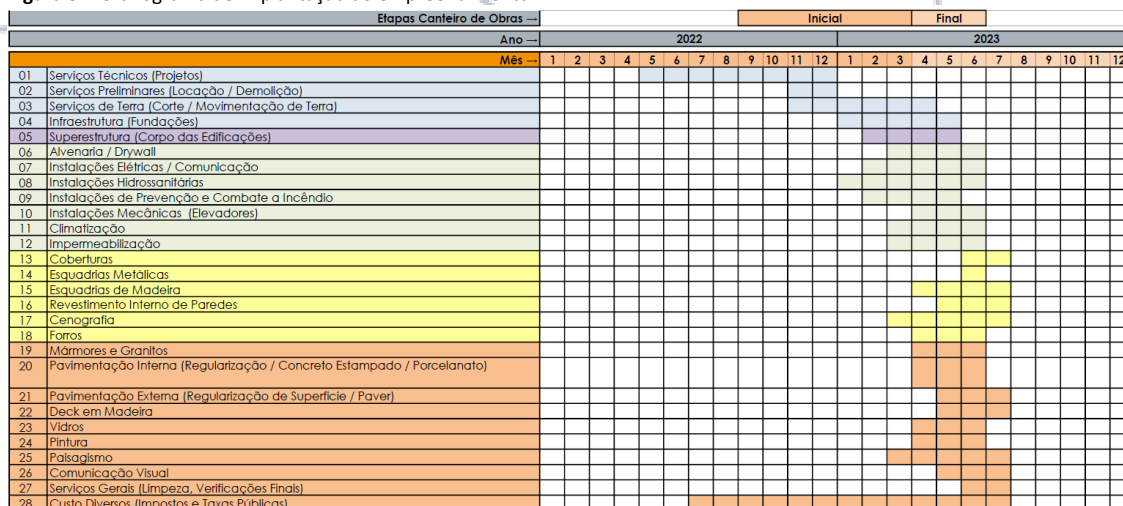




2.5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo para execução foi dividido em 5 etapas com previsão de 15 meses conforme cronograma de implantação.

Figura 37. Cronograma de implantação do empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

2.6. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O Levantamento Planialtimétrico do terreno foi elaborado pela GEOAZIMUTE - Sondagem e Topografia apresentando como responsável técnico o Engenheiro Cartógrafo Wanderley Kampa Ribas inscrito no CREA/SC sob nº 134.951-4. Na ocasião foi levantada a área total do terreno matriculado, bem como a área locada pelo empreendedor. O levantamento encontra-se no Anexo 12.

2.7. LEVANTAMENTO FLORESTAL

O diagnóstico da flora foi realizado pelo engenheiro florestal Heiko Budag inscrito sob o CREA/SC 63.997-3.

2.7.1. Metodologia

Inventário Florestal é a base para o planejamento do uso dos recursos florestais. Através dele é possível a caracterização de uma determinada área e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies que a compõe.

Os objetivos do Inventário são estabelecidos de acordo com a utilização da área, que pode ser área de recreação, reserva florestal, área de manutenção da vida silvestre, áreas de





reflorestamento comercial, loteamentos, empreendimentos urbanos ou rurais, recuperação de área degradada, construções viárias, dentre outros.

No caso das florestas para supressão total ou parcial, com a finalidade do uso do solo, o inventário florestal visa, principalmente, à determinação ou a estimativa de variáveis como, volume, diâmetro médio, altura média, área basal média, e identificação das espécies nativas e exóticas existentes.

2.7.1.1. Procedimentos metodológicos

Conforme definido por PÉLLICO NETTO e BRENA (1997), “inventário florestal é uma atividade que visa obter informações qualitativas e quantitativas dos recursos florestais existentes em uma área pré-especificada”. Esse conceito é bastante genérico, pois qualquer tipo de levantamento florestal poderia ser considerado um inventário (SANQUETTA et al., 2006).

Entre as técnicas de estimação da produção florestal, o inventário florestal pode ser realizado sob diferentes níveis de detalhamento e em diferentes pontos no tempo (MACHADO & FILHO, 2003).

2.7.1.1.1. Amostragem aleatória simples

PÉLLICO NETTO e BRENA (1993) definiram por Processo de Amostragem a abordagem referente ao conjunto de unidades amostrais. Estreitamente vinculado aos processos de amostragem está a periodicidade com que a amostragem é realizada. Se a abordagem se constituir em uma única ocasião, então os processos são mais específicos e diretamente aplicados à população. Se a periodicidade for olhada como múltiplas ocasiões, ou com abordagens sucessivas da mesma área, então os processos poderão ser mais complexos, mais integrados e elaborados. O processo de amostragem utilizado apenas nas áreas com floresta em estágio MÉDIO de regeneração foi a Amostragem Aleatória Simples.

Amostragem Aleatória Simples é o método básico de seleção probabilística em que, na seleção de uma amostra composta de n unidades de amostra, todas as possíveis combinações das n unidades teriam as mesmas chances de serem selecionadas (SOARES et al., 2006).

Todos os procedimentos estatísticos têm origem na amostragem aleatória simples. Na amostragem aleatória simples toda combinação possível de unidades amostrais tem igual e independente chance de ser selecionada. Este é um processo fundamental de seleção, a partir do qual foram derivados todos os demais procedimentos de amostragem, visando aumentar a precisão das estimativas e reduzir os custos dos levantamentos (HUSCH et al., 1982).





2.7.1.2. Coleta de informações – variáveis de interesse

Para caracterização da comunidade florestal da vegetação nativa em Estágio Médio de Regeneração, no dia 27 de setembro de 2022 foram instaladas e mensuradas 3 (três) parcelas circulares com 6 metros de raio, totalizando cada uma 113,10 m², inteiramente ao acaso, localizadas no interior das áreas requeridas para supressão de vegetação.

No inventário, foram mensuradas todas as espécies arbóreas e arbustivas nativas com DAP (Diâmetro à Altura do Peito) maior ou igual a 4 cm (quatro centímetros) e altura total em metros e, quando possível, a altura comercial em metros.

Para a medição das alturas foi utilizado hipsômetro eletrônico de Haglôf, com medição de altura de algumas árvores e utilizando-as como parâmetro para o restante.

2.7.1.3. Levantamento florístico

Para determinar a situação vegetacional atual da área de estudo, foi realizado o levantamento florístico na área diretamente afetada e área de influência direta do empreendimento

Neste mesmo dia foi realizado o levantamento florístico utilizando o método do caminhamento proposto por FILGUEIRAS et al. (1994). Esta metodologia foi empregada para fazer uma caracterização expedita da vegetação existente na área diretamente afetada e área de influência direta do empreendimento, elaborando assim uma lista de espécies herbáceas, arbustivas, epífitas, arbóreas e lianas (trepadeiras) encontradas, e também, descrever as fitofisionomias existentes e apresentar o uso e ocupação do solo para a área de estudo.

2.7.1.3.1. Método do caminhamento

O método do caminhamento consiste em três etapas distintas: reconhecimento dos tipos de vegetação na área amostrada, elaboração da lista das espécies encontradas a partir de caminhadas aleatórias ao longo de uma ou mais linhas imaginárias, e análise dos resultados (FILGUEIRAS et al., 1994).

Segundo Martins (1990), o levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área e implica na elaboração de uma lista das espécies ali instaladas, sendo de fundamental importância a correta identificação taxonômica dos espécimes.





2.7.1.4. Estrutura paramétrica

A estrutura paramétrica para a vegetação será caracterizada por meio das distribuições do número de árvores por classe diamétrica. Será também estudado, área basal por espécie e volume total, por hectare.

Os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas, compreendendo o limite mínimo de inclusão de 4 cm (quatro centímetros) de DAP, e com amplitude de 5 cm (cinco centímetros). Para fazer a análise da distribuição diamétrica, considerou-se, neste trabalho, o número de fustes, entendido como qualquer bifurcação, trifurcação ou mais emissões, a partir da altura de medição do diâmetro a 10 cm (dez centímetros) do solo. O número de fustes encontrado nesta análise vai diferir, naturalmente, dos valores do parâmetro densidade da estrutura horizontal em que todos os fustes pertencentes a um mesmo sistema radicular são considerados uma árvore.

A estimativa dos volumes total e comercial foi feita com base nas equações propostas pelo Inventário Florestal do Estado de Minas Gerais para formações do bioma Mata Atlântica (Inventário Florestal de Minas Gerais: Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa. Scolforo, J.R.; Oliveira, A.D. & Arcebi Júnior, F.W. (eds). Lavras: Editora UFLA. 2008. 216 p.). Foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Ln}(\text{VTcc}) = -9,9752493252 + 2,1719145688 * \text{Ln}(\text{Dap}) + 0,8083667085 * \text{Ln}(\text{H}) \quad (01)$$

$$\text{Ln}(\text{VFcc}) = -10,0165612011 + 1,80095873 * \text{Ln}(\text{Dap}) + 1,1479847609 * \text{Ln}(\text{H}) \quad (02)$$

Em que:

VTcc = volume com casca da árvore até 3 cm de diâmetro com casca.

VFcc = volume com casca do fuste (volume comercial).

DAP = Diâmetro Altura do Peito a 1,30 m do solo em centímetros (cm);

H = Altura total em metros (m);

Para cálculo do volume de lenha em estéreo (st), foi utilizado Fator de Empilhamento de 1,5 que nada mais é que um fator de conversão da madeira quando cortada e empilhada, fator este convencionado na tentativa de eliminar os espaços vazios encontrados entre os toretes empilhados, conforme descrito a seguir.

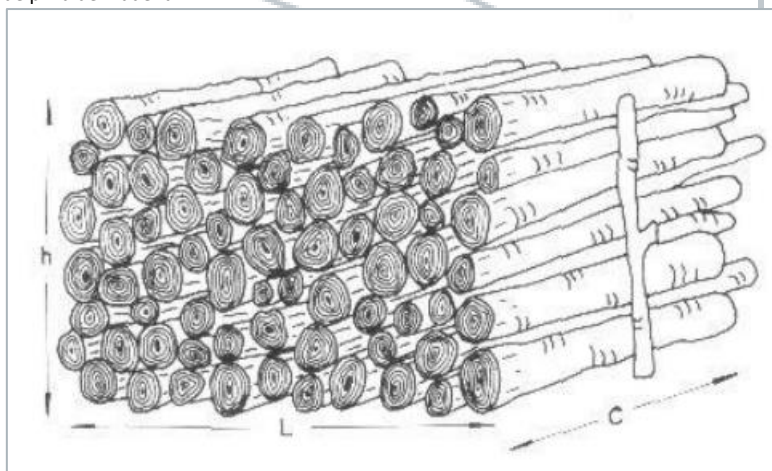




2.7.1.4.1. Fator de empilhamento

Um estéreo compreende o volume de uma pilha de toretes de 1 metro de largura, 1 metro de altura por 1 metro de comprimento (Figura 38). Tal unidade sugeriu na tentativa de se encontrar os espaços vazios encontrados entre uma tora e outra e que, quando se mede a pilha, considera-se como se todo o volume fosse madeira.

Figura 38. Esquema de pilha de madeira.



Fonte: Adaptado do Manual do Técnico Florestal, 1986.

A prática florestal calcula que 1 st (estéreo) corresponde a $0,667 \text{ m}^3$ (metro cúbico) de madeira em média. Isto significa que para determinar o volume só de madeira, tem-se que multiplicar st por 0,6667.

$$1 \text{ st} = 0,6667 \text{ m}^3$$

Para transformar metros cúbicos em st, multiplicam-se os m^3 por 1,5.

$$1 \text{ m}^3 = \frac{1 \text{ st}}{0,6667} = 1,5 \text{ st}$$

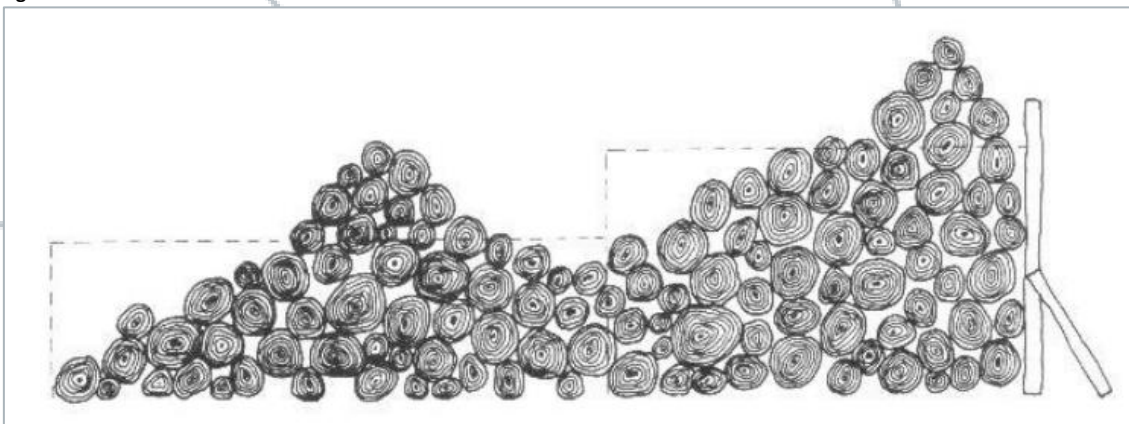
Estes valores médios, obtidos na prática, variam segundo a qualidade do empilhamento, forma e diâmetro das toras empilhadas, o que resulta em maior ou menor porcentagem de buracos sobre o volume total de uma pilha (IRATI, 1986).

A medição das pilhas faz-se com uma trena. Mede-se a altura, o comprimento e a largura da pilha e multiplica-se estes três fatores, como se fosse um cubo. Pilhas desuniformes (Figura 39) devem ser subdivididas em partes mais ou menos uniformes. Medem-se as subdivisões separadamente e soma-se os seus volumes (IRATI, 1986).





Figura 39. Pilha desuniforme.



Fonte: Adaptado do Manual do Técnico Florestal, 1986.

2.7.1.5. Medidas estatísticas de interesse em inventário florestal por amostragem aleatória simples

Serão estudados os seguintes parâmetros estatísticos para o inventário florestal por amostragem aleatória simples. Estes parâmetros estatísticos não se aplicam no censo, visto a enumeração total dos indivíduos:

- Média; Variância;
- Desvio Padrão; C
- Coefficiente de Variação (%);
- Variância da Média; Erro Padrão da Média;
- Valor de t Tabelado (95%);
- Erro de Amostragem Absoluto;
- Erro de Amostragem Relativo (%);
- Número ótimo de parcelas necessárias.

Para este trabalho, será considerado o **Erro de Amostragem de até 20%**, ao **Nível de Probabilidade de 05% (95%)** para **variável de controle**, que no caso do presente estudo é **Volume expresso em metros cúbicos por hectare**.

2.7.1.6. Composição florística

O estudo da composição florística é uma das formas de conhecer uma floresta, visando contribuir para o conhecimento das formações vegetais, analisandoa com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias.





Considerando que, para o estudo de uma floresta, foram criados índices, dentre eles pode citar o de diversidade de Shannon-Weaver e o de equabilidade de Pielou, os mesmos são usados para abranger o número de espécies presentes na composição florística de uma área e abranger a dominância de cada espécie.

Entre os índices de diversidade, considera-se o de Shannon-Weaver e o de equabilidade de Pielou, uns dos que podem dar respostas confiáveis de uma floresta em relação a riqueza e a uniformidade das espécies.

$$H' = \frac{[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N}$$

em que:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas;

Ln = logaritmo neperiano.

$$J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}}$$

Em que:

J = Equabilidade de Pielou

H_{máx} = Ln (S)

2.7.1.7. Indivíduos mortos

As árvores mortas em pé são importantes na comunidade vegetal, tendo valor ecológico para o substrato, além de que sua presença na comunidade sugere que os processos de sucessão ecológica e ciclagem de nutrientes em fragmento de floresta devem estar ocorrendo. Para FRANKLIN et al. (1987), a morte de árvores é fenômeno natural e contribui com a dinâmica da vegetação em florestas tropicais.

Segundo OLIVEIRA et al. (2001); DENSLOW (1987); WHITMORE (1989); TABARELLI et al. (1999), a presença de árvores mortas é característica natural da floresta, e afeta, pela formação





de clareiras, o recrutamento de novos indivíduos de diferentes espécies e, consequentemente, a distribuição espacial dos indivíduos (DALE, 1997).

Para Martins (1991), a morte das árvores pode estar relacionada a acidentes (ventos, tempestades, queda de grandes ramos), doenças, perturbações antrópicas, ou ocorrer naturalmente por velhice.

Em fragmentos recém-isolados, a morte de árvores deve-se, provavelmente, às mudanças microclimáticas que ocorrem por ocasião do isolamento e, em fragmentos isolados há muito tempo, um grande número de árvores mortas mostra que o aumento de mortalidade de árvores não ocorre só imediatamente após o isolamento, mas persiste por muito tempo (TABANEZ et al. 1997).

Entretanto, nem todos os autores consideram as árvores mortas nos parâmetros fitossociológicos, como é o caso de SILVA & NASCIMENTO (2001). Para estes autores, árvores mortas, tanto em pé quanto tombadas, não entraram nas análises dos dados florísticos e fitossociológicos por dificuldades na identificação botânica. Assim, só foram utilizadas como dados estruturais.

Conforme HUBBELL (1979), HUBBELL & FOSTER (1986), o entendimento da dinâmica do estabelecimento e da mortalidade de árvores em florestas, além de auxiliar na compreensão dos processos de manutenção da diversidade, podem ajudar na predição do impacto de ações que desregulem esses processos e consequentemente levem a uma desestabilização da estrutura do ambiente (FRANKLIN et al. 1987, PHILLIPS & GENTRY 1994, CONDIT et al. 1995). Além disto, o estudo das mudanças temporais e espaciais em florestas tropicais naturais pode gerar predições quanto ao crescimento e produtividade, possibilitando uma adequação das ações de manejo destas formações (CAREY et al. 1994).

2.7.2. Formação florestal – aspecto original

Este item objetiva descrever os componentes, características e distribuição das formações florestais originais na área de supressão, iniciando com uma análise dos ecossistemas terrestres originais existentes, em seguida a interpretação da estrutura e composição florística original dessas áreas de influência e, por fim, analisando a Floresta Ombrófila Densa Submontana, principal tipologia vegetacional da área de interesse do presente Estudo.





2.7.2.1. Estrutura e composição florística original

A cobertura vegetal da área em estudo está inserida dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Atlântica ou Mata Atlântica).

Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) é uma formação vegetal exuberante, complexa e subdividida em sub-formações, quanto à composição, estrutura e aspecto fitofisionômico. Ocupa grande parte do estado, margeando o Oceano Atlântico e ao mesmo tempo estendendo-se em direção ao interior, no Vale do Itajaí. Ao norte da costa catarinense, bem como no Vale do Itajaí, as encostas são muito íngremes, formando vales estreitos e profundos, cobertos por densa floresta até quase o alto. Nos topos dos morros há uma vegetação bem característica, conhecida como “mata nebular”.

Os remanescentes intactos ou regenerados a muito tempo da Floresta Atlântica, é formada por grupos arbóreos densos, intercalados por diversos estratos compostos por árvores, arvoretas e arbustos. A sequência segue com o estrato das árvores, arvoretas, arbustos e por último o estrato herbáceo. Apresenta ainda uma diversidade de epífitas, representadas pelas bromeliáceas, orquídeas, aráceas, piperáceas, gesneriáceas, cactáceas e diversas famílias de samambaias (Pteridófitas) e grande número de lianas lenhosas.

Nas encostas da Serra do Mar, domina o estrato das árvores: *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Guapira opposita* (maria-mole), o *Brosimopsis lactescens* (leiteiro) e o *Chrysophyllum viride* (aguaí). No estrato abaixo dominam a juçara ou palmitreiro (*Euterpe edulis*). Na parte caracterizada por florestas de encostas íngremes, a composição era bastante complexa, predominando a *Ocotea catharinensis* (canela-preta), associada à *Chrysophyllum viride* (aguaí) e ao palmitreiro (*Euterpe edulis*). Nas encostas íngremes e em morros, encontrava-se uma vegetação caracterizada pela presença do Baguaçu (*Talauma ovata*), maria-mole (*Guapira opposita*), peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), bicuíba (*Virola oleifera*), além de adensamentos de palmiteiros.

Segundo LEITE e KLEIN (1990) e NEGRELLE (2002), a Floresta Ombrófila Densa possui 4 características tropicais, mesmo situada em zona extratropical nos estados do Paraná e Santa Catarina. São a ausência de um período seco, temperaturas médias acima de 15°C e a alta umidade que caracterizam esta formação florestal IBGE (1992).

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil, editado pelo IBGE (BRASIL, 1993) e o Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina (KLEIN, 1978), a vegetação original da vertente litorânea





de Santa Catarina, em sua maior parte, uma densa floresta pluvial tropical, chamada Floresta Ombrófila Densa na nomenclatura brasileira (VELLOSO et al. 1990).

Embora localizada em zona de clima subtropical, esta floresta mostra todas as características da floresta pluvial tropical, que é a grande riqueza específica. Estudos realizados mostram que foram registradas 359 espécies arbóreas e arbustivas, pertencentes a 72 famílias, num trecho de mata de 5.000 ha na Serra do Itajaí, município de Blumenau (SEVEGNANI et al., 2003), existência de vários estratos, de altos valores de biomassa, de muitos cipós e lianas, de epifitismo, de alto grau de endemismo e de espécies raras, de grande especialização das relações entre flora e fauna e dominância de vetores animais nas síndromes de polinização e dispersão das plantas (VIBRANS, 2003).

KLEIN (1979/80) e SEVEGNANI (2002) descreveram detalhadamente a flora e a vegetação da vertente atlântica de Santa Catarina. Estes autores reconhecem quatro formações da Floresta Ombrófila Densa, com aspectos e composição de espécies diferentes:

- das terras baixas (nas planícies aluviais até uma altitude de aprox. 30m);
- submontana (em altitudes variando entre 30 e 400 metros);
- montana (em altitudes variando entre 400 e 800 metros);
- altomontana (localizada acima de 800 m de altitude) (VIBRANS, 2003).

2.7.2.2. Floresta Ombrófila Densa Submontana

Estabelecida na variação altitudinal compreendida entre aproximadamente 30 e 500 metros acima do nível do mar; ocorre em solos profundos e se caracteriza por apresentar agrupamentos vegetais bem desenvolvidos, cujas copas largas e densas constituem coberturas arbóreas bastante fechadas, entre as principais espécies ocorrentes nesta formação destacam-se a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), o guamirim (*Calypttranthes strigipes*) e o ingá-macaco (*Inga sessilis*).

No estrato médio predominava acentuadamente o palmitheiro (*Euterpe edulis*), que nestes grupamentos já se encontrava em vitalidade bastante equilibrada, produzindo abundantes frutos providas de sementes férteis, garantindo assim a dinâmica da espécie (KLEIN, 1980).

O processo sucessional envolve mudanças na dominância ou na composição de espécies características, onde novas espécies entram na comunidade tornando-se espécies





características (HORN, 1974; GLENN-LEWIN e VAN DER MAAREL, 1992). Sucessão primária é definida como sendo o desenvolvimento da vegetação em substratos novos, frequentemente caracterizado pela baixa fertilidade (GORHAM et al., 1979), onde as áreas não apresentam vestígios de vegetação, não apresentam banco de sementes nem matéria orgânica, e os propágulos para colonização chegam por imigração (GLENN-LEWIN e VAN DER MAAREL, 1992). Por outro lado, sucessão secundária é a reposição da vegetação pré-existente após um drástico distúrbio na vegetação. Esse desenvolvimento ocorre com solo e resquícios de vegetação pré-existente, muitas vezes com sementes ou banco de sementes (GLENN-LEWIN e MAAREL, 1992; CHOKKALINGAM e DE JONG, 2001).

CHOKKALINGAM e DE JONG (2001) definiram florestas secundárias como florestas em regeneração natural após significantes distúrbios humanos e/ou naturais na vegetação, podendo ter ocorrido uma única vez ou progressivamente por longos períodos. A floresta secundária apresenta grandes diferenças na estrutura e na composição florística, quando comparada a uma floresta primária próxima, mesmo em sítios similares CHOKKALINGAM e DE JONG (2001).

2.7.3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados da situação atual do uso do solo da propriedade com as características vegetacionais existentes, e na sequência os resultados da análise do inventário florestal fitossociológico.

2.7.3.1. Situação vegetacional atual da área de estudo – uso do solo

A cobertura vegetal da área de estudo está inserida dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Atlântica ou Mata Atlântica), predominantemente caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Os processos históricos de ocupação e uso da terra no município de Balneário Camboriú, em função das mudanças nas atividades econômicas desenvolvidas, resultaram em uma paisagem modificada, com cobertura vegetal distribuídas entre fragmentos florestais por toda a área urbana do município.

A vegetação ao entorno da área de estudos, Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) é toda fragmentada em mosaicos florestais.





Estes fragmentos florestais são circundados por áreas urbanizadas como: indústrias, comércio e residências. Intercalado com os fragmentos florestais, há a presença de árvores nativas isoladas na paisagem e também árvores exóticas introduzidas pela arborização urbana e paisagismo.

Segundo Viana (1990) um fragmento florestal é qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, cidades, culturas agrícolas, pastagens etc.) ou naturais (montanhas, lagos, outras formações vegetacionais, etc.), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes.

A área total do empreendimento é de 28.246,31 m², inserida na matrícula com 188.423,60 m². A Tabela 6 da sequência e o mapa anexo, apresentam a distribuição do uso do solo do empreendimento.

Tabela 6. Cobertura vegetal no terreno empreendimento.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	(%)
1	Área Total do Imóvel - Mat. n° 90.357 do 1° Ofício Registro Imóveis de Balneário Camboriú	188.423,60	100,00%
2	Área com Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração	144.081,00	76,47%
3	Área com Vegetação Exótica	4.295,00	2,28%
4	Área com vegetação rasteira (gramíneas)	40.047,60	21,25%
5	Área de Preservação Permanente - APP	6.503,70	3,45%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Para inventariar a área de supressão da vegetação nativa caracterizada pela Floresta em Estágio Médio de Regeneração, foi utilizada a Amostragem Aleatória Simples.

A área total requerida para supressão de vegetação nativa é de 2.376,80 m² (0,23768 hectares).

Destarte, a vegetação exótica, NÃO NECESSITA de reposição florestal, compensação pela supressão, e autorização para corte e transporte, conforme os ditames da Lei Estadual 14.675/09.

A Tabela 7, apresentada a seguir, indica a distribuição das áreas de supressão na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 7. Discriminação da área efetiva de Supressão de Vegetação na área do empreendimento.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	(%)
1	Área Total do empreendimento	21.881,88	100,00%
2	Área total de Supressão de Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração	2.376,80	10,86%
2.1	Fora da APP	2.376,80	10,86%
	Dentro da APP	0	0,00%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Nota-se que a área de supressão representa apenas 10% do total de ocupação do polígono projetado, sendo que as demais feições dessa área são representadas por gramíneas e espécies exóticas.

Na vegetação analisada em estágio médio de regeneração, espécies nativas como tanheiro-vermelho (*Alchornea glandulosa*), fruta-do-sabiá (*Acnistus arborescens*), embaúba (*Cecropia glaziovii*), canela-branca (*Nectandra membranacea*), tucaneira (*Citharexylum myrianthum*) e silva (*Mimosa bimucronata*) são espécies pioneiras encontradas com bastante frequência, que denotam que os fragmentos estudados estão em fase de transição. Pelo fato do estágio de sucessão florestal, muitos indivíduos mortos são também encontrados, estes de espécies pioneiras heliófitas das espécies acima citadas.

As fotos na sequência apresentam algumas espécies arbóreas e arbustivas encontradas no presente levantamento.

Figura 40. *Cecropia glaziovii* (embaúba).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 41. *Nectandra oppositifolia* (canelaferrugem).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 42. *Trema micranta* (grandiúva).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Nota-se que a vegetação foi fortemente antropizada no passado, por apresentar indivíduos característicos pioneiros heliófitos ainda jovens, em fase adulta, mortos ou senescentes, e indivíduos secundários ombrófilos em pequena quantidade e, ainda, reduzido diâmetro. Apresenta grande quantidade de cipós e árvores mortas, com baixa diversidade biológica, grau de epifitismo médio e camada de serrapilheira variando conforme a época do ano.

Outro forte indício da antropização da floresta é a presença de indivíduos bifurcados próximo ao solo. Estas bifurcações são ocasionadas pela rebrota que algumas espécies desenvolvem após o corte. Outro indicativo é a presença de taquaras (*Chusquea* spp.) e cipós, que se mantêm após a alteração da floresta, ou mesmo com a floresta ainda jovem. As fotos na sequência apresentam as feições encontradas na área do empreendimento.

Figura 43. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.



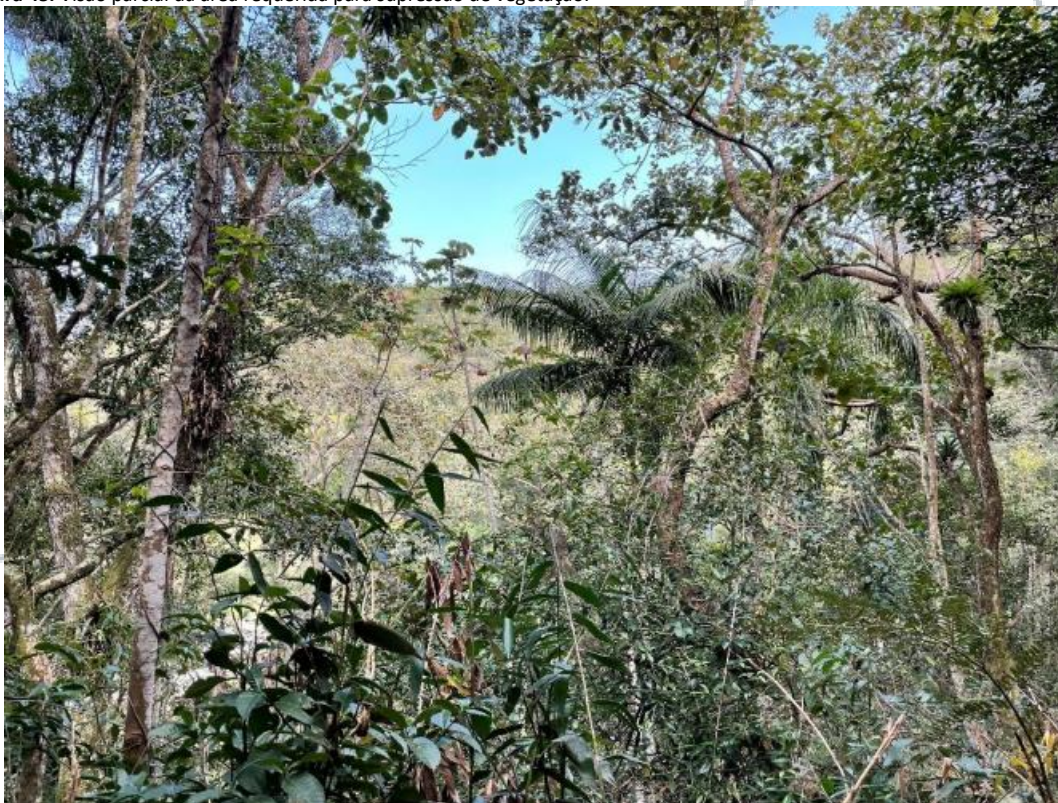


Figura 44. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 45. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 46. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 47. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 48. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 49. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 50. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com locação de parcela do inventário florestal.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 51. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com locação de parcela do inventário florestal.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 52. Visão parcial da área requerida para supressão de vegetação, com presença de gramínea, e de espécies exóticas de pinus (Pinus spp.)



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 53. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea e de espécies exóticas de pinus (Pinus spp.).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 54. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea e de espécies exóticas de pinus (*Pinus* spp.).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 55. Visão parcial da área requerida para ocupação, com presença de gramínea, e de espécies exóticas de palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 56. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 57. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 58. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 59. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 60. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 61. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 62. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 63. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 64. Visão parcial da área requerida ocupação a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 65. Visão parcial da área requerida para supressão a partir de VANT.



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





2.7.3.1.1. Espécies exóticas e invasoras

Espécies exóticas são definidas como aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural. Espécies exóticas invasoras ou introduzidas, por sua vez são aquelas que se estabelecem, dominam, formam grandes populações, ameaçam habitats, ecossistemas ou outras espécies, devido à dispersão e dominância em ambientes naturais, causando a perda da biodiversidade, sendo considerada a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade (ZILLER, 2001; PASTORE et al., 2012). Desta maneira, as espécies exóticas invasoras são beneficiadas, principalmente, pela degradação ambiental, e são bem-sucedidas em ambientes e paisagens alteradas, como é o caso da presente área de estudo.

Algumas das espécies exóticas encontradas na área requerida para supressão são apresentadas nas fotos da sequência. Muitas destas espécies são consideradas exóticas invasoras, conforme Resolução CONSEMA Nº 08 de 14/09/2012, que reconhece a lista de espécies exóticas invasoras no Estado de Santa Catarina.

Figura 66. Bananeira (*Musa sp.*).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





Figura 67. *Psidium guajava* (goiaba).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.

Figura 68. *Dodonea viscosa* (vassouravermelha).



Fonte: DELTA FLORESTAL (SETEMBRO), 2022.





2.7.3.2. Inventário florestal da vegetação nativa

Para caracterização da comunidade florestal da vegetação nativa em ESTÁGIO MÉDIO de regeneração, foram instaladas e mensuradas 3 (três) parcelas circulares de 113,10 m² cada, com 6 metros de raio, inteiramente ao acaso, locadas no interior das áreas requeridas para supressão de vegetação.

A Tabela 8 a seguir apresenta as áreas efetivas de supressão de vegetação nativa no imóvel.

Tabela 8. Dados da área efetiva de supressão de vegetação nativa no imóvel.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	(%)
1	Área Total de Supressão de Vegetação	2.376,80	100,00%
1.1	Fora da APP	2.376,80	100,00%
1.2	Dentro da APP	0,00	0,00%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

2.7.3.2.1. Resultados do inventário florestal

Na sequência são apresentadas as constantes do Inventário Florestal com aplicação da Amostragem Aleatória Simples para área de supressão de 2.376,80 m² para Floresta em estágio MÉDIO de regeneração, bem como a localização das parcelas com suas respectivas coordenadas UTM no DATUM SIRGAS-2000, estabelecidas em campo.

Tabela 9. Principais atributos (variáveis) da área inventariada.

CONSTANTES		
Área total da população em Estágio MÉDIO de Regeneração Inventariada	2.376,80	m ²
Número total de parcelas	3	Unid.
Área de cada parcela	113,10	m ²
Probabilidade	95,00	P%
Valor de t	4,3027	P%2
Limite de erro	20,00	%
Fator de empilhamento	1,5	

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Tabela 10. Coordenadas UTM da Localização do Imóvel. UTM - Projeção Universal Transversa de Mercator. Datum Horizontal: SIRGAS-2000. Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.

PARCELA	COORDENADAS	
	mE	mN
P01	733.376	7.012.805
P02	733.392	7.012.780
P03	733.423	7.012.794

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

A seguir são apresentados os resultados por hectare e por parcela do Inventário Florestal. Na Tabela 11 temos o resultado do inventário florestal por hectare, e na Tabela 12





apresenta-se o comparativo do estágio sucessional da Resolução CONAMA N° 04/94 com os parâmetros encontrados na área requerida de supressão.

Tabela 11. Resultados do inventário por hectare. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos e N/ha (número de árvores por hectare) em unidades.

PARCELA	DAP (cm)	H (m)	G/ha (m ²)	N/ha (und.)	Vt/ha (m ³)
P01	11,56	7,98	24,2089	1.680	155,1345
P02	12,82	9,08	20,3383	973	140,2213
P03	10,89	7,40	21,6004	1.680	147,6731
MÉDIA	11,76	8,15	22,0492	1.444	147,6763

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Tabela 12. Resultados do inventário por hectare. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos e N/ha (número de árvores por hectare) em unidades.

Parâmetro do Estágio Médio de Regeneração – CONAMA N° 04/94	Situação vegetacional da área requerida
DAP médio de até 15 centímetros	11,76 centímetros
Altura total média de até 12 metros	8,15 metros
Área basal média é de até 15,00 metros quadrados por hectare	22,0492 m ² /ha
Cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes	Sim
Epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes na floresta ombrófila	Sim
Trepadeiras, quando presentes, são predominantemente lenhosas	Sim
Serapilheira presente, variando de espessura, de acordo com as estações do ano e a localização	Sim
Diversidade biológica significativa	Sim
Subosque presente	Sim
Espécies indicadoras	Sim

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Tabela 13. Estimativas do inventário para variável controle “Volume por hectare”. V/há (volume por hectare) em metros cúbicos.

Estimativas	Vt/ha (m ³)
Média	147,6763
Variância	55,60
Desvio padrão	7,457
Coeficiente	5,05%
Intensidade de variação	29,54
N. unid. amostrais população	21,02
Fator de correção	0,857
Distribuição de t	4,303
N. unid. Amostrais necessárias	1
Variância da média (S ²)	15,89
Erro padrão (S)	3,986
Erro de amostragem absoluto	17,150
Erro de amostragem relativo	11,61%
Intervalo de confiança para média (inferior)	130,5260
Intervalo de confiança para média	147,6763
Intervalo de confiança para média (superior)	164,8266

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Com base no Diâmetro Médio de todas as árvores (11,76 cm) e na Altura média de todas as árvores (8,15 m), a vegetação em questão é considerada FLORESTA SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO, de acordo com os limites impostos pela Resolução CONAMA Nº 04/1994, convalidada pela Resolução CONAMA Nº 388/2007, apesar de que a área basal tenha sido superior ao parâmetro da CONAMA citada. É importante observar que é de consenso entre os profissionais atuantes neste campo da Ciência Florestal, que é fato que a Área Basal (22,0492 m²/ha) não tem servido como parâmetro para avaliação de estágio sucessional.

Isso vem ao encontro do que define a Lei 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica), que estabeleceu em seu Art. 4º o que segue:

“Art. 4º A definição de vegetação primária e de vegetação secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, nas hipóteses de vegetação nativa localizada, será de iniciativa do Conselho Nacional de Meio Ambiente. § 1º O Conselho Nacional do Meio Ambiente terá prazo de 180 (cento e oitenta) dias para o que dispõe o caput deste artigo, sendo que qualquer intervenção na vegetação primária ou secundária nos estágios avançado e médio de regeneração somente poderá ocorrer após atendido o disposto neste artigo. § 2º Na definição referida no caput deste artigo, serão observados os seguintes parâmetros básicos:

- I - fisionomia;
- II - estratos predominantes;
- III - distribuição diamétrica e altura;
- IV - existência, diversidade e quantidade de epífitas;
- V - existência, diversidade e quantidade de trepadeiras;
- VI - presença, ausência e características da serapilheira;
- VII - sub-bosque;
- VIII - diversidade e dominância de espécies;
- IX - espécies vegetais indicadoras.”

No Art. 4º da Lei 11.428/06 anteriormente citado, não há menção à utilização de área basal como parâmetro para análise de estágio sucessional da vegetação.

Neste interim, analisando-se a norma para o Estado do Rio Grande do Sul, também na mesma área de domínio do Bioma Mata Atlântica, a Resolução CONAMA Nº 33, de 7 de dezembro de 1994, que estabelece os parâmetros de estágio sucessional para aquele Estado, o parâmetro Área Basal não é utilizado. Isso serve também para a Resolução CONAMA Nº 1, de





31 de janeiro de 1994, que estabelece os parâmetros de estágio sucessional para o Estado de São Paulo, também na área de domínio do Bioma Mata Atlântica.

Já ao se analisar a Resolução CONAMA Nº 2, de 18 de março de 1994, que estabelece os parâmetros de estágio sucessional no Estado do Paraná, também na área de domínio do Bioma Mata Atlântica, percebemos que além do parâmetro de área basal ser maior do que o estabelecido para Santa Catarina, este pode variar entre 15 e 35 metros quadrados por hectare (Art. 2º, parágrafo 2º, alínea b) para o Estágio Médio de Regeneração.

Tendo em vista que o Inventário Florestal caracteriza os remanescentes existentes, ocorre por vezes a inclusão de indivíduos de grande diâmetro nas parcelas, o que acarreta na elevação considerável deste parâmetro da Área Basal, que nada mais é que o somatório de todas as áreas transversais em metros quadrados a 1,3 metros de altura de cada árvore medida (DAP) extrapolada por hectare.

Como observado na tabela referente a amplitude diamétrica deste estudo, percebe-se que cerca de 72% dos indivíduos da população estão na faixa de 0 a 15 cm de diâmetro, o que representa 1.032 árvores do total encontrado por hectare, ou seja, temos com isso alta densidade de indivíduos por hectare, favorecendo a elevação considerável do parâmetro Área Basal.

Conjuntamente a estes parâmetros da Resolução CONAMA Nº 04/94, é importante também analisar a floresta com suas características. Nota-se que a população aqui estudada apresenta cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes. As epífitas aparecem com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial. As trepadeiras são predominantemente lenhosas, serrapilheira presente, variando de espessura, de acordo com as estações do ano, Subosque presente, a localização e diversidade biológica é significativa e apresenta espécies indicadoras.

Ainda neste contexto geral, a vegetação a ser suprimida demonstra forte antropização, com presença de indivíduos arbóreos pioneiros heliófitos, porém, em estágio evoluído de desenvolvimento e por vezes em fase senil ou mortos, o que novamente acarreta na superestimativa da Área Basal, qual não deve ser parâmetro único a ser analisado, e sim ignorado, pela incompatibilidade com a realidade avaliada.

Isso posto, pode-se afirmar que a vegetação encontrada é classificada em floresta secundária em estágio médio de regeneração.





❖ Estudo paramétrico

A Tabela 14 e os gráficos na sua sequência apresentam o estudo paramétrico da população inventariada por hectare, da Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração.

Tabela 14. Estudo Paramétrico por espécie. DAP (Diâmetro Altura do Peito) em centímetros, H (altura total) em metros, G/ha (área basal por hectare) metros quadrados, Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos, N/ha (número de árvores por hectare) em unidade.

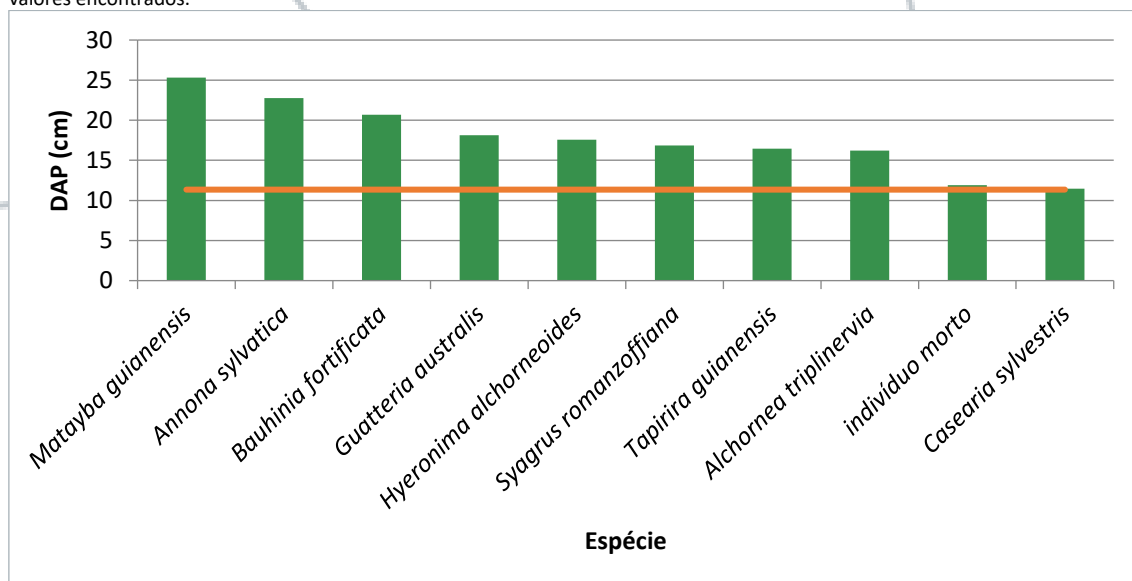
Espécies	DAP(cm)	Ht(m)	G/ha(m²)	Vt/ha(m³)	N/ha (und)
<i>Alchornea triplinervia</i>	16,23	11,00	0,6100	4,0620	29
<i>Annona sylvatica</i>	22,76	8,75	2,8344	21,3187	29
<i>Bauhinia fortificata</i>	20,69	12,00	0,9909	7,5228	29
<i>Campomanesia reitziana</i>	7,56	5,00	0,3188	1,2069	59
<i>Casearia sylvestris</i>	11,46	13,00	0,6098	4,1846	29
<i>Cecropia glaziovii</i>	5,89	7,00	0,0803	0,2893	29
<i>Cedrela fissilis</i>	5,09	4,00	0,0600	0,1372	29
<i>Cyathea phalerata</i>	10,82	2,00	0,2711	0,4549	29
<i>Euterpe edulis</i>	8,24	5,75	0,6507	2,4210	118
<i>Guapira opposita</i>	4,14	4,00	0,0396	0,0856	29
<i>Guarea macrophylla</i>	8,59	6,00	0,3495	1,2577	29
<i>Guatteria australis</i>	18,14	9,00	0,7620	4,5060	29
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	17,59	12,25	3,1190	25,3376	118
<i>Ilex dumosa</i>	8,91	8,17	0,6207	2,9305	88
<i>indivíduo morto</i>	11,92	7,60	2,2712	13,5417	147
<i>Jacaranda micrantha</i>	10,11	8,50	0,4729	2,2841	59
<i>Marlierea sylvatica</i>	7,00	4,50	0,2289	0,6252	59
<i>Matayba guianensis</i>	25,31	12,00	3,1252	25,6476	59
<i>Myrcia rostrata</i>	4,62	4,00	0,0493	0,1097	29
<i>Pera glabrata</i>	9,55	7,50	0,2111	0,9142	29
<i>Pipper sp.</i>	4,15	4,50	0,0800	0,1887	29
<i>Psidium cattleianum</i>	7,54	6,60	0,6939	2,7384	118
<i>Psychotria alba</i>	5,09	5,00	0,0600	0,1619	29
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	16,87	9,00	0,6588	3,8189	29
<i>Tapirira guianensis</i>	16,47	12,50	2,6589	20,9335	118
<i>Vernonanthura discolor</i>	6,58	5,83	0,3020	0,9813	88
Total	11,35	7,89	22,1292	147,6600	1.474

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.



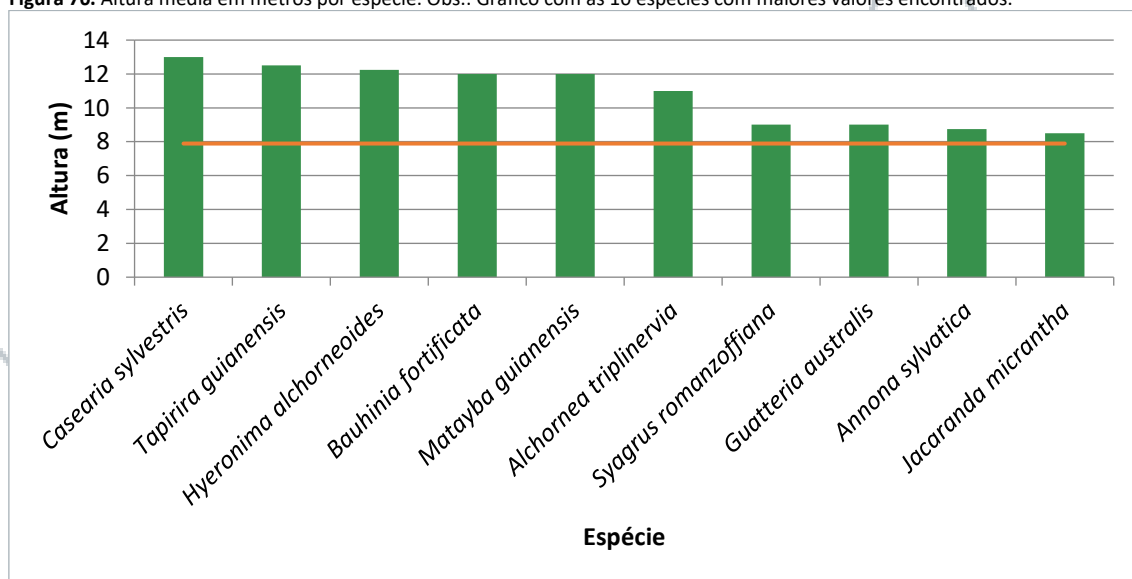


Figura 69. Diâmetro Altura do Peito (DAP) médio em centímetros por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 70. Altura média em metros por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.

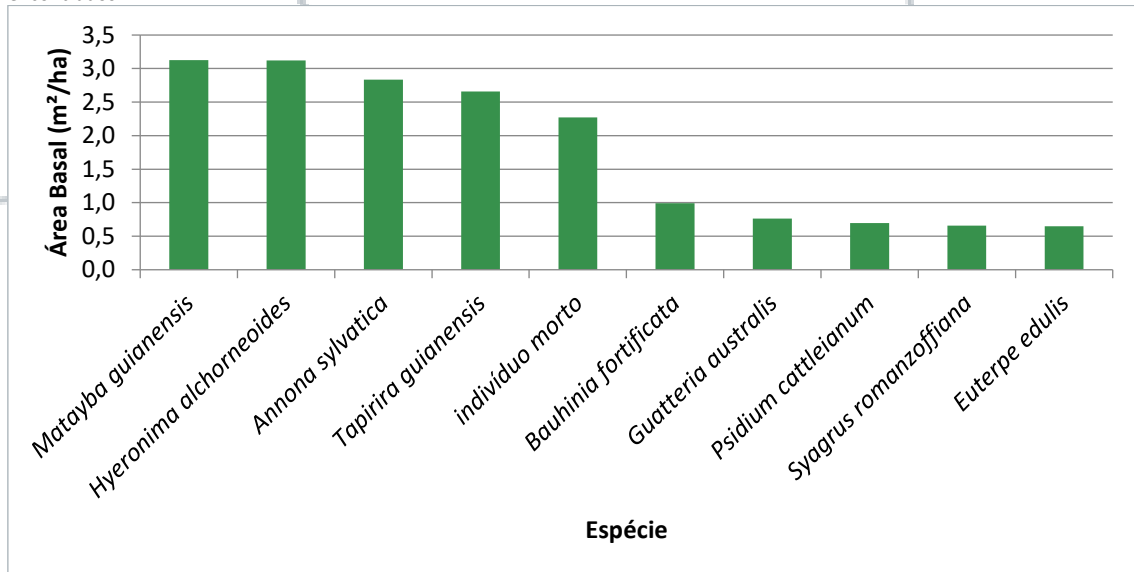


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.



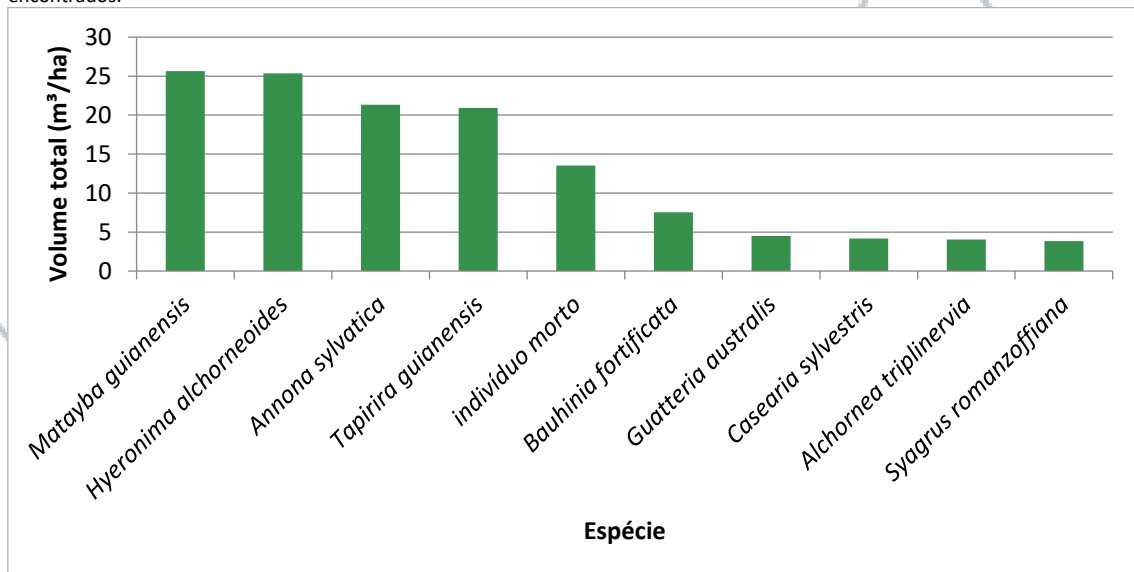


Figura 71. Área basal em metros quadrados por espécie por hectare. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 72. Volume médio em metros cúbicos por espécie por hectare. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.

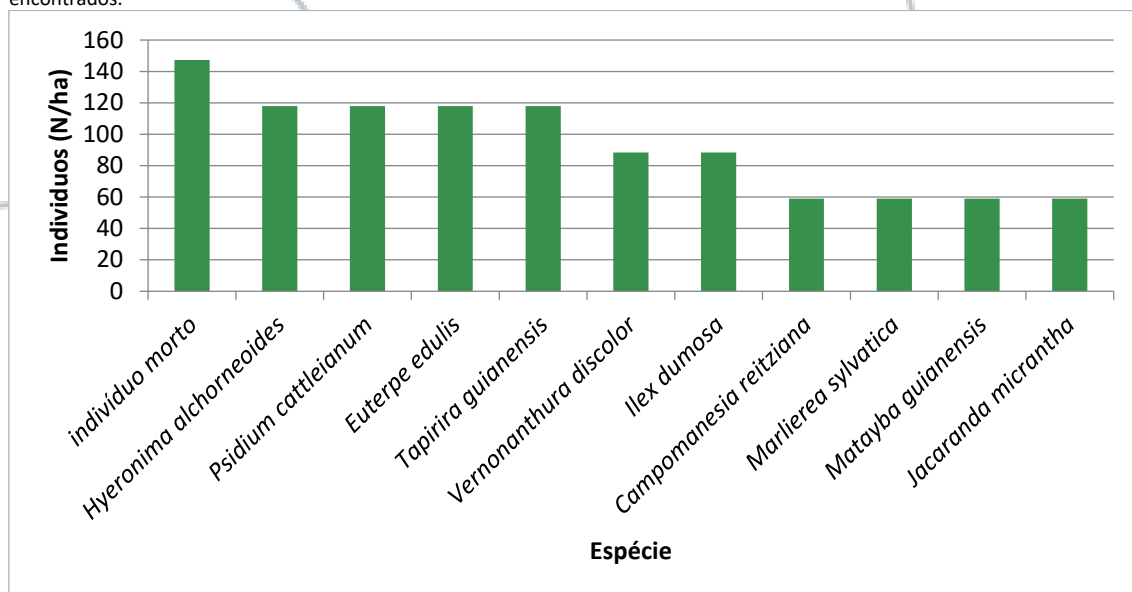


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 73. Número de árvores por espécie por hectare, em unidades. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

❖ Classes de diâmetro

Abaixo são apresentados os resultados do inventário florestal por classe de diâmetro por hectare, da Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração.

Tabela 15. Classes de diâmetro por hectare. N/ha (número de árvores por hectare) em unidades, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados e Vt/ha (volume total por hectare) em metros cúbicos.

Classes	N/ha (und)	G/ha(m²)	Vt/ha(m³)
≤ 05 cm	177	0,3394	0,8020
05 - 10 cm	619	2,9907	11,2232
10 - 15 cm	236	2,9448	14,0834
15 - 20 cm	265	6,8151	49,8498
20 - 25 cm	118	4,3465	32,9188
30 - 35 cm	59	4,6927	38,7828
Total	1.474	22,1292	147,6600

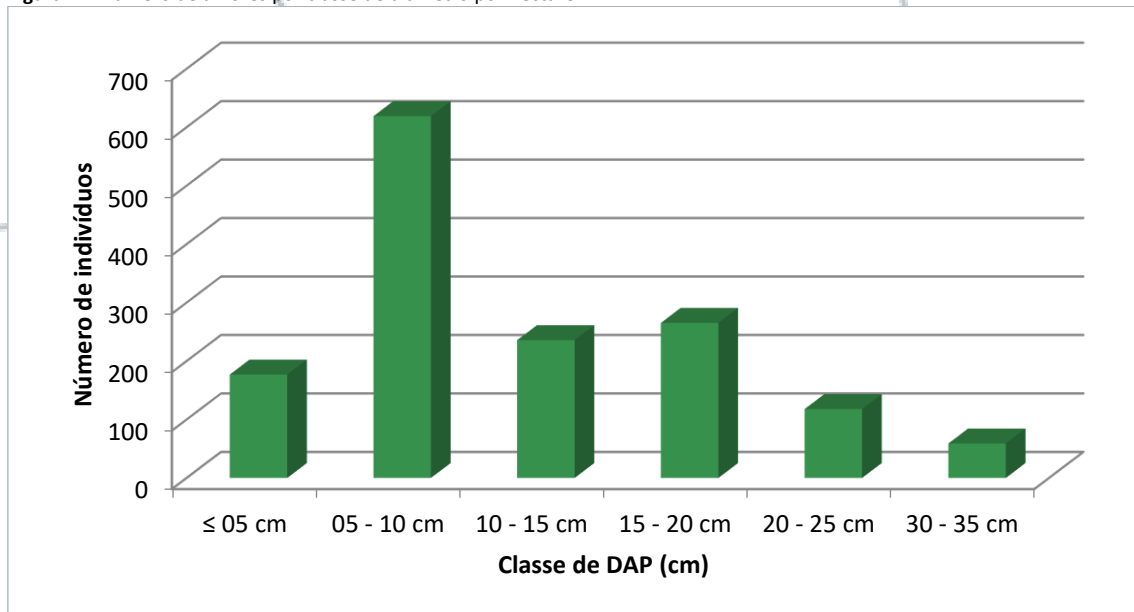
Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Nota-se que mais de 70% dos indivíduos estão distribuídos nas classes de diâmetro de 0 a 15 centímetros, ou seja, 1.032 indivíduos estão representados nestas classes, que são os limites mínimo e máximo do estabelecimento de estágio médio de regeneração pela Resolução CONAMA Nº 4/94.



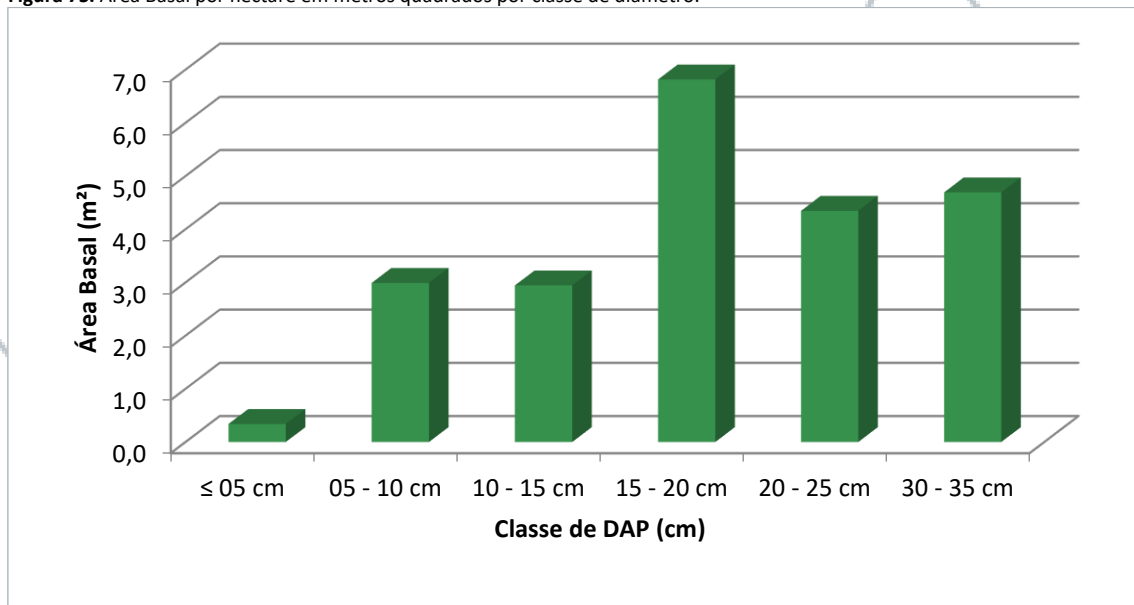


Figura 74. Número de árvores por classe de diâmetro por hectare.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 75. Área Basal por hectare em metros quadrados por classe de diâmetro.

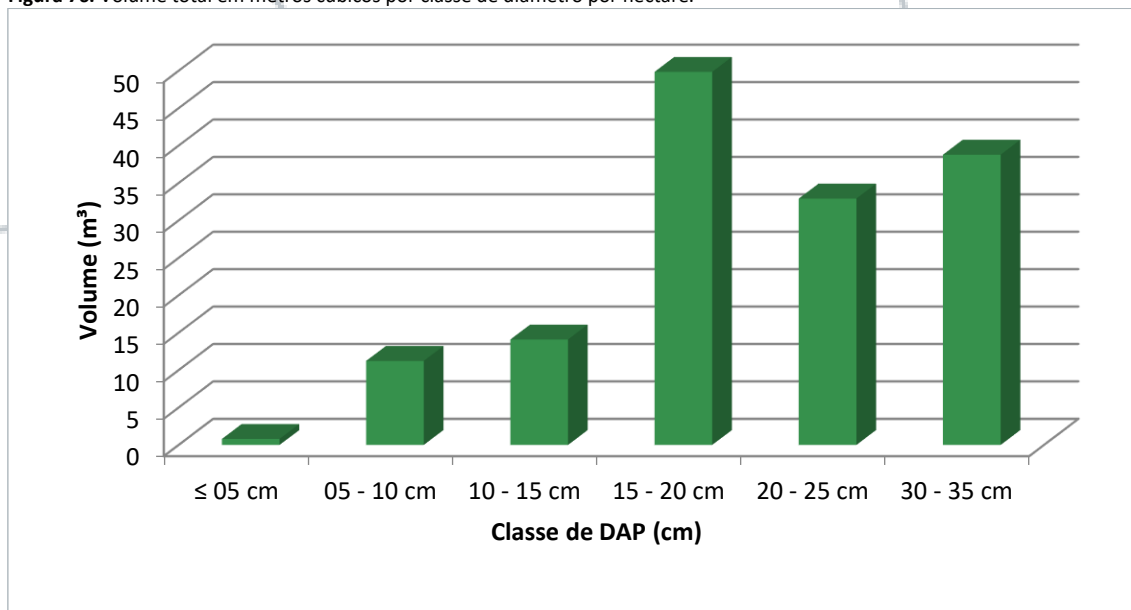


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 76. Volume total em metros cúbicos por classe de diâmetro por hectare.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

❖ Classes de altura

Na sequência, são apresentados os resultados do inventário florestal por classe de altura, da Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração.

Tabela 16. Classes de altura por hectare. N/ha (número de árvores por hectare) em unidades, G/ha (área basal por hectare) em metros quadrados e Vt/ha (volume total) em metros cúbicos.

Classes	N/ha (und)	G/ha(m²)	Vt/ha(m³)
≤ 02 m	29	0,2711	0,4549
02 - 04 m	147	0,2646	0,5547
04 - 06 m	236	1,0815	3,2942
06 - 08 m	501	4,3465	19,9137
08 - 10 m	177	2,1750	11,9937
10 - 12 m	177	8,0391	62,9820
12 - 14 m	177	5,3532	43,4649
14 - 16 m	29	0,5981	5,0020
Total	1.474	22,1292	147,6600

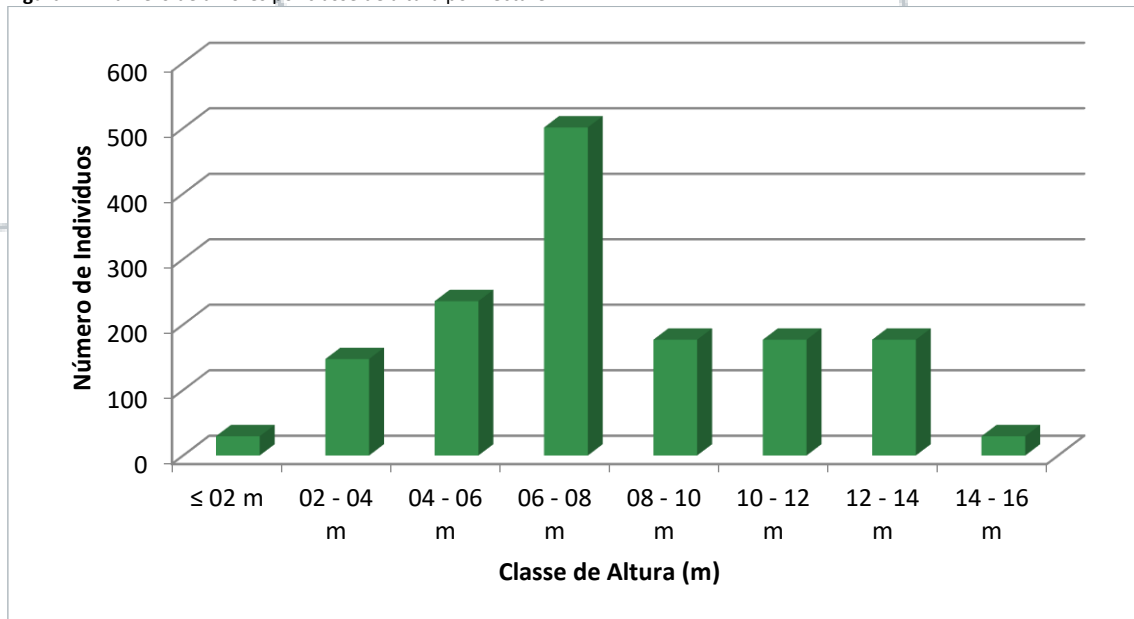
Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

É possível que cerca de 90% dos indivíduos estão distribuídos nas classes de altura de 0 a 12 metros, ou seja, 1.267 indivíduos são representados nestas classes, que são os limites mínimo e máximo do estabelecimento de estágio médio de regeneração pela Resolução CONAMA Nº 4/94.



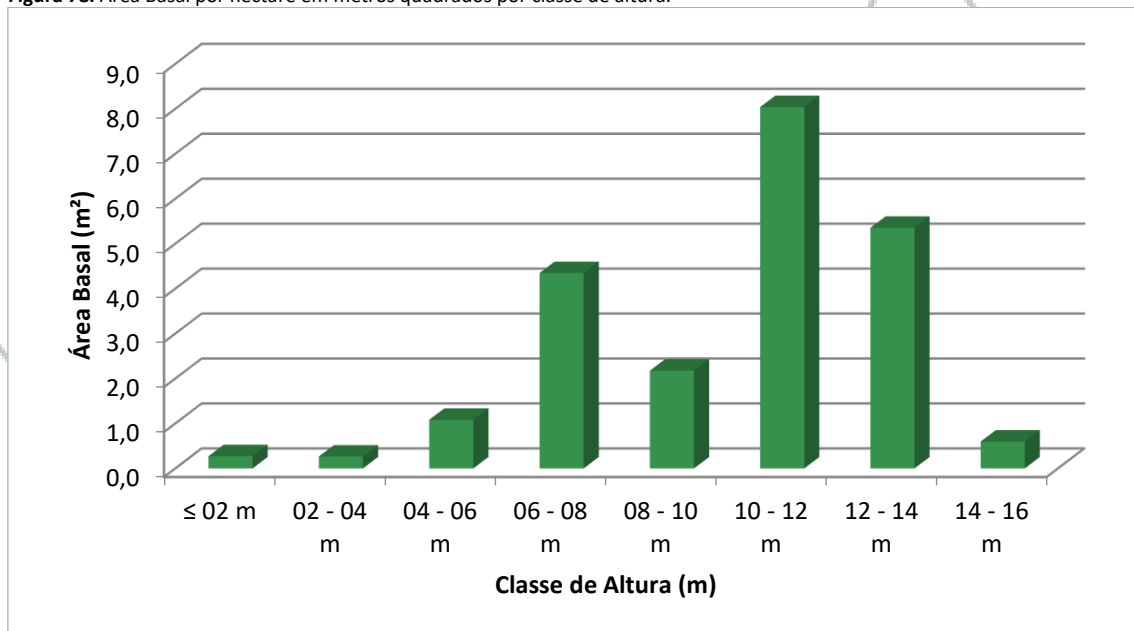


Figura 77. Número de árvores por classe de altura por hectare.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 78. Área Basal por hectare em metros quadrados por classe de altura.

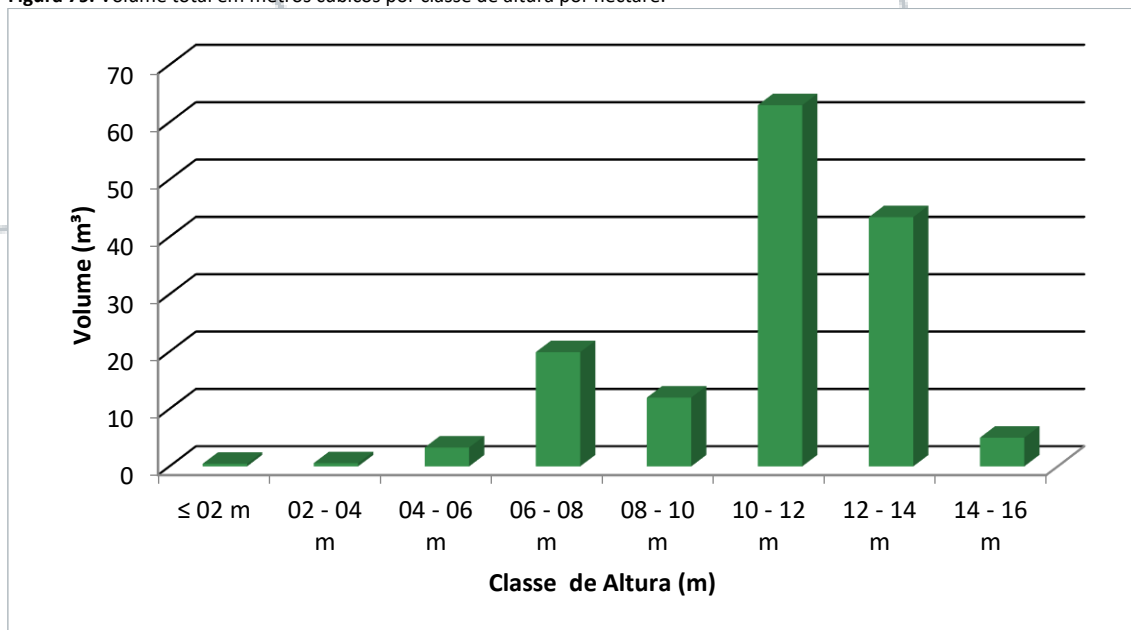


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 79. Volume total em metros cúbicos por classe de altura por hectare.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

❖ Resultados e discussão das classes de diâmetro e altura

É imprescindível realizar a análise da representação das classes de diâmetro bem como das classes de altura acima apresentadas da Vegetação em Estágio Médio de Regeneração. Com estas informações é possível compreender que este fragmento está em fase de regeneração pelo fato de ter sofrido ação antrópica no passado. Isso se deve por consequência de existirem poucas árvores com grande diâmetro e altura e muitas árvores com pequeno diâmetro e altura, representados nos Gráficos 06 e 09.

Neste íterim, mais de 70% das árvores estão compreendidas na classe de DAP entre 0 e 15 cm, e cerca de 90% de todas as árvores estão representadas nas classes de altura compreendidas entre 0 e 12 m, que são os parâmetros máximos e mínimos para o Estágio Médio de Regeneração da Resolução CONAMA N° 04/94.

❖ Estudo Fitossociológicos

A fitossociologia estuda o agrupamento das plantas, sua inter-relação e dependência aos fatores bióticos em determinado ambiente, ou seja, cada indivíduo que habita determinado local atua sobre os demais, assim como os fatores externos (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Nesta etapa são analisados os parâmetros fitossociológicos por hectare da Densidade, Frequência, Dominância, Valor de Cobertura e o Índice de Valor de Importância. Este conjunto





de dados nos dá a dimensão da dinâmica populacional e estrutura horizontal do fragmento estudado.

Tabela 17. Estudo Fitossociológico por espécie. Em que: Abundância - N (número de indivíduos levantados), Área Basal - AB (área basal da espécie no levantamento/m²), Densidade Absoluta - DeA (ind/ha), densidade relativa - DeR (%), Frequência Absoluta - FA (%), Frequência Relativa - FR (%), Dominância Absoluta - DoA (m²/ha), Dominância Relativa - DoR (%), Valor de Cobertura - VC (%), e índice de Valor de Importância - IVI(%).

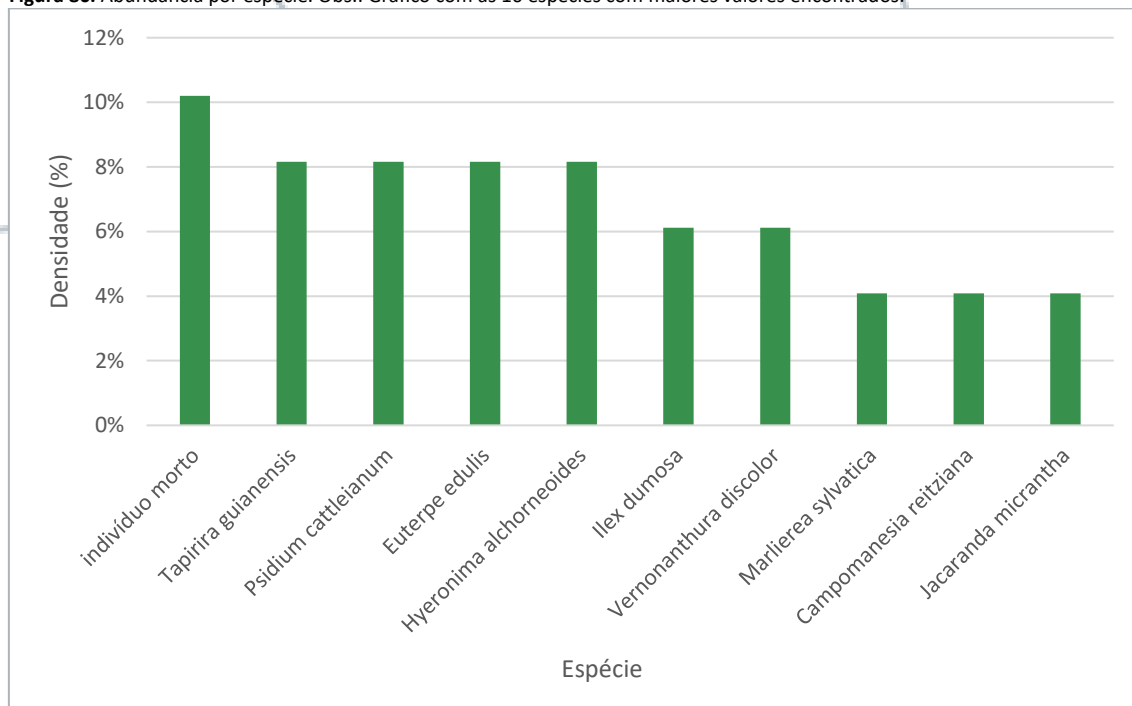
Nome Científico	N	AB	DeA (ind/ha)	DeR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	VC (%)	IVI (%)
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	4	2	0,1058	118	8,00%	66,67%	6,25%	3,1190	14,09%	11,05%
indivíduo morto	5	2	0,0771	147	10,00%	66,67%	6,25%	2,2712	10,26%	10,13%
<i>Tapirira guianensis</i>	4	1	0,0902	118	8,00%	33,33%	3,13%	2,6589	12,02%	10,01%
<i>Matayba guianensis</i>	2	1	0,1060	59	4,00%	33,33%	3,13%	3,1252	14,12%	9,06%
<i>Psidium cattleianum</i>	4	3	0,0235	118	8,00%	100,00%	9,38%	0,6939	3,14%	5,57%
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	0,0962	29	2,00%	33,33%	3,13%	2,8344	12,81%	7,40%
<i>Euterpe edulis</i>	4	2	0,0221	118	8,00%	66,67%	6,25%	0,6507	2,94%	5,47%
<i>Vernonanthura discolor</i>	3	2	0,0102	88	6,00%	66,67%	6,25%	0,3020	1,36%	3,68%
<i>Ilex dumosa</i>	3	1	0,0211	88	6,00%	33,33%	3,13%	0,6207	2,80%	4,40%
<i>Bauhinia fortificata</i>	1	1	0,0336	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,9909	4,48%	3,24%
<i>Jacaranda micrantha</i>	2	1	0,0160	59	4,00%	33,33%	3,13%	0,4729	2,14%	3,07%
<i>Guatteria australis</i>	1	1	0,0259	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,7620	3,44%	2,72%
<i>Campomanesia reitziana</i>	2	1	0,0108	59	4,00%	33,33%	3,13%	0,3188	1,44%	2,72%
<i>Marlierea sylvatica</i>	2	1	0,0078	59	4,00%	33,33%	3,13%	0,2289	1,03%	2,52%
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,0224	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,6588	2,98%	2,49%
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	0,0207	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,6100	2,76%	2,38%
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,0207	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,6098	2,76%	2,38%
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	0,0119	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,3495	1,58%	1,79%
<i>Cyathea phalerata</i>	1	1	0,0092	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,2711	1,23%	1,61%
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,0072	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,2111	0,95%	1,48%
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	0,0027	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0803	0,36%	1,18%
<i>Pipper sp.</i>	1	1	0,0027	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0800	0,36%	1,18%
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0020	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0600	0,27%	1,14%
<i>Psychotria alba</i>	1	1	0,0020	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0600	0,27%	1,14%
<i>Myrcia rostrata</i>	1	1	0,0017	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0493	0,22%	1,11%
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,0013	29	2,00%	33,33%	3,13%	0,0396	0,18%	1,09%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.



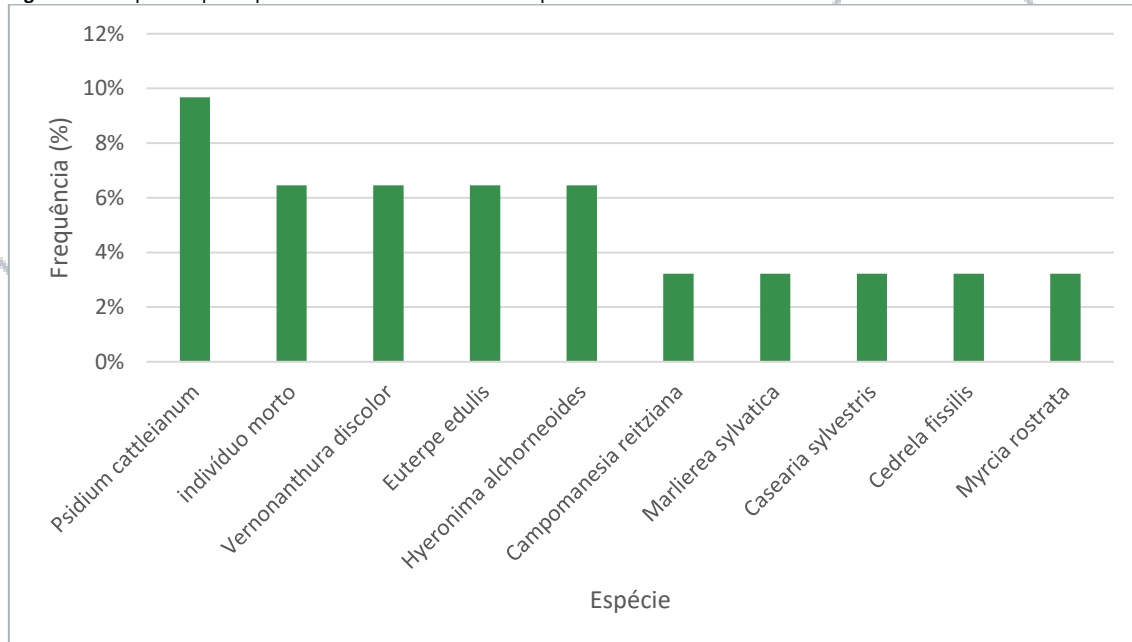


Figura 80. Abundância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 81. Frequência por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.

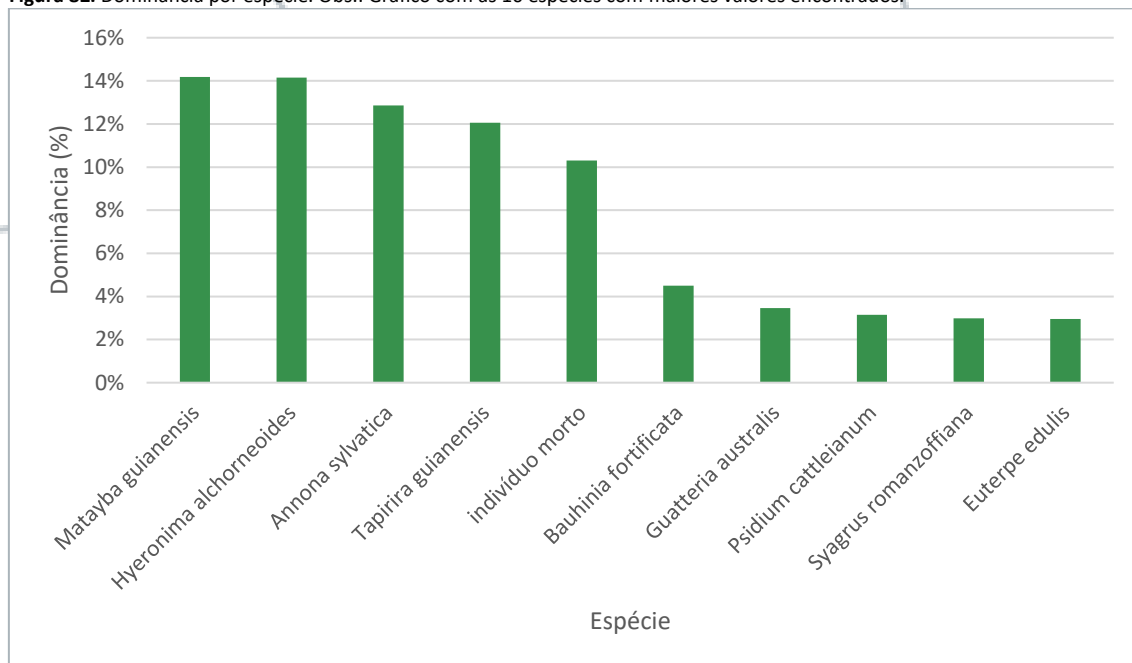


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.



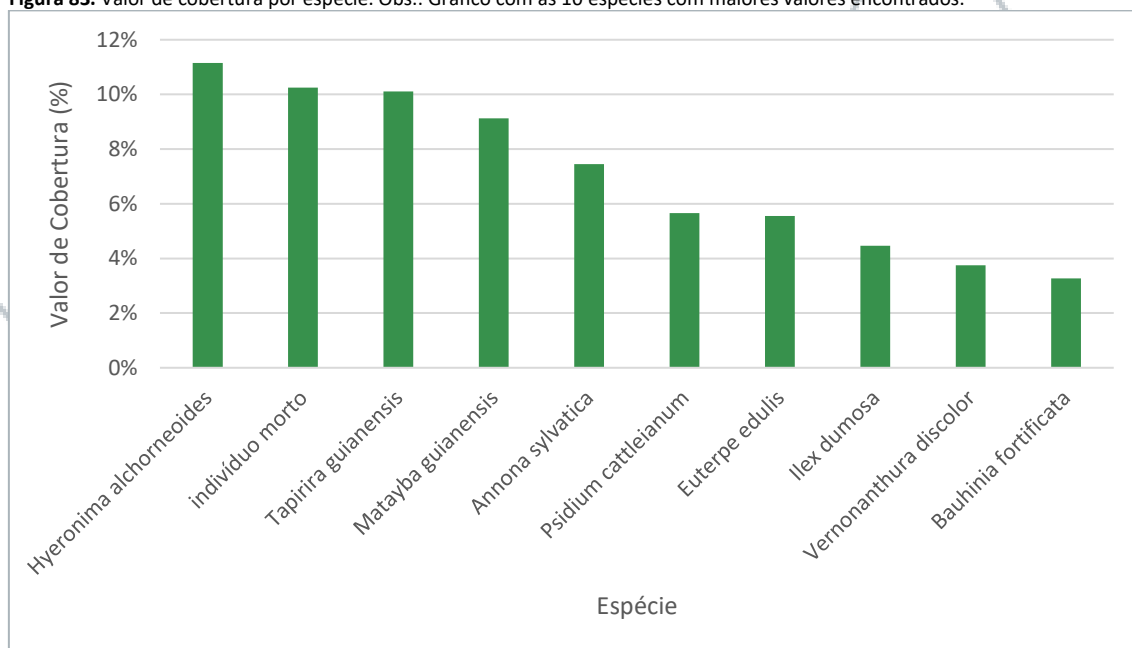


Figura 82. Dominância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 83. Valor de cobertura por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.

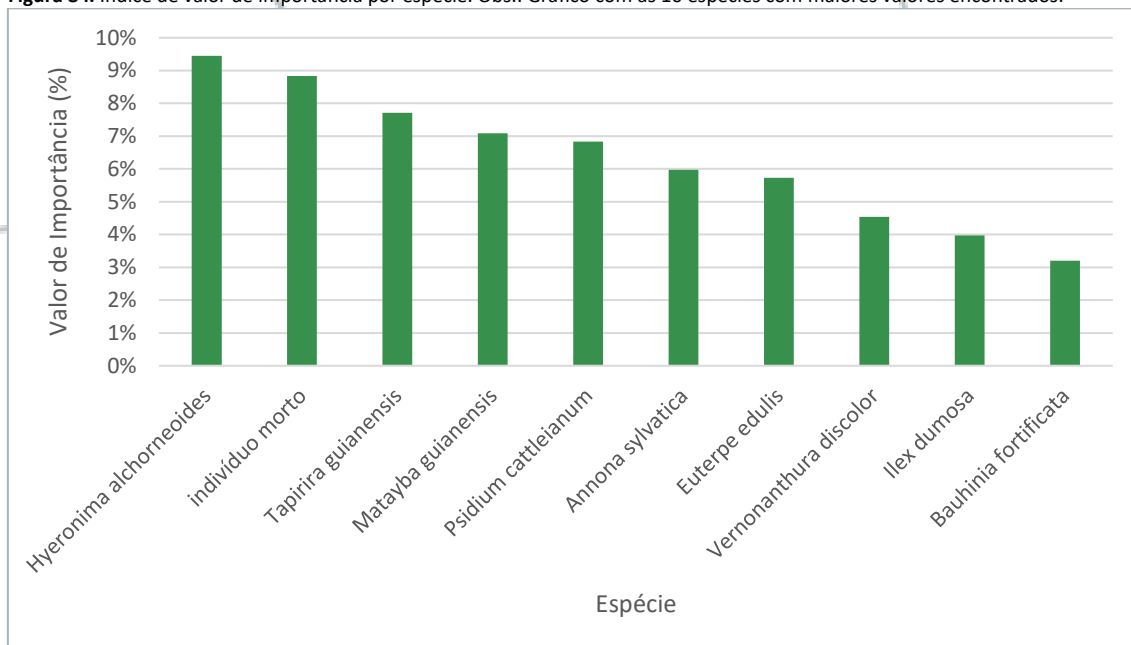


Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 84. Índice de valor de importância por espécie. Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

❖ Estrutura Horizontal

Destaca-se pela maior abundância (densidade) os indivíduos mortos, além de licurana (*Hyeronima alchorneoides*), copiúva (*Tapirira guianensis*), araçá (*Psidium cattleianum*) e palmito (*Euterpe edulis*), que em conjunto representam 42% da abundância total.

Já na frequência, as espécies de destaque foram araçá (*Psidium cattleianum*), seguido pelos indivíduos mortos, licurana (*Hyeronima alchorneoides*), palmito (*Euterpe edulis*) e vassourão-preto (*Vernonanthura discolor*) somando totalizam 35% da frequência.

Pela dominância, destacam-se copiúva (*Matayba guianensis*), licurana (*Hyeronima alchorneoides*), cortiça (*Annona sylvatica*), copiúva (*Tapirira guianensis*), que somadas com indivíduos mortos, com maiores valores, ou seja, as espécies que possuem maior área basal por hectare, contribuem com 64% da dominância.

Dentro da avaliação do Índice de Valor de Importância temos destaque para licurana (*Hyeronima alchorneoides*), indivíduos mortos, copiúva (*Tapirira guianensis*), camboatá-branco (*Matayba guianensis*) e araçá (*Psidium cattleianum*), estas cinco espécies juntas contribuem com 39,92% do I.V.I. total.

Destaque especial se faz para os indivíduos mortos, demonstrando a evolução da dinâmica populacional, fator determinante que atesta que este fragmento foi fortemente





antropizado no passado, e que atualmente está em fase de regeneração, comprovado pelos indivíduos heliófitos mortos.

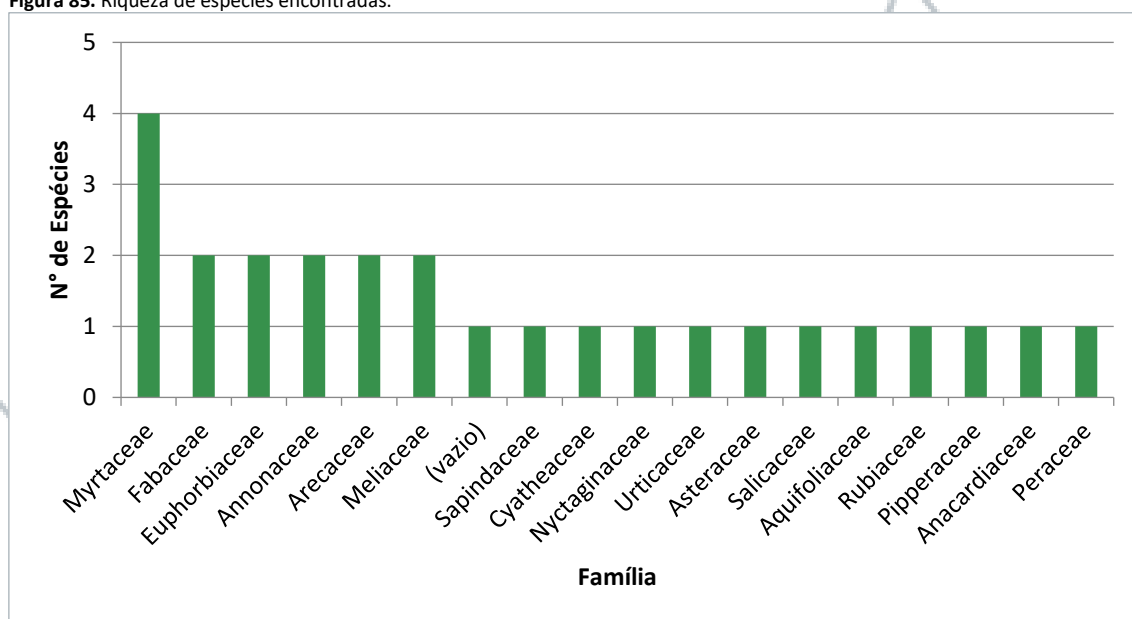
Com estes fatores, é possível afirmar que a vegetação inventariada na é classificada como sendo de **FLORESTA SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO**, visto os parâmetros da Resolução CONAMA Nº 04/94.

❖ Estrutura Horizontal

Nesta população inventariada, foram encontradas apenas 26 espécies arbóreas e arbustivas diferentes, bem como vários indivíduos mortos, pertencentes a 21 gêneros distribuídas em 17 famílias (Tabela 18).

A família mais representativa em número de táxons foi Myrtaceae com 4 espécies, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

Figura 85. Riqueza de espécies encontradas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Tabela 18. Nomes comuns, nomes científicos e famílias das espécies nativas encontradas.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Copiúva
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	cortiça
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	cortiça-preta
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	caúna
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	palmito
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	coqueiro-jerivá
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i>	vassourão-preto





Família	Nome Científico	Nome Comum
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i>	xaxim-espinhento
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	tanheiro
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	licurana
Fabaceae	<i>Bauhinia fortificata</i>	pata-de-vaca
Fabaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	catiguá-morcego
Myrtaceae	<i>Campomanesia reitziana</i>	guabiroba
Myrtaceae	<i>Marlierea sylvatica</i>	guamirim
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim-de-folha-miúda
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	maria-mole
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	seca-ligeiro
Piperaceae	<i>Pipper sp.</i>	pau-de-junta
Rubiaceae	<i>Psychotria alba</i>	grandiúva-d'anta
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	cafezeiro-do-mato
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	camboatá-branco
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	embaúba

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

A Figura 86 e a Tabela 18 demonstram os grupos ecológicos das espécies encontradas no presente inventário florestal. Estas informações de grupos ecológicos foram retiradas da base de dados do IFFSC – Inventário florístico e florestal de Santa Catarina (fonte: <http://www.furb.br/sinfor/>).

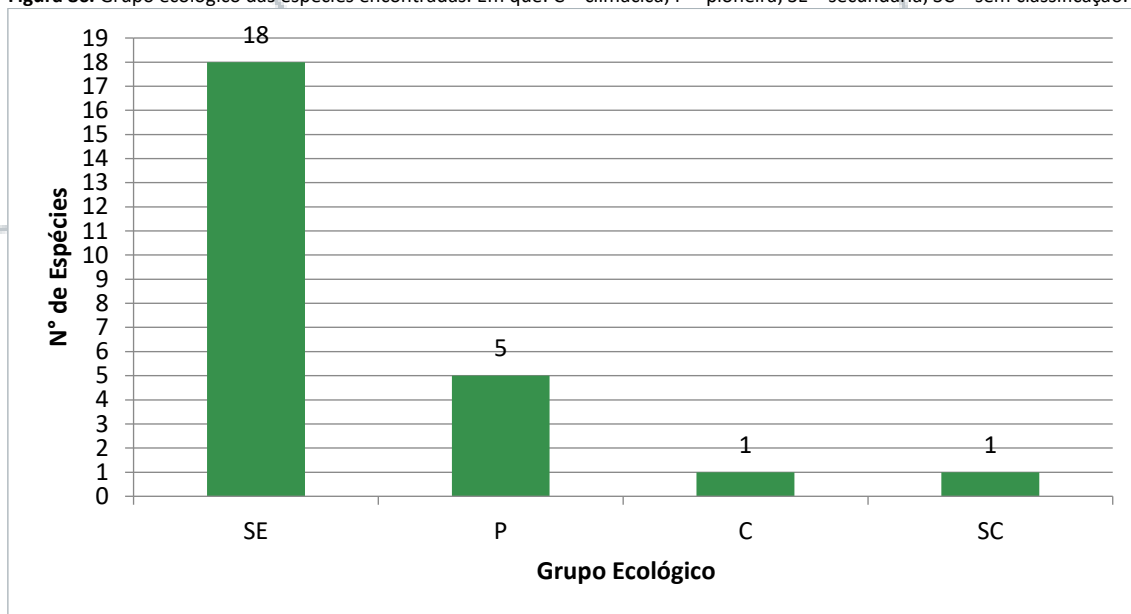
Conforme podemos observar na Figura 86, 20% (5 espécies) das espécies encontradas são classificadas como pioneiras e 72% (18 espécies) das espécies são classificadas como secundária.

A presença maciça de espécies pioneiras e secundárias com uma única espécie considerada climácica, indica floresta secundária em fase de sucessão florestal, como no presente caso, floresta em estágio médio de regeneração.





Figura 86. Grupo ecológico das espécies encontradas. Em que: C = climática; P = pioneira; SE = secundária; SC = sem classificação.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

❖ Resultado para área total

A floresta em estágio MÉDIO de regeneração, requerida para supressão de vegetação tem **2.266,40 m²** de área total. Na sequência são apresentados os resultados do volume de lenha em estéreo (st) e metro cúbico (m³) e número de indivíduos (N) para a área total.

Tabela 19. Volume de lenha em estéreo (st) e em metro cúbico (m³) e número de indivíduos (N) por espécie para a área total de supressão de vegetação.

Espécie	V. Lenha Total (m³)	V. Lenha Total (st)	N. Total (und)
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,9206	1,3809	7
<i>Annona sylvatica</i>	4,8317	7,2475	7
<i>Bauhinia fortificata</i>	1,7050	2,5575	7
<i>Campomanesia reitziana</i>	0,2735	0,4103	13
<i>Casearia sylvestris</i>	0,9484	1,4226	7
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,0656	0,0983	7
<i>Cedrela fissilis</i>	0,0311	0,0466	7
<i>Cyathea phalerata</i>	0,1031	0,1546	7
<i>Euterpe edulis</i>	0,5487	0,8231	27
<i>Guapira opposita</i>	0,0194	0,0291	7
<i>Guarea macrophylla</i>	0,2850	0,4276	7
<i>Guatteria australis</i>	1,0212	1,5319	7
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	5,7425	8,6138	27
<i>Ilex dumosa</i>	0,6642	0,9962	20
indivíduo morto	3,0691	4,6036	33



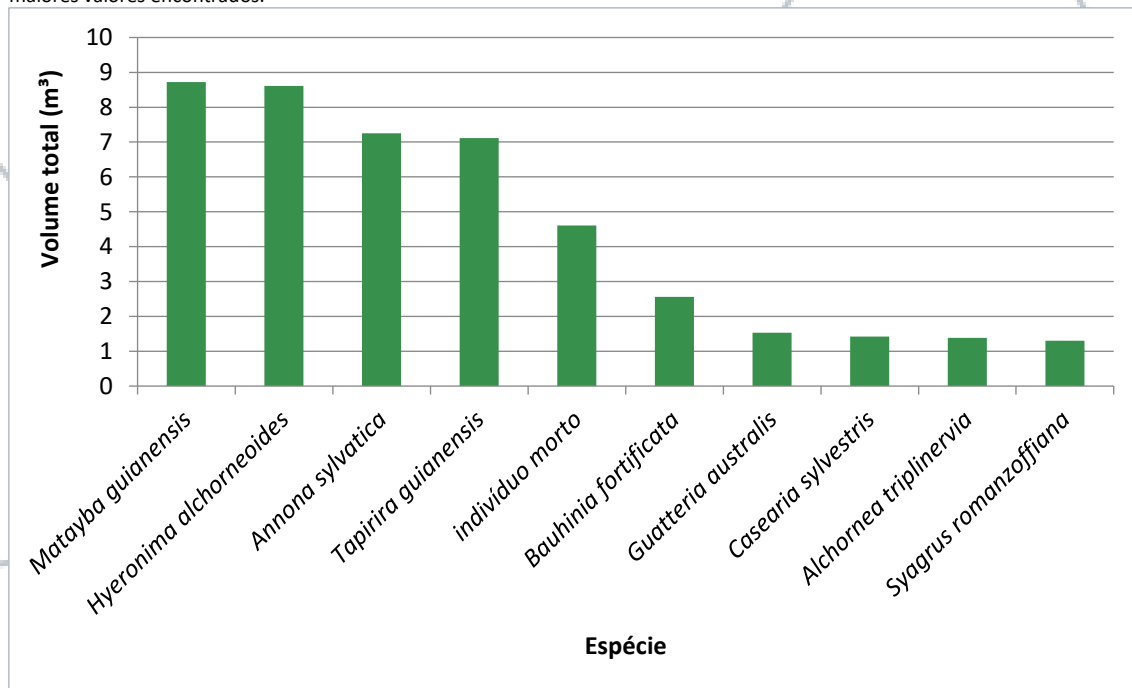


Espécie	V. Lenha Total (m³)	V. Lenha Total (st)	N. Total (und)
<i>Jacaranda micrantha</i>	0,5177	0,7765	13
<i>Marlierea sylvatica</i>	0,1417	0,2125	13
<i>Matayba guianensis</i>	5,8128	8,7192	13
<i>Myrcia rostrata</i>	0,0249	0,0373	7
<i>Pera glabrata</i>	0,2072	0,3108	7
<i>Pipper sp.</i>	0,0428	0,0642	7
<i>Psidium cattleianum</i>	0,6206	0,9309	27
<i>Psychotria alba</i>	0,0367	0,0551	7
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,8655	1,2983	7
<i>Tapirira guianensis</i>	4,7444	7,1166	27
<i>Vernonanthura discolor</i>	0,2224	0,3336	20
Total	33,4657	50,1985	334

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Da área total requerida de supressão de vegetação, com área total de **2.266,40 m²**, o volume de lenha é de **33,4657 metros cúbicos**, que utilizando o fator de empilhamento de 1,5, chegamos ao volume total de **50,1985 estéreo**, e 334 indivíduos que serão cortados. Não há geração de volume de toras neste estudo.

Figura 87. Volume de lenha por espécie em estéreo (st) para área total de 2.266,40 m². Obs.: Gráfico com as 10 espécies com maiores valores encontrados.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





❖ Polígonos das áreas de supressão de vegetação da floresta em Estágio Médio de Regeneração

A Tabela 20 apresentada a seguir, expõe a delimitação das áreas de supressão de vegetação em Estágio Médio de Regeneração, em coordenadas UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal: SIRGAS-2000, Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR., que totalizam 2.266,40 m², referenciados no mapa anexo.

Tabela 20. Polígono das áreas de supressão de vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 2.266,40 m².

Ponto Controle	Coordenadas UTM	
	Metros Leste	Metros Norte
S 01	733.275,81	7.012.748,22
S 02	733.289,64	7.012.762,13
S 03	733.310,49	7.012.741,02
S 04	733.296,45	7.012.734,07
S 05	733.286,71	7.012.734,78
S 06	733.333,04	7.012.754,68
S 07	733.333,26	7.012.766,60
S 08	733.343,68	7.012.764,88
S 09	733.337,03	7.012.756,00
S 10	733.447,14	7.012.751,86
S 11	733.439,39	7.012.762,50
S 12	733.429,04	7.012.760,70
S 13	733.420,40	7.012.766,40
S 14	733.409,48	7.012.763,50
S 15	733.402,76	7.012.767,26
S 16	733.396,00	7.012.763,20
S 17	733.394,02	7.012.769,59
S 18	733.382,12	7.012.772,08
S 19	733.375,89	7.012.775,99
S 20	733.380,75	7.012.780,02
S 21	733.391,92	7.012.783,38
S 22	733.393,56	7.012.790,56
S 23	733.386,80	7.012.796,14
S 24	733.373,17	7.012.789,21
S 25	733.363,41	7.012.778,86
S 26	733.356,43	7.012.778,33
S 27	733.354,11	7.012.782,64
S 28	733.361,13	7.012.793,12
S 29	733.372,91	7.012.805,19
S 30	733.371,59	7.012.808,91
S 31	733.382,83	7.012.809,53





Ponto Controle	Coordenadas UTM	
	Metros Leste	Metros Norte
S 32	733.382,90	7.012.807,46
S 33	733.386,22	7.012.807,01
S 34	733.388,71	7.012.812,68
S 35	733.396,34	7.012.809,57
S 36	733.401,87	7.012.799,72
S 37	733.407,51	7.012.794,66
S 38	733.443,36	7.012.800,76
S 39	733.446,71	7.012.795,39
S 40	733.443,66	7.012.789,09
S 41	733.424,00	7.012.784,88
S 42	733.413,62	7.012.777,49
S 43	733.423,64	7.012.780,79
S 44	733.440,69	7.012.784,40
S 45	733.443,67	7.012.779,83
S 46	733.436,07	7.012.773,22
S 47	733.439,96	7.012.768,76
S 48	733.442,86	7.012.760,59
S 49	733.416,75	7.012.769,24
S 50	733.408,64	7.012.769,47
S 51	733.400,26	7.012.774,31
S 52	733.389,85	7.012.776,58
S 53	733.395,86	7.012.782,00
S 54	733.397,53	7.012.791,33
S 55	733.392,52	7.012.798,37
S 56	733.382,28	7.012.799,55
S 57	733.368,57	7.012.790,54
S 58	733.359,16	7.012.781,37
S 59	733.365,58	7.012.792,25
S 60	733.378,48	7.012.804,33
S 61	733.388,46	7.012.802,68
S 62	733.391,20	7.012.807,28
S 63	733.392,88	7.012.806,66
S 64	733.393,60	7.012.803,35
S 65	733.403,28	7.012.792,22
S 66	733.409,60	7.012.790,45
S 67	733.424,80	7.012.793,24
S 68	733.442,28	7.012.796,49
S 69	733.441,94	7.012.792,78
S 70	733.425,80	7.012.789,76
S 71	733.411,62	7.012.783,35
S 72	733.409,44	7.012.777,93





Ponto Controle	Coordenadas UTM	
	Metros Leste	Metros Norte
S 73	733.413,03	7.012.772,66
S 74	733.416,99	7.012.771,93

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

2.7.3.3. Espécies ameaçadas de extinção

Atualmente as espécies ameaçadas de extinção, são regulamentadas a nível nacional pela PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", e a nível Estadual pela RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 que reconhecer a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

No presente levantamento apenas as espécies *Euterpe edulis* Mart. (palmito), *Campomanesia reitziana* (guabiroba) e *Cedrela fissilis* (cedro) estão listadas na PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, ao passo que não foram identificadas espécies listadas na RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014.

Contudo o corte destas espécies não acarreta risco ou ameaça de extinção já que estas possuem alto grau de regeneração, facilidade de introdução com plantio de novos indivíduos. Alternativamente propõe-se estas condições ao empreendedor como medidas compensatórias, para introdução e enriquecimento das áreas remanescentes, conforme espécies descritas na Tabela 21. As espécies descritas na tabela serão localizadas e distribuídas no empreendimento conforme as Figura 88 e Figura 89.





Tabela 21. Relação das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.

Código	Quantidade	Nome Popular	Nome Científico	Porte (Metros)
A1	150	PODOCARPO	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	2,5m a 3m
A2	10	CICA CIRCYNALLIS	<i>Cicas circynalis</i>	2,5m
A3	50	CICA REVOLUTA	<i>Cicas revolutas</i>	0,6m/1,5 m
A4	10	PANDANUS	<i>Pandanus veitchii</i>	Grande
A5	10	YUCCA	<i>Yucca elephantipes</i>	Grande
A6	6	ARAUCÁRIA	<i>Araucaria angustifolia</i>	Grande
A7	6	GREVÍLEA	<i>Grevilea robusta</i>	4m
A8	5	AGATHIS KAURI – PINHEIRO AUSTRALIANO	<i>Agathis robusta</i>	Grande
A9	12	PATA DE ELEFANTE	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Grande
A10	25	PALMEIRA LATÂNIA	<i>Latânia Lodigessii</i>	2m
A11	6	PALMEIRA LICUALA	<i>licuala grandis</i>	2m
A12	12	PALMEIRA FENIX	<i>Phoenix canariensis</i>	3m a 6m
A13	30	RABO DE PEIXE	<i>Cariota Mirtes</i>	3m
A14	30	SCHAEFLERA	<i>Schaefflera actinophila</i>	Grande
A15	20	EMBAÚBA	<i>Cecropia pachystachya</i>	Grande
A16	30	IPE ROSA	<i>Tabebuia rosea</i>	Grande
A17	5	PAINEIRA BARRIGUDA	<i>Chorisia speciosa</i>	Grande
A18	15	FICUS BENJAMINA	<i>Ficus benjamina</i>	
A19	10	MAÇA DE ELEFANTE	<i>Dilenia indica</i>	Porte p/ Plantio
A20	6	DRAGOEIRO	<i>Dracena draco</i>	Grande
A21	6	GINGKO	<i>Gingko biloba</i>	
A22	15	CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i>	
A23	60	PALMITO	<i>Euterpe edulis</i>	2m
A24	20	GUABIROBA	<i>Componesis reitziana</i>	2m
A25	12	CHORÃO ARGENTINO	<i>Schirinus Mole</i>	4m
B1	20	SAMAMBAIAÇU/XAXIM	<i>Dicksonia sellowiana</i>	2m
B2	50	AGAVE PITEIRA DO CARIBE	<i>Agave angustifolia</i>	Grande
B3	40	JUNÍPERUS JACARÉ OU TUIA	<i>Juniperus horizontalis</i>	1,5m de copa
B4	100	FILODRENDUM	<i>Filodrendum bipinatifidum</i>	Grande
B5	30	AGAVE SISALANA	<i>Agave mediopicta</i>	Grande
B6	30	AGAVE AZUL	<i>Agave tequilana</i>	Grande
B7	10	CONGEA	<i>Congea tomentosa</i>	Grande
B8	10	FLOR DE SÃO MIGUEL	<i>Petrea volubilis</i>	Grande
B9	150	VIBURNO	<i>Viburnum suspensum</i>	80cm
B10	25		<i>Thumberquia Grandiflora</i>	Alta
B11	60	CLUSIA	<i>Clusia fluminensis</i>	1m
B12	350	LÍRIO DO BREJO	<i>Heclychium Coronarium</i>	1m
C1	300m ²	SAMAMBAIA PAULISTINHA	<i>Nephrolepis pectinata</i>	Xm ²
C2	150m ²	CAVALINHA	<i>Equisetum hyemalen</i>	Grande
C3	7.000m ²	GRAMA ESMERALDA	<i>Zoysia japonica</i>	Rolos

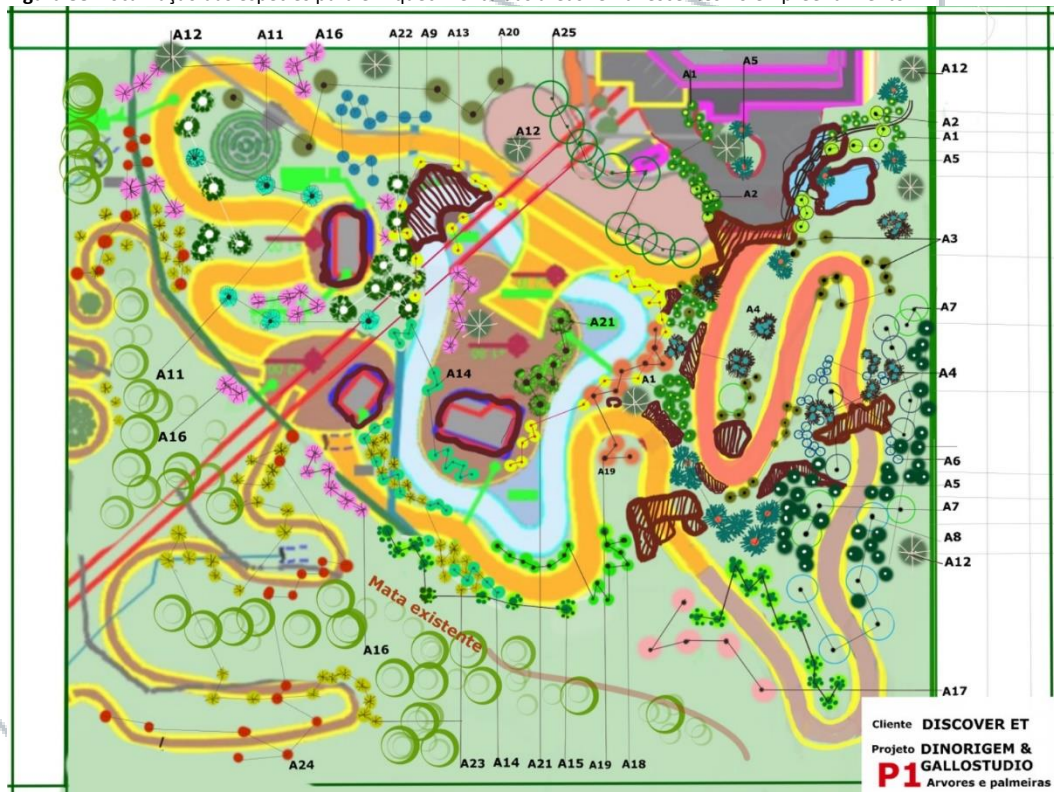




Código	Quantidade	Nome Popular	Nome Científico	Porte (Metros)
C4	1m²	ASPLÊNIO	<i>Asplenium nidus</i>	Xm²
C5	1200	BARBA DE SERPENTE	<i>Ophiopogon jaburan</i>	
C6	200	CAPIM CIDRÓ	<i>Cymbopogon citratus</i>	Grande
C7	300	CAPIM ROXO	<i>Pennisetum setaceum rubrum</i>	Grande
C8	300	ALPINEA	<i>Alpinea purpurata</i>	1,5m

Fonte: ELZA GOMES GALLO, 2023.

Figura 88. Localização das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.

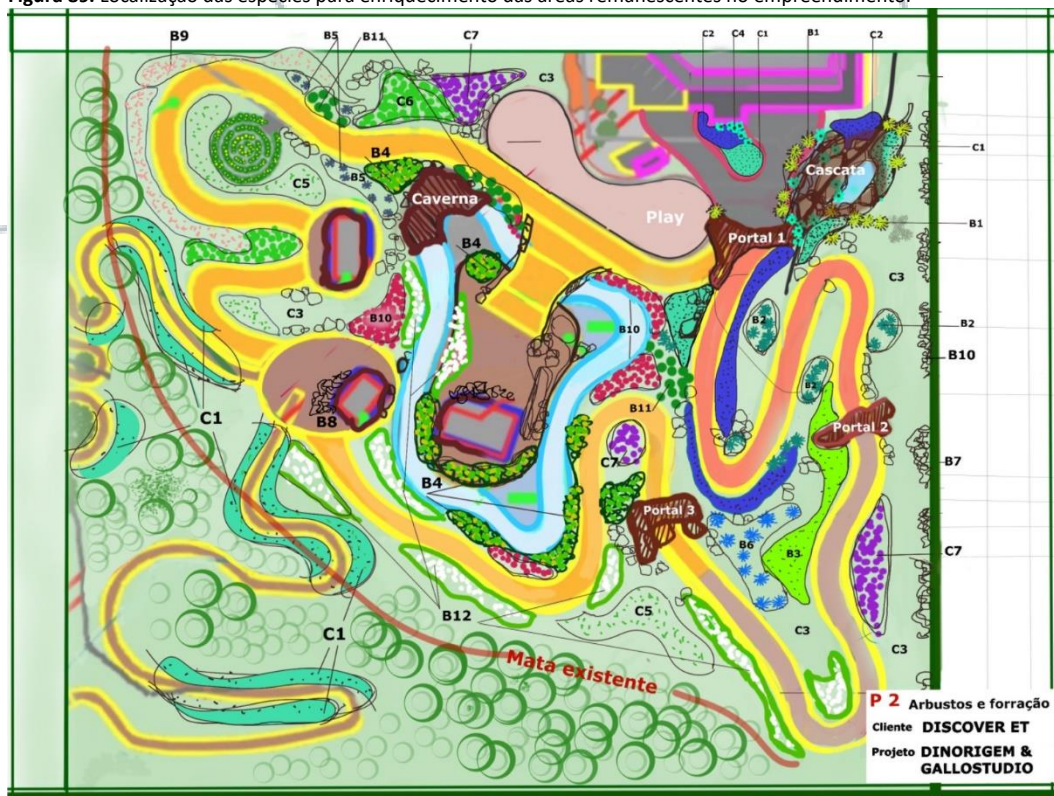


Fonte: ELZA GOMES GALLO, 2023.





Figura 89. Localização das espécies para enriquecimento das áreas remanescentes no empreendimento.



Fonte: ELZA GOMES GALLO, 2023.

2.7.3.4. Espécies exóticas e invasoras

Espécies exóticas são definidas como aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural. Espécies exóticas invasoras ou introduzidas, por sua vez são aquelas que se estabelecem, dominam, formam grandes populações, ameaçam habitats, ecossistemas ou outras espécies, devido à dispersão e dominância em ambientes naturais, causando a perda da biodiversidade, sendo considerada a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade (ZILLER, 2001; PASTORE et al., 2012). Desta maneira, as espécies exóticas invasoras são beneficiadas, principalmente, pela degradação ambiental, e são bem sucedidas em ambientes e paisagens alteradas como é o caso da presente área de estudo.

Visto a forte antropização da área, podemos notar várias espécies exóticas intercaladas com as nativas. As mais vistosas e que se destacam são da espécie *Pinus spp.* (pinus).

Também podemos citar a banana (*Musa sp.*), jabolão (*Syzygium cumini*), palmeira-real (*Archontophoenix spp.*), goiabeira (*Psidium guajava*), tripa-de-galinha (*Houvenia dulcis*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*) entre outras espécies exóticas encontradas na área de influência direta do empreendimento.





A RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 08, de 14 de setembro de 2012, que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina, traz estas espécies em seu Anexo II, lembrando que o Art. 2º, inciso I e II, define espécie exótica, a espécie, subespécie ou taxa inferior, incluindo seus gametas, sementes, ovos ou propágulos, introduzidos fora da sua área de distribuição natural, e espécie exótica invasora, a espécie exótica cuja introdução ameace ecossistemas, ambientes ou outras espécies.

2.7.4. Área verde

A vegetação nativa é passível de supressão, desde que seguidos alguns preceitos legais constantes na Lei 11.428 de 26 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. O artigo 31 demonstra isso:

“Art. 31. Nas regiões metropolitanas e áreas urbanas, assim consideradas em lei, o parcelamento do solo para fins de loteamento ou qualquer edificação em área de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, devem obedecer ao disposto no Plano Diretor do Município e demais normas aplicáveis, e dependerão de prévia autorização do órgão estadual competente, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei.

§ 1º Nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio médio de regeneração em no mínimo 30% (trinta por cento) da área total coberta por esta vegetação.

§ 2º Nos perímetros urbanos delimitados após a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração fica condicionada à manutenção de vegetação em estágio médio de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação.;

Desta forma, será necessário **manter 30% da cobertura vegetal nativa em estágio médio de regeneração existente no imóvel**. É importante ressaltar ainda que a vegetação remanescente (Área Verde Proposta) já está averbada à margem da matrícula, com excedente de área, como pode ser visto na AV.3-68248, através da FUNDEMA, em que 95.464,04 m² destinados à preservação ambiental, sendo que o mínimo necessário seria de 43.224,00 m², representando 30% do total de vegetação.





As tabelas na sequência apresentam o cálculo da vegetação a ser averbada como área verde no imóvel e também o polígono com as coordenadas UTM da área verde.

Tabela 22. Cálculo da Área Verde Proposta para o Imóvel.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)	(%)
1	Área Total de Vegetação em Estágio Médio de Regeneração	144.080,00	100,00%
2	Área Verde Total (30% da Área Total de Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração presente no imóvel)	43.224,00	30,00%
3	Área averbada na matrícula como remanescente florestal (AV.3-68248)	95.464,04	66,26%

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Tabela 23. Polígono da área verde com vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 95.464,04 m². Em que: UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal: SIRGAS-2000, Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.

Ponto de Controle	COORDENADAS UTM	
	Metros Leste	Metros Norte
M01	733.106,341	7.012.905,930
V01	733.507,560	7.012.973,078
V02	733.516,771	7.012.918,044
V03	733.653,371	7.012.940,905
V04	733.665,883	7.012.723,165
V05	733.757,747	7.012.546,316
V05A	733.709,308	7.012.507,803

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

2.7.5. Relatório descritivo com a forma de compensação pela supressão de vegetação

A compensação pela supressão será feita em área equivalente a desmatada, com mesmas características e mesma bacia hidrográfica, preconizado pelo Art. 17 da Lei 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica) conforme transcrição a seguir:

“Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.”

Salienta-se que a área total necessária para Compensação pela área de supressão é de 2.266,40m² (dois mil duzentos e sessenta e seis metros quadrados e quarenta centímetros





quadrados), conforme apresentado no inventário florestal para solicitação de supressão de vegetação em área urbana.

Para tanto, será averbada na margem da matrícula 68248, área equivalente à compensação pela supressão de vegetação.

Tabela 24. Polígono da área verde com vegetação nativa em estágio Médio de regeneração, totalizando 95.464,04 m². Em que: UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal: SIRGAS-2000, Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.

Ponto de Controle	COORDENADAS UTM	
	Metros Leste	Metros Norte
C 01	733385.314	7012856.099
C 02	733447.404	7012876.458
C 03	733453.151	7012896.559
C 04	733468.259	7012895.408
C 05	733493.848	7012879.912

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

2.7.6. Relatório descritivo com a forma de reposição florestal

A Reposição Florestal será feita através da aquisição de créditos com transferência entre o cadastro técnico federal do IBAMA detentor de créditos de reposição, para o cadastro técnico federal do IBAMA da AVENTURA JURÁSSICA (DISCOVER ATRATIVOS TURISTICOS S.A.), conforme preconiza a INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 6, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2006 do MMA, que dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências, onde em seu Art. 21 estabelece o que segue:

“Art. 21. O crédito de reposição florestal poderá ser utilizado por seu detentor ou transferido uma única vez para outras pessoas físicas ou jurídicas sujeitas ao cumprimento da reposição florestal.

Parágrafo único. A transferência do crédito de reposição florestal, mencionada no caput deste artigo, poderá se dar integralmente ou em partes.”

Salienta-se que o volume total que será transferido é de **50,1985 st** (estéreo), conforme apresentado no inventário florestal para solicitação de supressão de vegetação em área urbana e rural, ou seja, volume total para supressão de vegetação.





2.7.7. Conclusões e recomendações

O Estado de Santa Catarina é dividido em seis regiões fitogeográficas: Vegetação da Restinga ou Litorânea, Floresta Tropical Atlântica, Floresta Nebular, Floresta de Araucária ou dos Pinhas, Campos do Planalto e a Floresta Subtropical da Bacia do Rio Uruguai (Klein, 1978; 1981; FATMA, 2001). A cobertura vegetal da área de estudo está inserida dentro dos limites da Região da **Floresta Ombrófila Densa Submontana** (Floresta Tropical Atlântica ou Mata Atlântica), por possuir originalmente uma grande diversidade de espécies nas áreas lindeiras, além das características desta região.

- O presente projeto tem como finalidade através do Inventário Florestal Fitossociológico, a caracterização fitofisionômica e a quantificação volumétrica da área urbana, com floresta nativa em estágio médio de regeneração, para solicitação de supressão, e utilização do solo para instalação da **AVENTURA JURÁSSICA**;
- Não há presença de vegetação primária nas áreas requeridas para supressão de vegetação;
- Por parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 4, de 4 de maio de 1994, a vegetação requerida para supressão de vegetação é classificada em estágio médio de regeneração, conforme parâmetros estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 4 de 04 de maio de 1994;
- A VEGETAÇÃO EXÓTICA NÃO NECESSITA de reposição florestal, compensação pela supressão, e autorização para corte e transporte, conforme os ditames da Lei Estadual 14.675/09;
- O empreendimento encontra-se inserido no Perímetro Urbano do Município de Balneário Camboriú;
- No presente levantamento apenas as espécies *Euterpe edulis* Mart. (palmito), *Campomanesia reitziana* (guabiroba) e *Cedrela fissilis* (cedro) estão listadas na PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, ao passo que não foram identificadas espécies listadas na RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014;





- Para a área total inventariada, foram mensurados a seguinte quantidade de indivíduos por espécie considerados ameaçados que deverão ser cortados:
 - **27 (vinte e sete)** unidades de palmito ou palmitreiro (*Euterpe edulis*);
 - **13 (treze)** unidades de *Campomanesia reitziana* (guabiroba);
 - **7 (sete)** unidades de *Cedrela fissilis* (cedro);
- Contudo o corte destas espécies não acarreta risco ou ameaça de extinção já que estas possuem alto grau de regeneração, facilidade de introdução com plantio de novos indivíduos. Alternativamente podem-se propor estas condições ao empreendedor como medidas compensatórias, para introdução e enriquecimento das áreas remanescentes, com o *Euterpe edulis* Mart. (palmito), *Campomanesia reitziana* (guabiroba) e *Cedrela fissilis* (cedro);
- A cobertura vegetal atualmente encontrada na área requerida se apresenta bastante antropizada;
- Através do Inventário Florestal, **NÃO** foram encontradas espécies arbóreas endêmicas na abrangência do empreendimento;
- **Dados finais para solicitação de supressão de vegetação nativa:**

Tabela 25. Resumo geral do inventário florestal fitossociológico para a área de supressão de vegetação arbórea nativa. Os resultados de volume são apresentados em m³ (metro cúbico) que utilizando o fator de conversão de 1,5, se obtém o volume em st (estéreo).

DADOS	TOTAL
Área Total Requerida para Supressão de Vegetação Nativa	2.045,00 m²
Espécies ameaçadas de extinção	44 und
Indivíduos de palmito (<i>Euterpe edulis</i>)	24 und
Indivíduos de guabiroba (<i>Campomanesia reitziana</i>)	13 und
Indivíduos de cedro (<i>Cedrela fissilis</i>)	7 und
Volume total de Lenha NATIVA em <u>metros cúbicos</u>	33,4657 m³
Volume total de Lenha NATIVA em <u>estéreo</u>	50,1985 st

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Da área total requerida de supressão de **vegetação NATIVA**, com área total de **2.045,00 m²**, o volume de lenha é de **30,1998 metros cúbicos**, que utilizando o fator de empilhamento de





1,5, chegamos ao volume total de **45,2997estéreo**. Não há geração de volume de toras neste estudo.

2.7.7.1. Recomendações quando da supressão da vegetação

- O corte da vegetação existente na área não traz ameaça à sustentação e à manutenção da biodiversidade dos fragmentos remanescentes, visto que nas proximidades existem remanescentes bastantes representativos de vegetação;
- Para supressão da vegetação, deve-se tomar o cuidado de afugentar a fauna antes e durante a intervenção;
- Repassar medidas educativas e de controle dos trabalhadores da obra de forma a evitar que os trabalhadores contratados não se engajem em atividades ilícitas de caça e extrativismo nos remanescentes de vegetação nativa afetados pela obra. Deverá ser determinada aos trabalhadores da obra a proibição de qualquer atividade de caça ou extrativismo, adotando-se medidas enérgicas quanto aos infratores;
- A supressão de vegetação deve ser restrita ao que consta nos documentos do processo de licenciamento do empreendimento (limites de intervenção autorizados);
- É terminantemente proibido o uso de fogo assim como de equipamentos de terraplenagem para a derrubada de vegetação;
- A equipe obrigatoriamente deverá ter consigo uma cópia autenticada da autorização de supressão de vegetação, inclusive com o mapa dos limites da área de intervenção liberada para a obra;
- A queda das árvores deverá ser sempre orientada na direção da área já desmatada e nunca na direção do maciço florestal remanescente;
- A presença de cipós, trepadeiras e outras plantas semelhantes serão verificadas antes da derrubada das árvores. O emaranhado de cipós nas copas das árvores pode ocasionar a queda não desejada de árvores com ampliação da área desmatada e ocorrência de acidentes com os trabalhadores. Os cipós e trepadeiras





nestas condições devem ser cortados previamente a continuidade do desmatamento;

- **ESTE EIV NÃO AUTORIZA O CORTE OU SUPRESSÃO DE ÁRVORES, FLORESTA, OU QUALQUER OUTRA FORMA DE VEGETAÇÃO, DEVENDO PARA TAL O REQUERENTE SOLICITAR DOCUMENTO ESPECÍFICO AO ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE.**

2.7.8. Fauna

O diagnóstico da fauna foi realizado pelo biólogo Rafael Pasold inscrito sob o CRBio 081404/03-D.

O bioma Mata Atlântica possui um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo sendo reconhecida como um dos principais hotspots de conservação, com alto grau de endemismo de espécies e elevada perda de biodiversidade, restando não mais que 8% de sua cobertura original. Dentre as principais ameaças estão a perda de ecossistemas terrestres e aquáticos causados em sua maioria pelo adensamento urbano (GARLINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). Seus domínios abrigam 70% da população e concentram as maiores cidades e os grandes polos industriais do Brasil. A crescente fragmentação dos ambientes aumenta também a competição de espécies exóticas sobre as espécies nativas causando desequilíbrio nas populações de fauna e flora (DIXO; VERDADE, 2006).

Neste sentido, o referido documento tem o objetivo de apresentar o levantamento de fauna terrestre realizado junto a área de influência do Empreendimento Aventura Jurássica, ao qual é planejado para ser instalado junto ao município de Balneário Camburiú, SC.

Para a realização dos trabalhos, inicialmente foram efetuadas revisões bibliográficas a fim de fomentar sobre as espécies de possível ocorrência na região do município de Balneário Camburiú e de acordo com a sua representatividade. Já para os registros primários foram aplicados métodos não invasivos para amostragem da fauna terrestre, onde os mesmos ocorreram em dois dias consecutivos, entre os dias 30 e 31 de setembro de 2022, totalizando um esforço amostral de 48 horas, traçando diferentes transectos na área para identificar os indivíduos que habitam o local.

Os registros das espécies de animais foram realizados de acordo com os seguintes métodos:

- a) Observação direta, com o auxílio de binóculos;
- b) Armadilhas fotográficas;





- c) Procura de vestígios como: pegadas, pelos, fezes e tocas, e;
- d) Etnobiologia, por meio do conhecimento popular dos moradores da região.

2.7.8.1. Herpetofauna

Atualmente são conhecidas no mundo 8.323 espécies de anfíbios e 11.440 espécies de répteis (FROST, 2021; UETZ, 2020), enquanto a herpetofauna brasileira é representada por 1.136 espécies de anfíbios e 795 espécies de répteis. No Brasil o grupo dos anfíbios é misto de 1.093 espécies de anuros, 38 cecílias e cinco salamandras, já os répteis se dividem em 36 espécies de quelônios, seis jacarés e 753 espécies de squamata (72 anfisbêneas, 276 lagartos e 405 serpentes) (COSTA & BERNILS, 2018; SEGALLA et al., 2019). Para o estado de Santa Catarina diversos estudos apontam uma riqueza ainda não concisa, mas estima-se um total de 125 espécies de répteis e 122 espécies de anfíbios anuros (COSTA & BERNILS, 2018; LUCAS, 2008). Contudo, certamente estes números já são superiores, visto que diversos novos registros além de novas espécies já foram descobertos para o estado (e.g. LOURENÇO et al., 2019; MONTEIRO et al., 2018).

Os anfíbios são considerados componentes fundamentais nas redes tróficas dos ecossistemas. Além do controle predatório sobre a população de pequenos insetos, são também predados por uma variedade de organismos (ex.: serpentes, lagartos, aves, peixes e invertebrados). Também são considerados excelentes bioindicadores, devido a sua dependência dos ambientes aquáticos e úmidos para sobrevivência e reprodução (BERTOLUCI et al., 1998; HADDAD et al., 2013). Os répteis, por sua vez, também representam um grupo bioindicador de áreas preservadas com espécies estenóicas, raras e endêmicas sensíveis a alterações nos ecossistemas (FARIA et al., 2017; MOURA-LEITE et al., 1993).

Atualmente, a principal ameaça à herpetofauna é a perda e fragmentação de habitats naturais. Sendo assim, as diferenças encontradas na composição das espécies nos diversos fragmentos devem-se, principalmente, às características relacionadas à estrutura da vegetação, disponibilidade de microhabitats e à diversidade de ambientes encontrados em cada fragmento (MMA, 2022).

2.7.8.1.1. Metodologia

De modo geral, foram utilizadas as seguintes metodologias para o levantamento de herpetofauna para a composição desse estudo, abrangendo os fragmentos florestais em





diferentes estágios sucessionais, florestas ciliares, banhados, rios, riachos, áreas antrópicas, como pastagens e açudes, sendo:

- **Busca Ativa:** Metodologia onde foram amostrados os indivíduos encontrados durante atividades de procura, sendo percorridos vários ambientes, onde os animais foram visualizados durante os transectos percorridos na área do presente estudo (**Registro Visual – RV**) e/ou identificados através de suas vocalizações (apenas anfíbios - **Registro Auditivo – RA**). Ao todo foram realizadas 8 horas de esforço amostral para esta metodologia. Abaixo são apresentados alguns dos ambientes amostrados durante o presente estudo.

Figura 90. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 91. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 92. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 93. Ambiente amostrado para o levantamento herpetofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 94. Busca ativa sendo realizada para o registro da herpetofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





- **Vestígios (VE):** Para o grupo dos répteis, os vestígios são compostos por: rastros, mudas de pele, e na medida do possível, animais predados ou atropelados foram analisados e identificados. Tratando-se dos anfíbios, os vestígios são compostos predominantemente pelos caracteres reprodutivos, tais como desovas e girinos. Porém, vestígios de anfíbios predados ou atropelados, na medida do possível, foram analisados e identificados.
- **Entrevistas,** este método considera conversas informais realizadas com os moradores locais. Os resultados desta prática foram absorvidos de maneira indireta e direta ao longo do levantamento. Os resultados indiretos decorrem da indicação de locais propícios para avistamentos ou encontros de rastros, os quais são indicados pelos entrevistados. Deste modo, podem servir como ponto de partida para aplicação de busca ativa direcionada a validação dos registros. Do contrário, registros diretamente associados as entrevistas e que poderão incorporar a listagem qualitativa somente serão considerados mediante a correta determinação do registro, seja por meio de fotos, peles ou ossos mantidos por moradores locais.
- **As Consultas Bibliográficas** têm como alvo principal a revisão bibliográfica de outros trabalhos realizados na região e listar as espécies de anfíbios e répteis com possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

A identificação das espécies foi realizada através de literatura científica especializada, tais como artigos de descrição e revisão taxonômica, guias de campo e guias sonoros. Para cada registro foram tomados os dados pertinentes, como data e local, atividade reprodutiva etc. Sempre que possível os exemplares registrados foram fotografados.

2.7.8.1.2. Resultados

O levantamento bibliográfico resultou em uma riqueza estimada de 54 espécies de anfíbios e 60 répteis para as áreas de influência do empreendimento do empreendimento (áreas florestais próximas) (Tabela 26).





Tabela 26. Relação das espécies de anfíbios e répteis registradas e/ou de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Classe /Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de registro	Status de Conservação		
			IUCN	MMA	SC
ANURA					
Bufonidae					
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>	sapo	BB			
<i>Rhinella abei</i>	sapo-cururu	BB, BA			
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	BB, BA			
Centrolenidae					
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	BB			VU
Hylidae					
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca-flautinha	BB			
<i>Aplastodiscus cochranae</i>	perereca-flautinha	BB			VU
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	perereca-flautinha	BB			VU
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-flautinha	BB			
<i>Bokermannohyla hylax</i>	perereca-rangedora	BB			
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-rangedora	BB			
<i>Boana semiguttatus</i>	perereca	BB			
<i>Boana albomarginata</i>	perereca-verde	BB			
<i>Boana bischoffi</i>	perereca-do-brejo	BB, BA			
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	BB			
<i>Boana guentheri</i>	perereca-de-inverno	BB			
<i>Boana semilineata</i>	perereca-geográfica	BB			
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Dendropsophus microps</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-do-brejo	BB, BA			
<i>Dendropsophus nahdereri</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Dendropsophus werneri</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Scinax catharinae</i>	perereca	BB			
<i>Scinax littoralis</i>	perereca	BB			
<i>Scinax rizibilis</i>	perereca-risadinha	BB			
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	BB			
<i>Scinax granulatus</i>	perereca-de-banheiro	BB			
<i>Scinax imbegue</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	BB, BA			
<i>Scinax tymbamirim</i>	perereca-do-brejo	BB			
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	perereca-martelinho	BB			
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	perereca-martelinho	BB			
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	perereca-grudenta	BB			
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	BB			
Cycloramphidae					
<i>Cycloramphus asper</i>	sapinho	BB			
Hemiphractidae					





Classe /Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de registro	Status de Conservação		
			IUCN	MMA	SC
<i>Fritziana mitus</i>	perereca-marsupial	BB			
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema guentheri</i>	rã-do-folhico	BB			
<i>Ischnocnema henselii</i>	rã-do-folhico	BB			
<i>Ischnocnema manezinho</i>	rã-das-folhagens	BB		VU	VU
Leptodactylidae					
<i>Adenomera nana</i>	rã-piadeira	BB			
<i>Adenomera marmorata</i>	rã-piadeira	BB			
<i>Adenomera bokermanni</i>	rã-piadeira	BB			
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã	BB, BA			
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	BB			
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	rã	BB			
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	BB, BA			
<i>Physalaemus nanus</i>	rã-do-folhico	BB			
<i>Physalaemus lateristriga</i>	rã-rangeradora	BB			
<i>Scythrophrys sawayae</i>	rã	BB			
Microhylidae					
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	rãzinha	BB			
<i>Elachistocleis bicolor</i>	rã-ovalada	BB			
Odontophrynidae					
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	BB			
<i>Proceratophrys subguttata</i>	sapo-de-chifre	BB			
Phyllomedusidae					
<i>Phyllomedusa distincta</i>	perereca-das-folhagens	BB			
Ranidae					
<i>Lithobates catesbeianus****</i>	rã-touro	BB			
SQUAMATA					
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena hoguei</i>	cobra-cega	BB			
<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-cega	BB			
<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças	BB			
Leiosauridae					
<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	BB			
<i>Enyalius iheringii</i>	lagartinho-da-floresta	BB			
<i>Urostrophus vaultieri</i>	lagartinho	BB			
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus mabouia*</i>	lagartixa	BB			
Anguidae					
<i>Diploglossus fasciatus</i>	lagarto	BB			
<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	BB			
<i>Ophiodes sp.</i>	cobra-de-vidro	BB			
Teiidae					
<i>Salvator merianae</i>	teiú	BB, BA			





Classe /Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de registro	Status de Conservação		
			IUCN	MMA	SC
Gymnophthalmidae					
Cercosaura schreibersii	lagarto	BB			
Colobodactylus taunayi	lagarto	BB			
Ecpleopus gaudichaudii	lagarto	BB			
Placosoma cordylinum	lagarto	BB			
Placosoma glabellum	lagarto	BB			
Anomalepididae					
Liotyphlops beui	cobra-de-duas-cabeças	BB			
Colubridae					
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	BB			
Chironius exoletus	cobra-cipó	BB			
Chironius foveatus	cobra-cipó	BB			
Chironius fuscus	cobra-cipó	BB			
Chironius laevicollis	cobra-cipó	BB			
Chironius multiventris	cobra-cipó	BB			
Spilotes pullatus	caninana	BB, EN			
Dipsadidae					
Atractus reticulatus	cobra-da-terra	BB			
Caaeteboia amarali	cobrinha-marron-do-litoral	BB			EN
Clelia plumbea	muçurana	BB			EN
Dipsas albifrons	-	BB			
Dipsas incerta	-	BB			
Dipsas neivai	-	BB			
Dipsas petersi	-	BB			
Echinanthera cephalostriata	corre-trilha	BB			
Echinanthera cyanopleura	corre-trilha	BB			
Echinanthera undulata	corre-trilha	BB			
Erythrolamprus aesculapii	falsa-coral	BB			
Erythrolamprus miliaris	cobra-da-água	BB			
Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-da-água	BB			
Helicops carinicaudus	cobrad’água	BB			
Imantodes cenchoa	-	BB			
Oxyrhopus clathratus	coral-falsa	BB			
Philodryas aestiva	cobra-verde	BB			
Philodryas olfersii	cobra-verde	BB			
Pseudoboa haasi	-	BB			
Sibynomorphus neuwiedi	dormideira	BB			
Siphlophis longicaudatus	-	BB			
Siphlophis pulcher	-	BB			
Sordellina punctata	cobrinha-preta-do-litoral	BB			VU
Taeniophallus affinis	-	BB			
Taeniophallus persimilis	-	BB			





Classe /Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de registro	Status de Conservação		
			IUCN	MMA	SC
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	-	BB			
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	corredeira	BB			
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	corre-trilha	BB			
<i>Tropidodryas serra</i>	-	BB			
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	-	BB			
<i>Uromacerina ricardinii</i>	-	BB			
<i>Xenodon neuwiedii</i>	corre-campo	BB			
Elapidae					
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	BB			
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	BB, EN			
Viperidae					
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	BB, BA, EN			
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacussu	BB			

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Legenda: BB: Levantamento bibliográfico; BA: Busca ativa; EN: Entrevista. Estado de Conservação: SC = ameaçados no estado de Santa Catarina, BR = ameaçados no Brasil e IUCN = ameaçados internacionalmente; Categoria de ameaça: VU = Vulnerável, EN = Em Perigo, CR = Criticamente em Perigo. **** = Espécie exótica.

2.7.8.1.3. Incursão de campo

Para os anfíbios, foram diagnosticadas durante a campanha sete espécies, sendo: *Rhinella abei* (sapo-cururu), *Rhinella icterica* (sapo-cururu), *Boana bischoffi* (perereca-do-brejo), *Dendropsophus minutus* (perereca-do-brejo), *Scinax perereca* (perereca-de-banheiro) *Leptodactylus gracillis* (rã) e *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) todas registradas através da metodologia de busca ativa. Estas espécies pertencem a três famílias, Bufonidae, com três espécies registradas, Hylidae e Leptodactylidae, ambas com duas espécies.

Já para os répteis, quatro espécies foram diagnosticadas na área estudada, sendo: *Salvator merianae* (teiú) e *Bothrops jararaca* (jararaca) através das buscas ativas. *Spilotes pullatus* (caninana) e *Micrurus corallinus* (coral-verdadeira) registradas através das entrevistas.





Figura 95. *Rhinella abei* (sapo-cururu) registrada durante buscas ativas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 96. *Dendropsophus minutus* (perereca-do-brejo) registrada durante buscas ativas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 97. Vestígio (rastro) de *Salvator merianae* (teiú) registrado durante as buscas ativas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 98. *Bothrops jararaca* (jararaca) registrada através das buscas ativas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





2.7.8.1.4. *Espécies de interesse conservacionista*

Não foram registradas espécies ameaçadas durante os esforços amostrais na área do presente estudo. Entretanto, das espécies de possível ocorrência para a região, sete delas, sendo quatro de anfíbios (*Vitreorana uranoscopa*, *Aplastodiscus cochranae*, *Aplastodiscus ehrhardti* e *Ischnocnema manezinho*) e três de répteis (*Caaeteboia amarali*, *Clelia plumbea* e *Sordellina punctata*), estão classificadas como ameaçadas de extinção.

2.7.8.1.5. *Espécies de importância econômica e cinegética*

A espécie *Salvator merianae* (teiú) é considerada cinegética, a qual já foi alvo frequente de caça para consumo de sua carne (ROMEY et al., 2012), e foi registrada durante a campanha.

2.7.8.1.6. *Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico*

Não foram registradas até o momento espécies exóticas para a região de estudo. Porém, é esperada apenas uma espécie invasora, sendo a *Aquarana catesbeianus* (rã-touro). A rã-touro está presente em mais de 40 países em todo o mundo, incluindo o Brasil. A introdução da espécie está geralmente associada com as atividades de aquicultura. Esta espécie é uma predadora generalista, podendo ser uma competidora superior a muitas espécies nas fases larval e adulta. Não foram registradas espécies com risco epidemiológico.

2.7.8.1.7. *Considerações finais da Herpetofauna*

Conforme observado nos resultados obtidos para o levantamento de herpetofauna, foram diagnosticadas 7 espécies de anfíbios e 4 espécies de répteis para a área do empreendimento.

Salienta-se que estudos sazonais e de longo período possibilitam uma melhor amostragem para a área estudada, favorecendo o melhor conhecimento da fauna local, assim como suas flutuações sazonais na atividade reprodutiva.

De acordo com as diferentes espécies já registradas na área de influência do empreendimento pode-se inferir que o ambiente apresenta condições heterogêneas para a manutenção dessas e de outras espécies de possível ocorrência para a região.





2.7.8.2. Avifauna

Segundo Rosário (1996), ocorre cerca de 600 espécies de aves no estado de Santa Catarina, porém com a formação de novos profissionais atuando na área de Ornitologia no estado e os diversos trabalhos publicados posteriormente, este número certamente já ultrapassa 650 espécies atualmente. Especificamente para a região costeira, Naka & Rodrigues (2000) registraram a ocorrência de 267 espécies de aves, incluído as residentes e migratórias.

As aves por serem bem conhecidas são utilizadas como indicadores biológicos, principalmente por serem especializadas por habitat e sensíveis a alterações. Espécies florestais são sensíveis ao desmatamento, e apresentam declínio populacional ou mesmo extinções locais após alterações do habitat. Desta forma, o adequado conhecimento da biologia e ecologia deste grupo pode fornecer dados para subsidiar programas de conservação e manejo (REGALADO & SILVA, 1997).

2.7.8.2.1. Metodologia

Para a elaboração da lista de espécies ocorrentes para área do empreendimento foi percorrido toda a área do empreendimento e áreas no entorno do empreendimento (Figura 100 a Figura 101). Foram anotadas todas as espécies de aves visualizadas (Registro Visual – RV) e/ou identificadas através de suas vocalizações (Registro Auditivo – RA). As espécies não identificadas em campo foram gravadas para realização de “play-back” e posterior análise. As identificações auditivas das aves foram baseadas na experiência do técnico e ou auxiliadas por comparação auditiva das gravações de Mayer (2000), Remold (2001), Boesman (2005), Minns et al. (2010) e depósitos de gravações nos arquivos digitais dos sites eletrônicos Xeno-Canto (<http://www.xeno-canto.org>) e WikiAves (<http://www.wikiaves.com.br>).





Figura 99. Ambiente amostrado para busca da avifauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 100. Ambiente amostrado para busca da avifauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 101. Ambiente amostrado para busca da avifauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

As espécies registradas foram avaliadas quanto ao seu status de conservação conforme a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011). 5ª

2.7.8.2.2. Resultados

Através das revisões bibliográficas foram levantadas 234 espécies como de possível ocorrência para a região do empreendimento Aventura Jurássica, bem como seu status de conservação são apresentados na Tabela 27.

Tabela 27. Avifauna com possível ocorrência e registrada na área de influência direta (AID) com o método de registro, endemismo do bioma mata atlântica e estado de conservação na lista de ameaçados do estado de Santa Catarina (SC), Nacional (BR) e internacional (IUCN).

Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
ORDEM TINAMIFORMES				
Tinamidae				
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu			
ORDEM PODICIPEDIFORMES				
Podicipedidae				
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande			
ORDEM GALLIFORMES				
Cracidae				





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Ortalis squamata</i>	aracuã-escamoso	V, A		
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu			
ORDEM SULIFORMES				
Fregatidae				
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	V		
Phalacrocoracidae				
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	V		
Sulidae				
<i>Sula leucogaster</i>	atobá			
ORDEM PELECANIFORMES				
Ardeidae				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco			
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	V		
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura			
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	V		
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul			
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena			
Threskiornithidae				
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna			
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	V		
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro			
ORDEM CATHARTIFORMES				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	V		
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	V		
ORDEM ACCIPITRIFORMES				
Accipitridae				
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	V		
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha			
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	V		
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi			
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno		X	VU-SC; VU-BR; VU-IUCN
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	V, A		
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta			
ORDEM FALCONIFORMES				
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	carcará	V		
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	V		
<i>Milvago chimango</i>	chimango			
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri			
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira			
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino			
ORDEM GRUIFORMES				
Aramidae				





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Aramus guarauna</i>	carão			
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	V, A	X	
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã			
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	V		
ORDEM CHARADRIIFORMES				
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã			
Haematopodidae				
<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	V		
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	V, A		
Laridae				
<i>Larus atlanticus</i>	gaivota-de-rabo-preto			
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	V		
Recurvirostridae				
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas			
Rynchopidae				
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar			
Scolopacidae				
<i>Actitis macularis</i>	maçarico-pintado			
<i>Gallinago paraguaiae</i>	narceja			
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-coletes			
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego			
<i>Bartramia longicaudata</i>	maçarico-do-campo			
Sternidae				
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	trinta-réis-de-bando			
ORDEM COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	V		
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	V		
<i>Columba livia</i> *	pombo-doméstico	V		
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	A		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega			
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	V		
<i>Geotrygon montana</i>	pariri			
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	V		
ORDEM CUCULIFORMES				
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	V		
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	V		
<i>Guira guira</i>	anu-branco	V		
ORDEM STRIGIFORMES				
Tytonidae				
<i>Tyto furcata</i>	suindara	A		





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
Strigidae				
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	A		
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul			
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada		X	
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato			
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	V		
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda			
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo			
ORDEM NYCTIBIIFORMES				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau			
ORDEM CAPRIMULGIFORMES				
Caprimulgidae				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau			
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura			
ORDEM APODIFORMES				
Apodidae				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca			
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento			
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	V		
Trochilidae				
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado		X	
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno		X	
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	V	X	
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	V		
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza		X	
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto		X	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta			
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	V	X	
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca			
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde			
ORDEM TROGONIFORMES				
Trogonidae				
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela			EN-SC
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	A	X	
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado			
ORDEM CORACIIFORMES				





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande			
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde			
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno			
ORDEM GALBULIFORMES				
Bucconidae				
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo			
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado		X	
ORDEM PICIFORMES				
Ramphastidae				
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	V, A	X	
Picidae				
<i>Picumnus temminck</i>	picapauzinho-de-coleira	V		
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco		X	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	V	X	
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado			
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca			
ORDEM PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	A	X	
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim			
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	V	X	
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú		X	
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	V, A		
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio			
ORDEM PASSERIFORMES				
Thamnophilidae				
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta		X	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa			
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	V		
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho			
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata			
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó		X	
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota			
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-toca-do-sul			
Conopophagidae				
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	V	X	
<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta		X	
Corvidae				





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	A		
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça			
Rhinocryptidae				
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho		X	
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto		X	
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado			
Formicariidae				
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato			
Scleruridae				
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha		X	
Dendrocolaptidae				
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso		X	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado		X	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande			
Xenopidae				
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó			
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	V, A		
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca			
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco		X	
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroadado		X	
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia			
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete			
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	V	X	
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném			
Pipridae				
<i>Manacus manacus</i>	rendeira			
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho		X	
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	V	X	
Tityridae				
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim		X	
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto			
<i>Pachyrhamphus castaneus</i>	caneleiro			
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	V		
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga		X	
Platyrinchidae				
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho			
Rhynchocyclidae				
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza		X	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo			
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga		X	VU-IUCN





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta			
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	V	X	
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó			
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho		X	
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato			
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	maria-catarinense		X	VU-SC; VU-BR; EN-IUCN
Tyrannidae				
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	V		
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela			
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium			
<i>Elaenia obscura</i>	tuque			
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho			
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra		X	
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata			
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	V		
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	V; A		
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	V		
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	V		
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	V; A		
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha			
<i>Empidonotus varius</i>	peitica			
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha			
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu			
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado			
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno			
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha			
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari			
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	V	X	
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	V		
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	V		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	V		
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo			





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande			
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco			
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	V; A		
Turdidae				
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	V		
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	V; A		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	V		
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira			
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	V		
Motacillidae				
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor			
Passerellidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	V; A		
Parulidae				
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	V		
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	V		
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho			
Icteridae				
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto			
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi			
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha			
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	V		
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul			
Thraupidae				
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva			
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	V	X	
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar		X	
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	V		
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaço-de-encontro-azul		X	
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	V		
<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo		X	
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa			
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	V; A		
<i>Sicalis luteola</i>	tipio			
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu		X	
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem		X	
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	V, A		
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete			





Táxon Família/Espécie	Nome em português	Método de Registro	Endemismo	Estado de Conservação
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	V, A	X	
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha			
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	V		
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	V; A		
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra			EN-SC; VU-BR; VU-IUCN
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	V		
Cardinalidae				
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando			
Fringillidae				
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	V		
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim			
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	V		
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	V	X	
Estrildidae				
<i>Estrilda astrild</i> *	bico-de-lacre	V; A		
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i> *	pardal	V; A		

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Legenda: Método de Registro: V = registro Visual, A = registro Auditivo; Estado de Conservação: SC = ameaçados no estado de Santa Catarina, BR = ameaçados no Brasil, e IUCN = ameaçados internacionalmente; Categoria de ameaça: VU = Vulnerável, EN = Em Perigo, CR = Criticamente em Perigo. * = Espécie exótica.

2.7.8.2.3. Incursão a campo

Diante dos métodos aplicados para o diagnóstico das aves realizado na área do futuro empreendimento foram registradas 82 espécies. A ordem passeriformes foi a que apresentou a maior riqueza absoluta, com 41 espécies registradas durante os dois dias de amostragem. Abaixo são apresentados alguns dos registros realizados na área do empreendimento.





Figura 102. *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 103. *Volatinia jacarina* (tiziu).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 104. Estrilda astrild (bico-de-lacre).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 105. Fregata magnificens (tesourão).



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





2.7.8.2.4. *Espécies de interesse conservacionista*

Não foram registradas espécies de interesse conservacionista na área do presente estudo. Entretanto, das espécies de aves de provável ocorrência para as áreas no entorno do empreendimento, cinco constam nas listas consultadas de espécies ameaçadas de extinção.

2.7.8.2.5. *Considerações finais da Avifauna*

Os resultados obtidos demonstram uma comunidade de aves com uma riqueza bastante considerável, representando 35% das espécies potencialmente ocorrentes na região. Salientamos a ocorrência registrada de várias espécies endêmicas da Mata Atlântica (n=16).

Nesse sentido, a área de influência do empreendimento apresenta características ambientais ao qual permite a presença de outras espécies de aves, principalmente utilizando o local como ponto de transição, pois o local é cercado por encostas com formação de floresta densa, podendo em alguns momentos serem registrados indivíduos destas formações realizando a passagem entre um ponto e outro.

2.7.8.3. *Mastofauna*

No estado de Santa Catarina são encontradas 171 espécies de mamíferos continentais de ocorrência e de possível ocorrência, distribuídas em 34 famílias (CHEREM et al., 2004), das quais, 29 espécies (16%) são citadas com algum grau de ameaça na Lista de animais ameaçados de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

A importância ecológica dos mamíferos torna evidente a necessidade de se incluir informações sobre estes animais em diagnósticos ambientais, pois, a presença desse grupo em diferentes fragmentos vegetais fornece subsídios para a análise da qualidade do ambiente que está sendo estudado.

2.7.8.3.1. *Metodologia*

Para o levantamento qualitativo, que tem por finalidade analisar a diversidade de espécies de mamíferos na região, dando-se particular atenção às espécies bioindicadoras, raras e ameaçadas, o esforço amostral foi empregado através da utilização das seguintes técnicas para o futuro empreendimento:

- **Transectos Lineares:** para este método foram percorridos transectos pré-existentes lentamente (estradas, trilhas, beira de cursos de água, etc.), tanto no início da manhã quanto no fim de tarde, no intuito de favorecer a observação direta de espécies com





hábitos crepusculares e noturnos para investigação visual, onde também, se verificou a presença de vestígios, como carcaças, fezes, pelos, regurgitos e rastros, além do registro de abrigos. Durante os transectos, os registros foram identificados quanto à espécie ou gênero, registrada a localização (coordenadas geográficas) e, sempre que possível, fotografados. O esforço amostral foi de oito horas dia, representando 16 horas/campanha (Figura 106 e Figura 107).

Figura 106. Ambiente amostrado para registro da mastofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 107. Ambiente amostrado para registro da mastofauna.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

- **Armadilha Fotográfica (AF):** é formada por uma câmera fotográfica acoplada a um sensor, que é sensível ao calor e ao movimento e, quando ocorre algum movimento dentro da área de alcance do sensor, três fotos sequenciais são registradas. Esses registros permitem a identificação da espécie e, em alguns casos, a identificação dos indivíduos. Este método foi utilizado com o intuito principal de registrar mamíferos terrestres de médio e grande porte de forma não invasiva (PARDINI et al., 2003). Durante a campanha de levantamento foram utilizadas 02 armadilhas fotográficas distribuídas ao longo do empreendimento, estas permaneceram ligadas durante dois dias consecutivos, representando um esforço amostral total de 96 armadilhas/hora (02 armadilhas x 02 dias x 24 horas). A escolha dos locais para a instalação das armadilhas fotográficas foi fundamentada de acordo o grau de conservação da vegetação, presença de água e de vestígios de passagem de mamíferos. Para atração das espécies foram utilizadas sardinhas, frutas e paçoca de amendoim.

Tabela 28. Coordenadas de localização das armadilhas fotográficas.

Área	Coordenada UTM (22J) – SIRGAS 2000	
Af-1	733244	7012791
Af-2	733498	7012687

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 108. Detalhe da armadilha fotográfica Af-1 instaladas durante a campanha de campo.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 109. Detalhe da armadilha fotográfica Af-2 instaladas durante a campanha de campo.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





As **Consultas Bibliográficas (BB)** têm como alvo principal a revisão bibliográfica de outros trabalhos realizados na região e listar as espécies de mamíferos com possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. Também foram realizadas **Entrevistas (EN)** com os moradores locais onde algumas espécies foram citadas.

A indicação do grau de ameaça de extinção das espécies levantadas foi baseada na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

2.7.8.3.2. Resultados

Com base no levantamento bibliográfico espera-se a ocorrência de pelo menos 86 espécies de mamíferos nas áreas de influência do empreendimento (48 espécies não voadoras e 38 espécies voadoras), conforme apresentado na Tabela 29.

Tabela 29. Lista das espécies de mamíferos de possível ocorrência e registradas na área de influência do empreendimento.

Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de Registro	Status de Conservação	
			SC	BR
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	AF; AM		
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta			
<i>Chironectes minimus</i>	gambá-d'água		VU	
<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos			
<i>Micoureus paraguayanus</i>	cuíca			
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca			
<i>Monodelphis dimidiata</i>	cuíca			
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha			
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita			
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo			
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim			
PRIMATES				
Atelidae				
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	bugio		VU	
Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego			
RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Guerlinquetus brasiliensis</i>	esquilo, serelepe	RV		





Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de Registro	Status de Conservação	
			SC	BR
Cricetidae				
Akodon reigi	rato-do-mato			
Oxymycterus nasutus	rato-do-mato			
Oxymycterus judex	rato-do-mato			
Thaptomys nigrita	rato-do-mato			
Brucepattersonius iheringi	rato-do-mato			
Necomys lasiurus	rato-do-capim			
Nectomys squamipes	rato-d'água			
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato			
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato			
Sooretamys angouya	rato-do-mato			
Echimyidae				
Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara			
Muridae				
Rattus norvegicus *	ratazana	EN		
Rattus rattus *	rato	EN		
Mus musculus *	camundongo	EN		
Erethizontidae				
Coendou spinosus	ouriço, porco-espinho			
Myocastoridae				
Myocastor coypus	ratão-do-banhado			
Caviidae				
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara			
Cavia aperea	preá			
Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	cutia			
Cuniculidae				
Cuniculus paca	paca		VU	
CHIROPTERA				
Phyllostomidae				
Anoura caudifer	morcego-beija-flor			
Anoura geoffroyi	morcego-beija-flor			
Artibeus fimbriatus	morcego-da-cara-branca			
Artibeus lituratus	morcego-da-cara-branca			
Artibeus obscurus	morcego-fruteiro			
Carollia perspicillata	morcego-fruteiro			
Chrotopterus auritus	morcego-bombachudo			
Desmodus rotundus	morcego-vampiro			
Diphylla ecaudata	morcego-vampiro		EN	
Glossophaga soricina	morcego-beija-flor			
Platyrrhinus linneatus	morcego			
Pygoderma bilabiatum	morcego			





Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de Registro	Status de Conservação	
			SC	BR
<i>Sturnira lilium</i>	morcego-fruteiro			
<i>Sturnira tildae</i>	morcego-fruteiro			
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego			
Vespertilionidae				
<i>Eptesicus sp.</i>	morcego			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego			
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego			
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego			
<i>Eptesicus taddeii</i>	morcego			
<i>Histiotus montanus</i>	morcego-orelhudo			
<i>Histiotus velatus</i>	morcego-orelhudo			
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego			
<i>Dasypterus ega</i>	morcego			
<i>Myotis albescens</i>	morcego			
<i>Myotis levis</i>	morcego			
<i>Myotis nigricans</i>	morcego			
<i>Myotis riparius</i>	morcego			
<i>Myotis ruber</i>	morcego-vermelho			
Molossidae				
<i>Eumops auripendulus</i>	morcego			
<i>Eumops bonariensis</i>	morcego			
<i>Eumops hansae</i>	morcego			
<i>Molossops temminckii</i>	morcego		EN	
<i>Molossus rufer</i>	morcego			
<i>Molossus ater</i>	morcego			
<i>Molossus molossus</i>	morcego			
<i>Promops nasutus</i>	morcego			
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego			
CARNIVORA				
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica, leãozinho		EN	
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno		VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá			VU
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco			VU
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim			
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i>	irara			
<i>Galictis cuja</i>	furão			
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra			
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	quati			





Ordem Família / Espécie	Nome Popular	Método de Registro	Status de Conservação	
			SC	BR
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	VE		
CETARTIODACTYLA				
Cervidae				
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro		EN	
LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti, coelho-brasileiro			
<i>Lepus europaeus*</i>	lebre-européia			

Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Legenda: Método de registro: EN – Entrevistas; AM - Animal encontrado morto, VE - Vestígios; RV – Registro Visual Direta, AF – Armadilha fotográfica. Estado de Conservação: SC = ameaçados no estado de Santa Catarina, BR = ameaçados no Brasil, e IUCN = ameaçados internacionalmente; Categoria de ameaça: VU = Vulnerável, EN = Em Perigo, CR = Criticamente em Perigo. * = Espécie exótica.

2.7.8.3.3. Incursão a campo

Através das armadilhas fotográficas e transectos lineares foram registradas três espécies de mamíferos, sendo: *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca,); *Procyon cancrivorus* (mão pelada) e *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo,). Já com as entrevistas foram relatadas a presença de *Rattus norvegicus* (ratazana), *Rattus rattus* (rato) e *Mus musculus* (camundongo).





Figura 110. *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrado através das armadilhas fotográficas.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

Figura 111. Vestígio (rastro) de *Procyon cancrivorus* (mão pelada) encontrada na área do futuro empreendimento.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 112. *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo) registrado na área do empreendimento.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.

2.7.8.3.4. Espécies de interesse conservacionista

Não foram registradas espécies ameaçadas durante o levantamento. Entretanto, dentre as espécies de mamíferos com possível ocorrência na área do empreendimento, dez são enquadradas como sendo de relevante interesse conservacionista, sendo: *Mazama americana*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus guttulus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Molossops temminckii*, *Diphylla ecaudata*, *Alouatta guariba clamitans*, *Chironectes minimus* e *Cuniculus paca*.

2.7.8.3.5. Espécies de importância econômica e cinergética

Todas as espécies de mamíferos de médio e grande porte são consideradas cinegéticas, sendo caçadas para alimentação, por esporte ou por retaliação. *Mazama* sp. (veados), *Cuniculus paca* (paca) e *Dasypus* sp. (tatus) são exemplos de espécies intensamente caçadas por sua carne, enquanto os felinos são caçados em retaliação à predação de animais domésticos. Algumas espécies de pequeno porte são também cinegéticas, como *Cavia aperea* (preá), caçadas para alimentação.





2.7.8.3.6. *Considerações finais da Mastofauna*

Dentre todas as espécies registradas nesta campanha, nenhuma delas pode ser considerada especialista em ambientes bem conservados, o que pode indicar que as alterações ambientais às quais a área de influência do empreendimento está submetida podem estar filtrando apenas espécies mais generalistas quanto ao habitat e extinguindo localmente as demais – embora mais dados sejam necessários para sustentar tal afirmação.

2.7.8.4. *Considerações da Fauna Terrestre*

Conforme esperado em ambientes urbanos, foi observado um pequeno número da fauna terrestre na área do estudo, destacando-se os mais generalistas e espécies sinantrópicas.

Os impactos sob a fauna gerados ao longo de várias décadas através do desenvolvimento em regiões urbanas causaram declínio em diversas populações da fauna terrestre, principalmente as de caráter menos adaptativas à perturbação do ambiente.

Entretanto, os remanescentes florestais no entorno do empreendimento abrigam uma elevada riqueza específica quando considerados outros estudos realizados na região, possibilitando com isso o possível registro de diversas outras espécies. Neste sentido, levando em consideração que o local é cercado por encostas com formação de floresta densa, infere-se a possibilidade de registros de indivíduos destas formações realizando a passagem entre um ponto e outro, principalmente as espécies de maior área de vida, como os felinos silvestres, além da avifauna.

Neste ensejo, a mediação de informações referente a preservação da fauna terrestre junto as ações do empreendimento (implantação e operação) são importantes ferramentas para a mitigação dos impactos sobre a fauna terrestre.

2.8. TERRAPLANAGEM

O Projeto de Terraplanagem foi elaborado pela ALFAPLAN Engenharia apresentando como responsável técnico o Engenheiro Civil Ricardo Rodrigues Netto inscrito no CREA/SC sob nº 116.236-0.

2.8.1. Metodologia de projeto

O levantamento topográfico da área a ser nivelada foi utilizado para gerar uma superfície computacional que serve como base para os cálculos. Uma segunda superfície é definida a partir dos níveis apresentados. Através de recursos computacionais foi obtida a





diferença volumétrica entre as superfícies mencionadas, com a indicação das áreas onde ocorrerão cortes e aterros e o total dos volumes.

O projeto de terraplenagem foi concebido conforme as definições de níveis propostos pelo cliente.

2.8.2. Serviços preliminares

A limpeza e a remoção da camada superficial serão feitas nos limites da área do empreendimento e consistem na completa retirada da vegetação rasteira, arbustos e árvores. Foi considerada uma espessura de camada de limpeza de 15 cm, definida em projeto.

Os serviços serão liberados para a etapa seguinte após a constatação da inexistência de materiais orgânicos e solos com raízes na área trabalhada. Esse material deve ser considerado inservível e destinado a bota-fora apropriado.

A superfície do subleito da área de intervenção deverá ser regularizada de modo que assume a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

2.8.3. Cortes

Foi prevista a execução de cortes no terreno para conformação das áreas nos níveis requeridos. Deverão ser previstas escavações abaixo das cotas dos platôs de corte quando for constatada, através de perfis geotécnicos ou visualmente, a presença de material inadequado para suporte das cargas atuantes sobre os pavimentos.

O material de escavação não poderá ser disposto próximo da crista de taludes, o mesmo deverá ser transportado até bota-fora ou até área de estocagem definida de forma a evitar risco de instabilidade dos mesmos.

Deverão ser levantadas e estudadas as interferências das escavações com as redes existentes na área (água, esgoto, elétrica, gás, etc.) antes de começar os serviços e informadas à fiscalização para tomar as devidas providências.

2.8.4. Aterros

A superfície a ser aterrada, deverá ser previamente escarificada até uma profundidade de 15,0 cm para garantir a aderência do corpo do aterro ao terreno natural e a homogeneidade do mesmo. O lançamento das primeiras camadas de aterro deverá ser aprovado pela fiscalização após inspeção da camada de apoio. Não deverão ser lançados aterros sobre solos orgânicos moles (turfosos ou não) terrenos encharcados (c/ água livre), lixo etc.





Os aterros serão lançados e compactados em camadas com espessura máxima de 20 cm, medida antes da compactação. As camadas de aterro deverão atingir um grau de compactação superior a 95% do ensaio P.N. O material proveniente das áreas de corte será aproveitado, desde que apresente características uniformes e qualidade adequada, com base nos ensaios de caracterização especificados no item 10 e após aprovação da fiscalização.

Os parâmetros dos materiais para aterro deverão atender ao contido na especificação de serviço para execução de aterros DNIT 108/2009 - ES. As exigências deste item, não eximirão a contratada das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

A compactação do material em áreas confinadas deverá ser cuidadosa, utilizando equipamentos de pequeno porte de forma a garantir a homogeneidade do corpo de aterro. Deverá ser garantido um caimento adequado dos platôs para promover a drenagem superficial durante a execução da terraplenagem. No projeto foi considerado um caimento de 0,1 % em direção à rua existente.

2.8.5. Taludes

Foi prevista a execução de cortes subverticais para conformar os platôs nos níveis requeridos. Os taludes de corte terão geometria 1,0H : 1,0V. Os taludes de aterro terão declividade de 1,5H : 1,0V. A superfície dos taludes definitivos deverá ser coberta com um revestimento vegetal (grama, leguminosa, etc.) para prevenir a erosão.

Deverão ser evitadas sobrecargas do terreno além da crista do talude, estabelecendo-se uma faixa livre, de largura não inferior à altura do talude. Recomenda-se o monitoramento diário da estabilidade dos taludes. Este acompanhamento pode ser feito visualmente e/ou mediante instalação de marcos topográficos próximos da crista dos taludes, verificando se houve deslocamentos significativos para tomar as devidas providências junto à FISCALIZAÇÃO.

2.8.6. Controle geométrico

O EXECUTOR deverá providenciar o controle geométrico por meio de topografia em todas as fases de execução da terraplanagem.

2.8.7. Quantitativo de materiais

Os volumes de corte e aterro são indicados a seguir, volume este calculado geometricamente, sem empolamento:





Figura 113. Volumes de corte e aterro no terreno do empreendimento.

Tabela de Volume Total (m³)							
Estaca	Área de Corte	Área de Aterro	Volume de Corte	Volume de Aterro	Volume Cum. Corte	Volume Cum. Aterro	Diferença entre Corte/Aterro
0+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+0.00	0.00	0.65	0.00	6.54	0.00	6.54	-6.54
5+0.00	28.47	60.04	287.42	606.96	287.42	613.50	-326.08
6+0.00	25.08	118.65	538.22	1786.88	825.64	2400.38	-1574.74
7+0.00	34.52	205.66	596.04	3043.07	1421.68	5443.46	-4021.77
8+0.00	53.57	186.45	880.89	3721.12	2302.58	9164.58	-6862.00
9+0.00	48.83	179.04	1023.93	3454.89	3326.51	12619.48	-9492.97
10+0.00	93.11	103.28	1419.33	2823.19	4745.84	15442.66	-10696.82
11+0.00	111.06	21.81	2041.89	1250.87	6787.53	16693.53	-9906.00
12+0.00	160.61	0.02	2716.66	218.25	9504.29	16911.78	-7407.49
13+0.00	184.92	0.00	3455.35	0.20	12959.64	16911.98	-3952.34
14+0.00	98.80	0.00	2837.24	0.02	15796.87	16912.00	-1115.13
15+0.00	24.00	13.80	1228.04	137.98	17024.91	17049.98	-25.07
15+6.12	21.69	12.64	139.75	80.85	17164.66	17130.84	33.82

Fonte: RICARDO RODRIGUES NETTO, 2022.

2.9. ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E PRODUÇÃO DE FATORES IMPACTANTES

2.9.1. Consumo de água

❖ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para calcular o consumo de água na fase de execução da obra foi realizado um estudo de caso junto a Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA) através de um levantamento de dados de um empreendimento com mesma tipologia construtiva e que possui localização próxima ao terreno do estudo em questão. Referente ao consumo de água nas etapas do canteiro de obras do empreendimento, estimou-se o valor em litros para cada material utilizado, conforme Tabela 30.





Tabela 30. Consumo de água para cada material usado para execução de uma obra.

Material	QTD (m²)	Rendimento	Taxa de água	Consumo Total (L)
Concreto	3.290,98 m²	1,0000 m³/m³	180,0000 l/m³	592.376,40
Argamassa Reboco	1.497,75 m²	0,0250 m³/m²	210,0000 l/m³	7.863,21
Argamassa Assentamento Alvenaria	748,88 m²	0,0378 m³/m²	210,0000 l/m³	5.944,58
Argamassa Contrapiso	1.357,71 m²	0,050 m³/m²	180,0000 l/m³	12.219,39
Argamassa Assentamento Revestimento Cerâmico	1.951,17 m²	10,000 kg/m²	0,1350 l/kg	2.634,08
Tintas	7.205,95 m²	0,300 l/m²	0,2000 l/l	432,36
Argamassa Assentamento Granito	49,20 m²	10,000 kg/m²	0,1350 l/kg	66,42
Argamassa Revestimento Cenográfico	7.962,81 m²	1,0000 m³/m³	210,0000 l/m³	1.672.190,53
Limpeza Pós-obra	2.981,29 m²	1,0000 m²/m²	0,2500 l/m²	745,32
Limpeza Ferramentas / Consumo Canteiro	211 dias	01 dias	200 dias	42.200,00
TOTAL				2.336.672,29 L

❖ FASE DE OPERAÇÃO

O abastecimento de água do empreendimento será realizado pela EMASA, Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú. Para calcular o consumo de água na fase de operação da obra foi realizado um estudo de caso junto a Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA) através de um levantamento de dados do empreendimento OCEANIC HOLDING LTDA, localizado à R. 4000, número 133, Barra Sul, Balneário Camboriú - SC, através do hidrômetro de Nº Y17L513927:

Tabela 31. Consumo de água para operação de uma obra no ano de 2021 e 2022:

ANO	MÊS	CONSUMO (m³/mês)
2021	9	582
2021	10	549
2021	11	559
2021	12	533
2022	1	609
2022	2	616
2022	3	446
2022	4	487
2022	5	428
2022	6	449
2022	7	536

Fonte: EMASA, 2022.





O empreendimento do estudo de caso possui área construída de 3.500,00 m² e seu consumo médio de água por mês foi de 526,73 m³. O empreendimento Aventura Jurássica possuirá uma área construída de 12.580,38 m², portanto, considerando a proporcionalidade de consumo, será necessário **1.893,27 m³/mês** para a operação do mesmo. De acordo com o memorial hidrossanitário do empreendimento o consumo de água diário será de **25.000 L/ dia**.

2.9.2. Consumo de energia elétrica

❖ FASE DE IMPLANTAÇÃO

A demanda de abastecimento prevista para instalação da obra está no uso de equipamentos como serra circular, máquinas, betoneira e iluminação dos espaços em uso comum. Para calcular o consumo de energia na fase de instalação da obra foi realizado um estudo de caso junto a Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC) através de um levantamento de dados do empreendimento OCEANIC ATRATIVOS TURISTICOS S.A, localizado à R. 4000, número 133, Barra Sul, Balneário Camboriú – SC, utilizando a unidade consumidora Nº 23840677:

Tabela 32. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2019:

ANO	MÊS	CONSUMO (kWh)
2019	4	589
2019	5	2213
2019	6	1422
2019	7	1719
2019	8	1447
2019	9	2640
2019	10	4479
2019	11	4678
2019	12	2398

Fonte: CELESC, 2019 adaptado por LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

O consumo médio mensal de acordo com o histórico de 2019 para instalação da obra apresenta o valor de **2398,33 kWh**.

❖ FASE DE OPERAÇÃO

O abastecimento de energia elétrica para fase de operação do empreendimento será realizado pela Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC). Para calcular o consumo de energia na fase de operação do empreendimento foi realizado um estudo de caso junto a CELESC através de um levantamento de dados do empreendimento OCEANIC ATRATIVOS TURISTICOS S.A, localizado à R. 4000, número 133, Barra Sul, Balneário Camboriú – SC, utilizando a unidade consumidora Nº 23840677:





Tabela 33. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2020:

ANO	MÊS	CONSUMO (kWh)
2020	1	59691
2020	2	109460
2020	3	88926
2020	4	80855
2020	5	62109
2020	6	63610
2020	7	69999
2020	8	67275
2020	9	66772
2020	10	72125
2020	11	79372
2020	12	84874

Fonte: CELESC, 2020 adaptado por LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Tabela 34. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2021:

ANO	MÊS	CONSUMO (kWh)
2021	1	67803
2021	2	106365
2021	3	94697
2021	4	95243
2021	5	82262
2021	6	78495
2021	7	77259
2021	8	75264
2021	9	78023
2021	10	83255
2021	11	89925
2021	12	84672

Fonte: CELESC, 2021 adaptado por LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Tabela 35. Consumo de energia de um empreendimento de mesma tipologia no ano de 2022:

ANO	MÊS	CONSUMO (kWh)
2022	1	91340
2022	2	105307
2022	3	92209
2022	4	95101
2022	5	76508
2022	6	64574
2022	7	65200
2022	8	72873

Fonte: CELESC, 2022 adaptado por LDD ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.





O consumo médio mensal de energia de acordo com o histórico de consumo dos anos de 2020, 2021 e 2022 para operação do empreendimento apresenta o valor de 80.670,09 kWh.

O empreendimento do estudo de caso possui área construída de 3.500,00 m² e seu consumo médio de energia 80.670,09 kWh. O empreendimento Aventura Jurássica possuirá uma área construída de 12.580,38 m², portanto, considerando a proporcionalidade de consumo, será necessário **289.960,11 kWh** para a operação do mesmo.

2.9.3. Produção de Resíduos Sólidos

❖ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Descrito no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil –PGRCC.

❖ FASE DE OPERAÇÃO

Descrito no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS (Volume III).

2.9.4. Produção de Efluentes Líquidos

❖ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para a instalação da obra a demanda estimada de geração de efluentes sanitários foi prevista em **1.869,34 m³/mês²**, sendo que o efluente gerado será encaminhado para a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) localizada no bairro Nova Esperança.

❖ FASE DE OPERAÇÃO

O efluente gerado na fase de operação do empreendimento será ligado à rede coletora municipal de efluentes, e encaminhado para a estação de tratamento de efluentes de Balneário Camboriú localizada no bairro Nova Esperança. A demanda estimada prevista de efluentes a ser gerado totaliza em 25.000 L/ dia conforme memorial hidrossanitário aprovado pela EMASA.

Para o cálculo foi considerado que 80% da água consumida retornam em forma de efluente doméstico.

Sendo assim,

Geração de efluentes = (25.000 x 0,80) = **20.000 L/dia.**

² Geração de efluentes é estimado por: 80% da água consumida na fase de implantação retorna como esgoto sanitário (0,80 x 2336,67).





2.9.5. Efluente de drenagem e águas pluviais geradas

O Memorial Descritivo Hidrossanitário com descritivo referente a efluentes de drenagem e águas pluviais gerada encontra-se no Anexo 02 Volume II.

Sendo a área de captação (A) igual a 123,00 m², a precipitação média diária (P) para Balneário Camboriú igual a 4,30 mm/dia e considerando uma perda 20% do volume por causa da remoção de detritos e outras perdas de escoamento, a captação será: $\text{Captação} = 0,80 * P * A$
 $A = 0,80 * 4,30 * 123,00 = 423,12 \text{ litros/dia.}$

2.9.6. Produção de ruído, calor, vibração e radiação e emissões atmosféricas

RUÍDOS E VIBRAÇÃO: Descrito no Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Ruídos – PGMR.

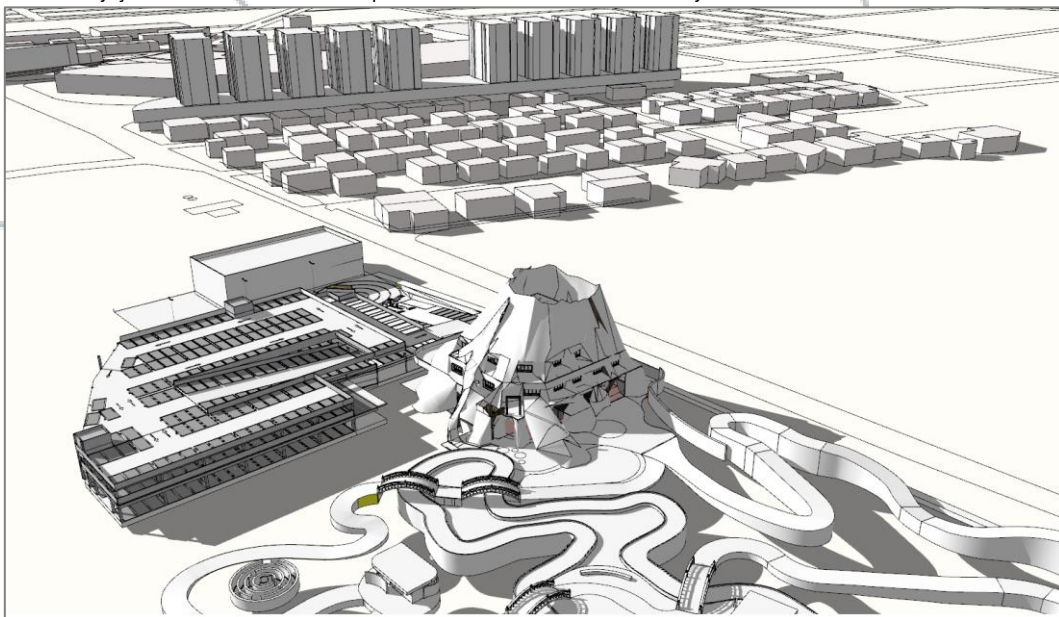
2.10. ESTUDO DE INSOLAÇÃO E SOMBREAMENTO

Os seres humanos, em comum com a maioria dos outros seres vivos, dependem da luz natural para ativar uma série de funções nos seus sistemas fisiológicos. Segundo BAKER (2002) no período da manhã o corpo necessita de luz solar para estimular a glândula pineal e para encerrar a produção de melatonina liberada quando estamos expostos à escuridão. No item a seguir será demonstrada a projeção da sombra do empreendimento em dois estágios de Solstício com UTC (Universal Time Coordinated) de Brasília em quatro períodos do ano (janeiro, março, julho e setembro) e em quatro períodos do dia (08:00, 11:00, 15:00 e 17:00), demonstrando o comportamento do sol nas edificações do empreendimento.



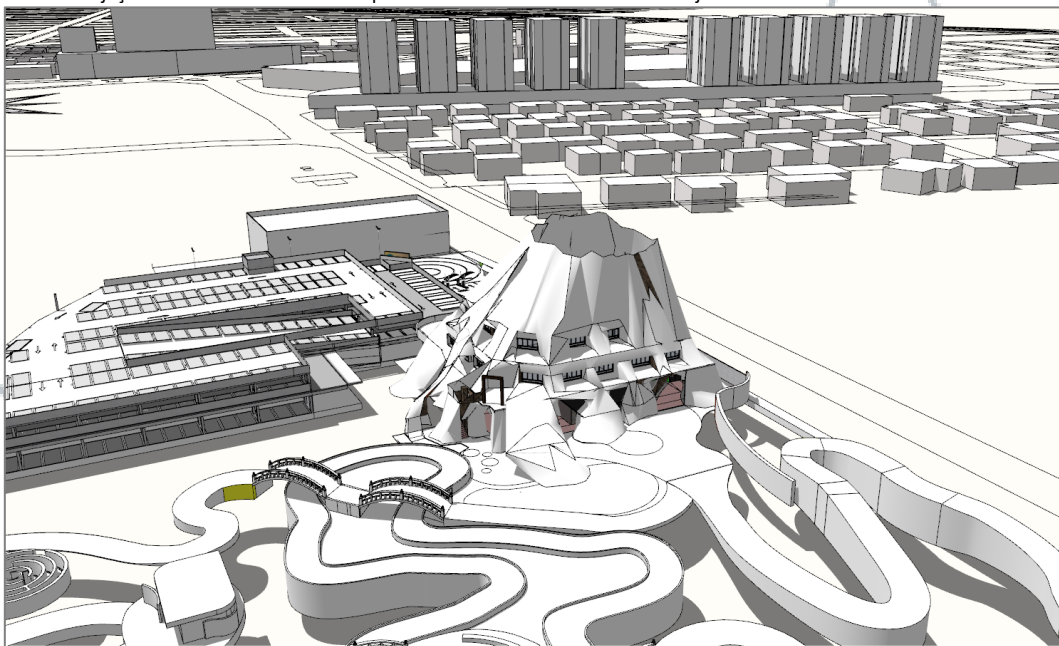


Figura 114. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de janeiro.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 115. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de janeiro.

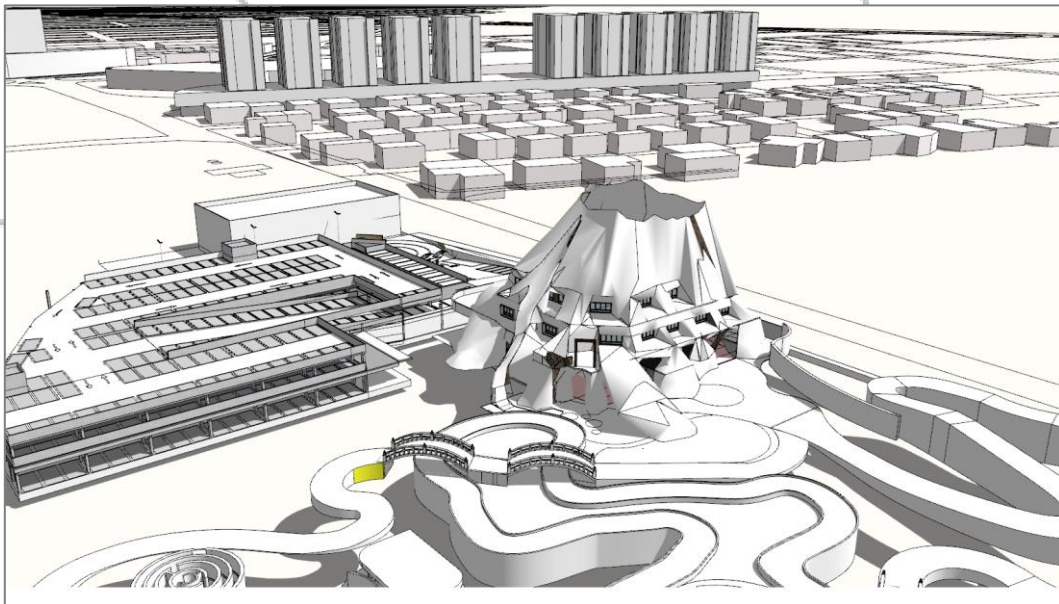


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



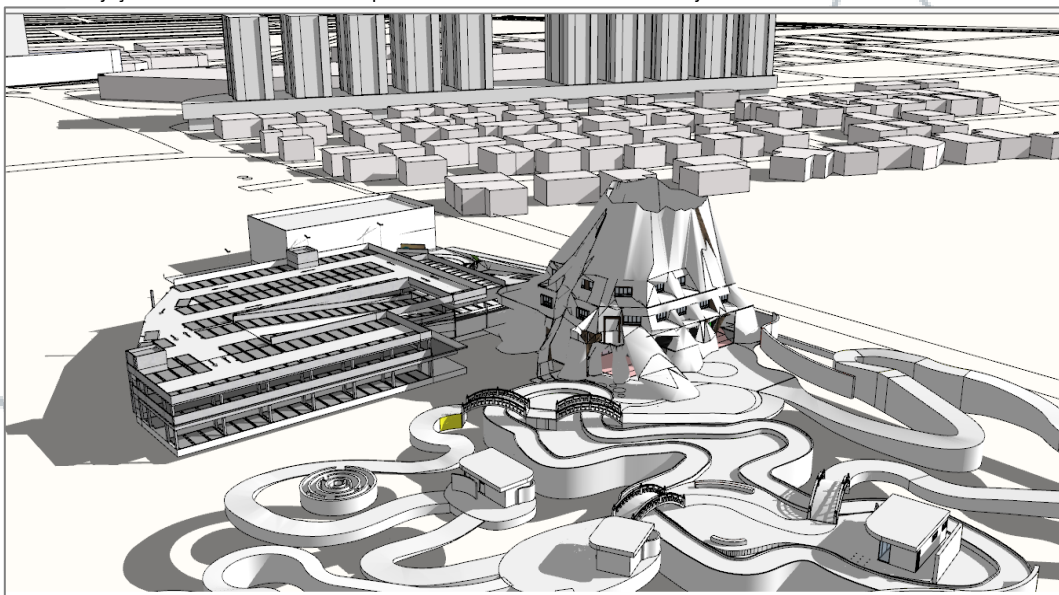


Figura 116. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de janeiro.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 117. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de janeiro.

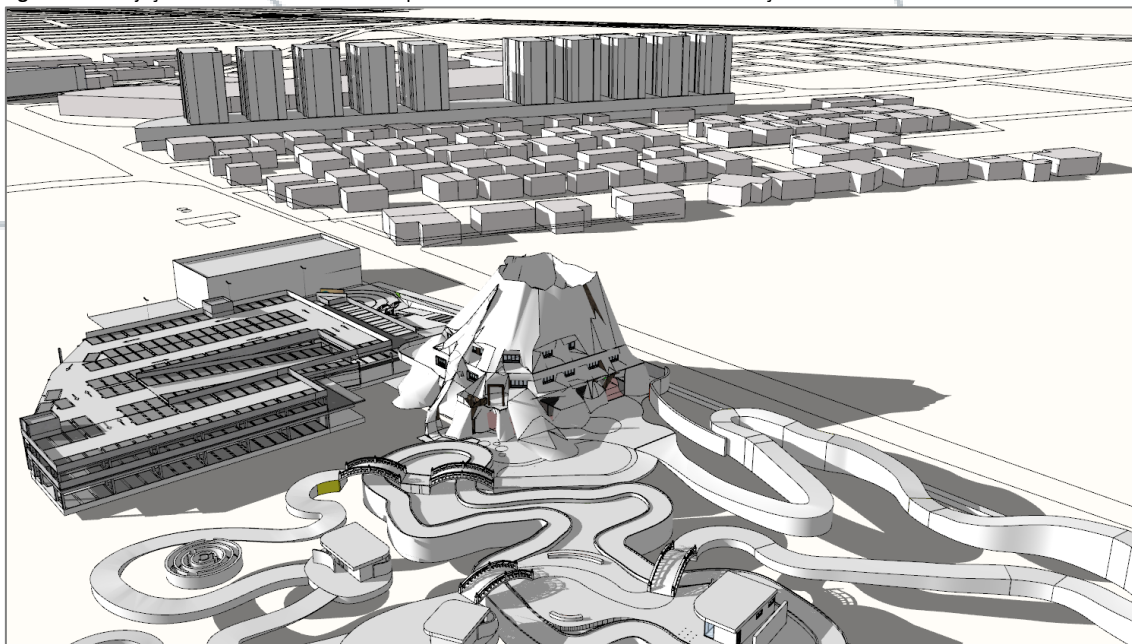


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



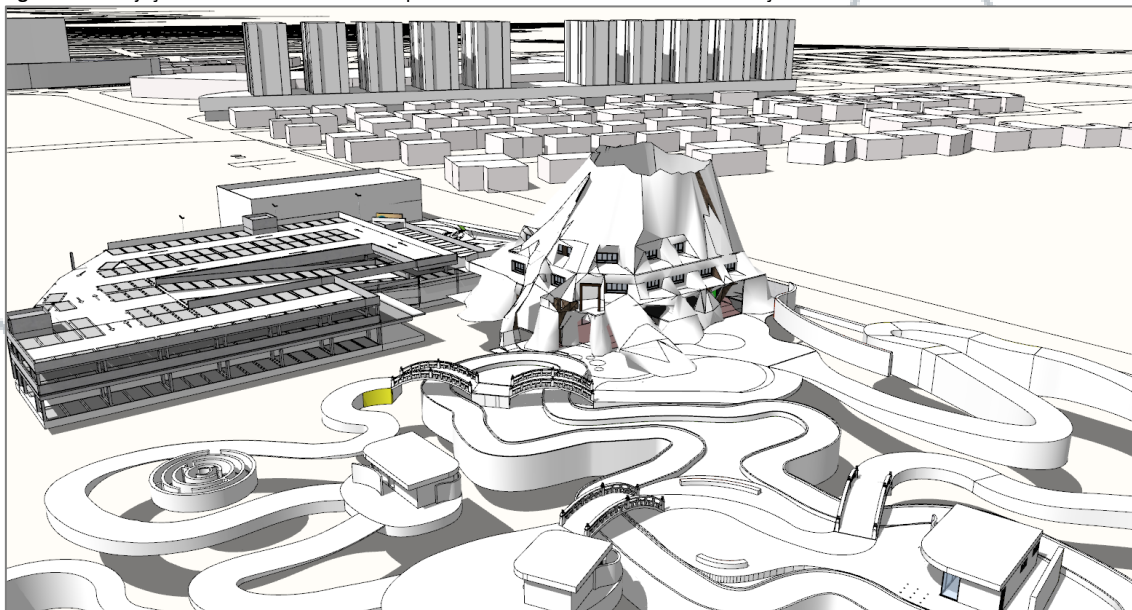


Figura 118. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de março.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 119. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de março.

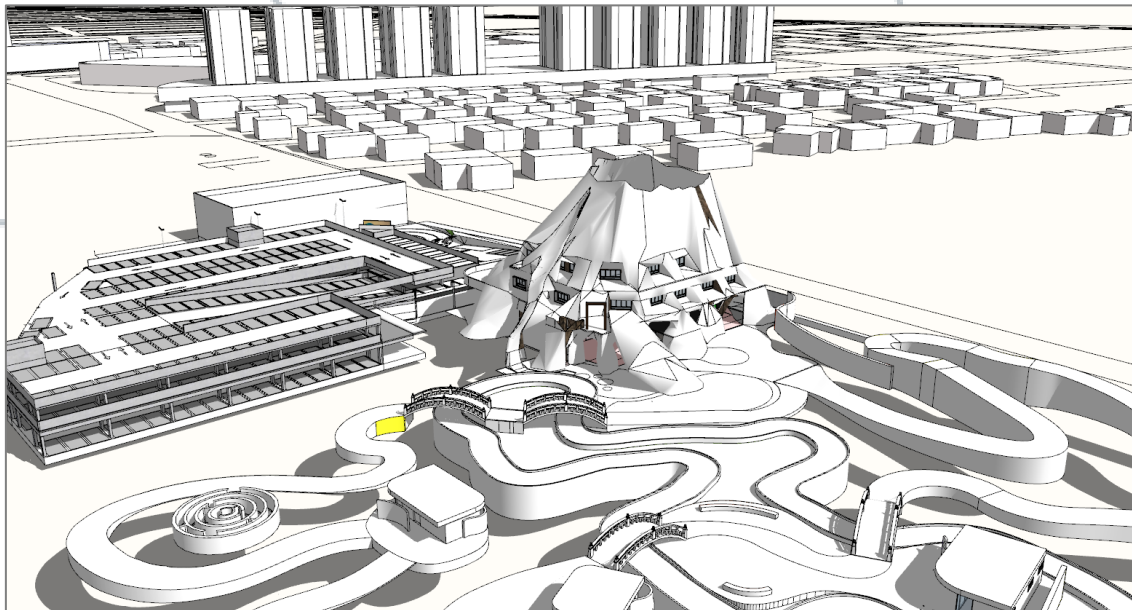


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



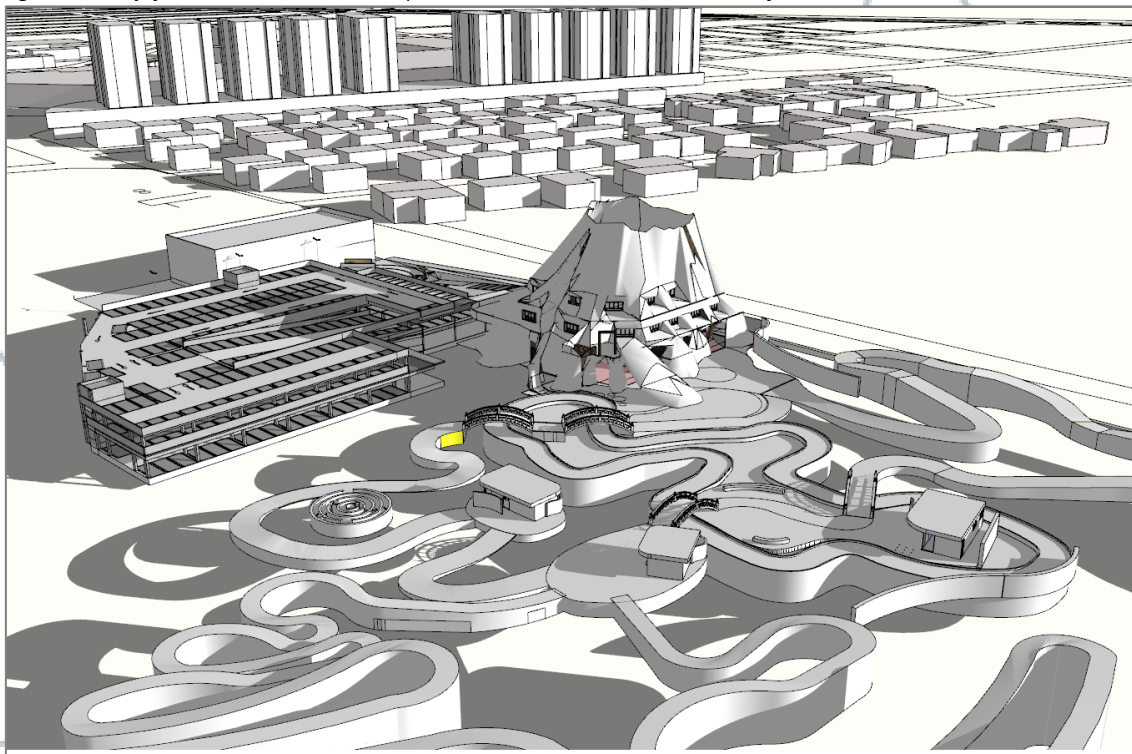


Figura 120. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de março.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 121. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de março.

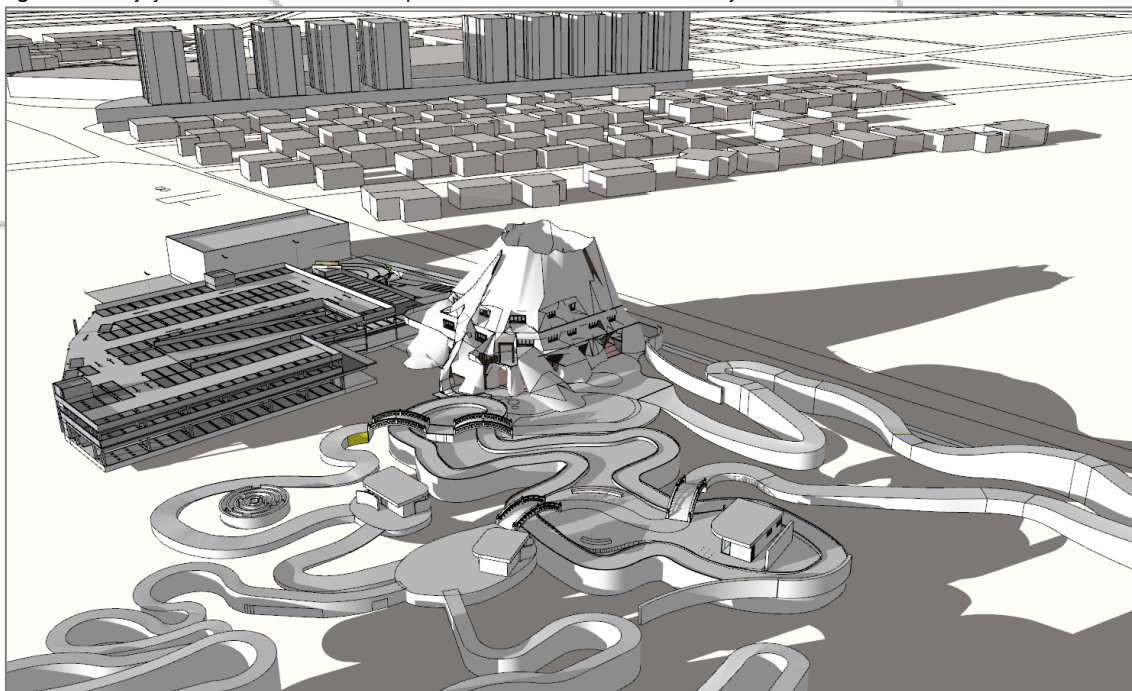


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



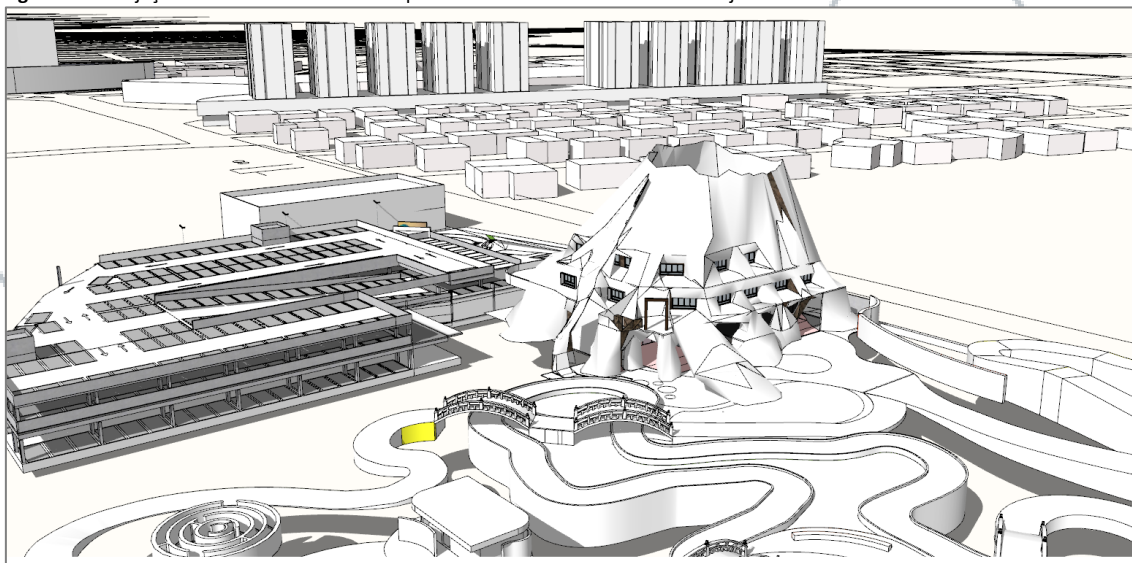


Figura 122. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de julho.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 123. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de julho.

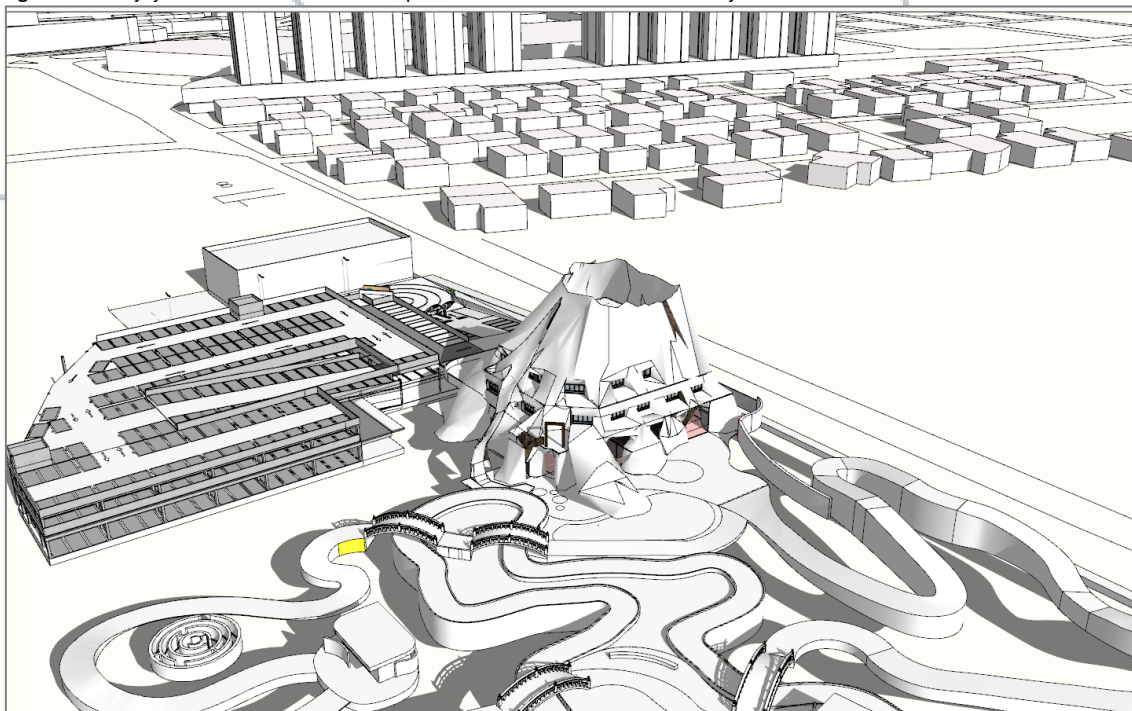


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



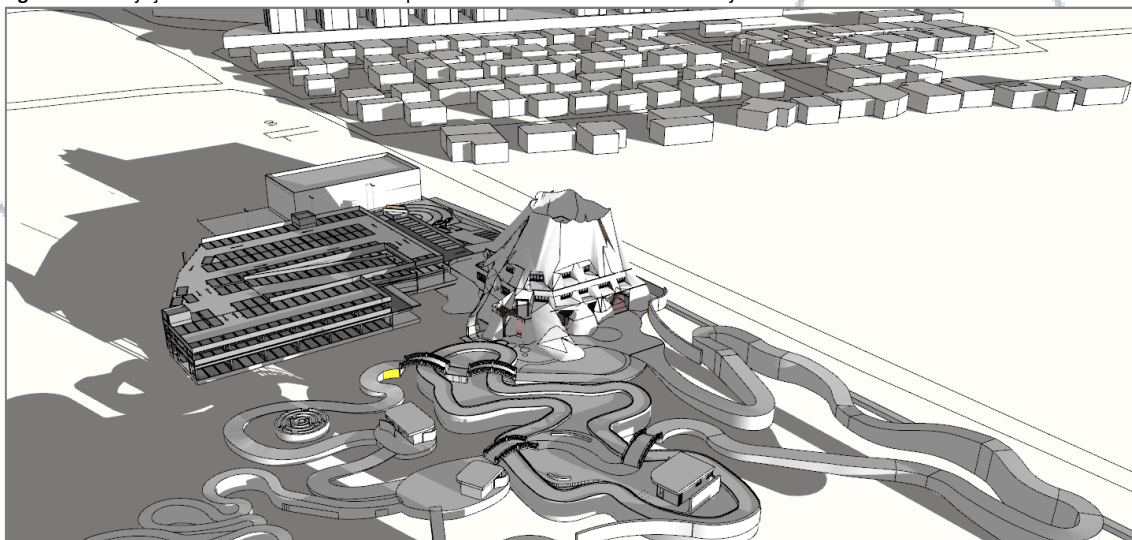


Figura 124. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de julho.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 125. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de julho.

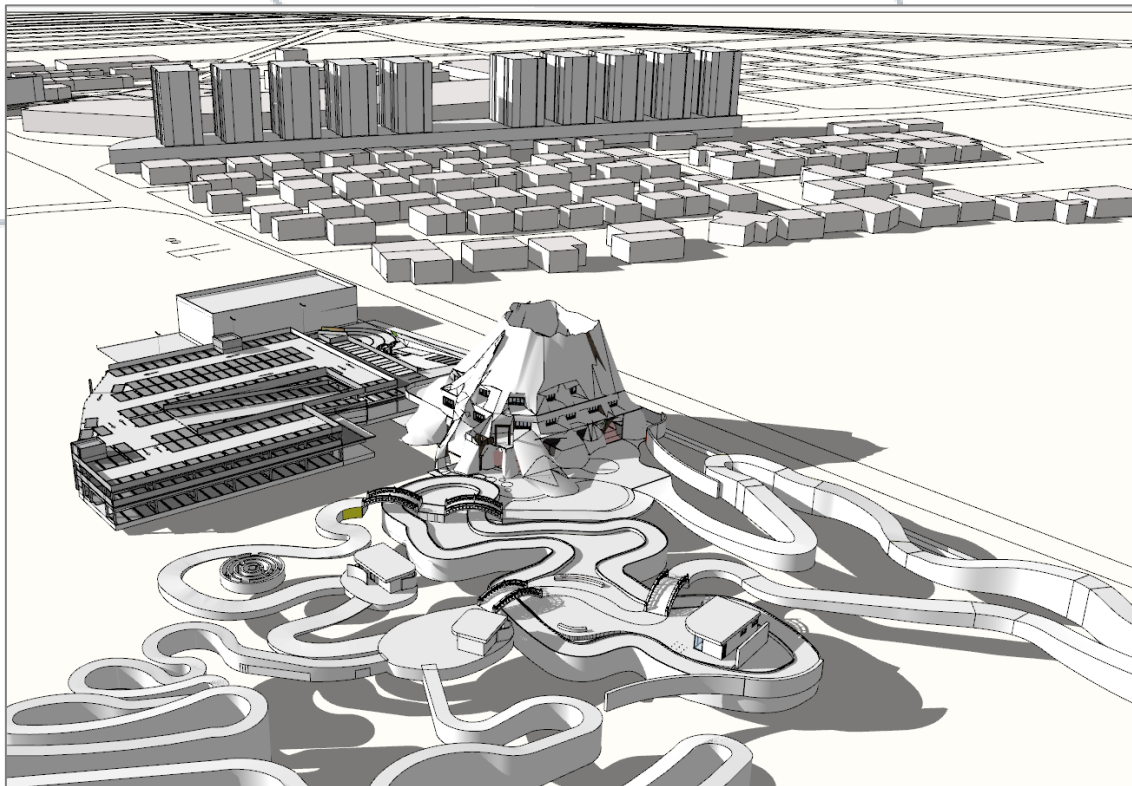


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



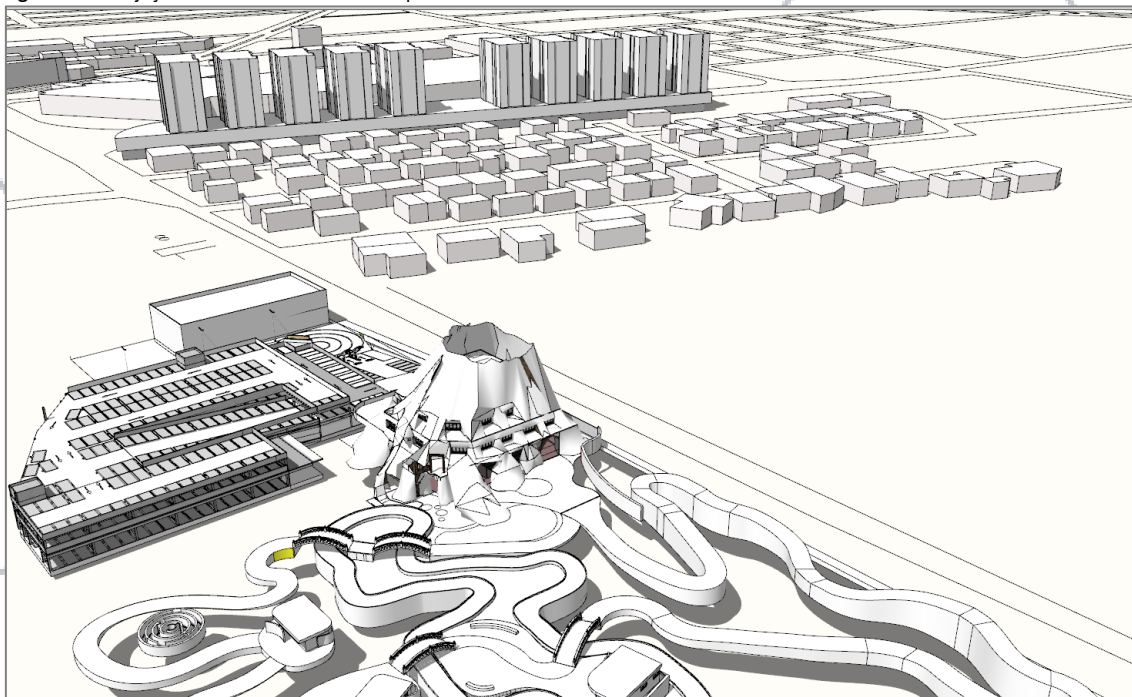


Figura 126. Projeção de sombreamento do empreendimento as 08h00 do mês de setembro.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 127. Projeção de sombreamento do empreendimento as 11h00 do mês de setembro.

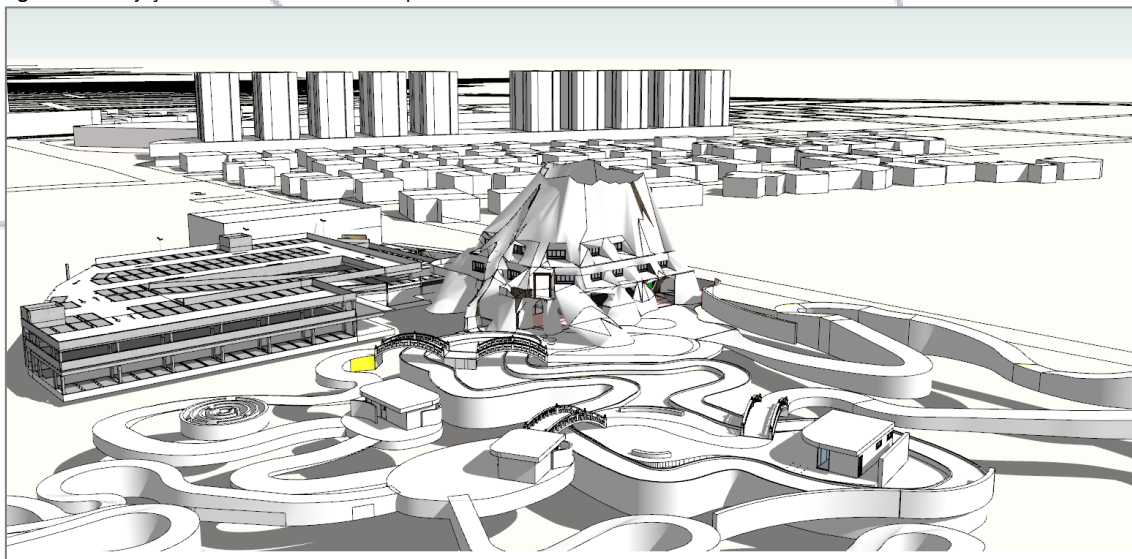


Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.



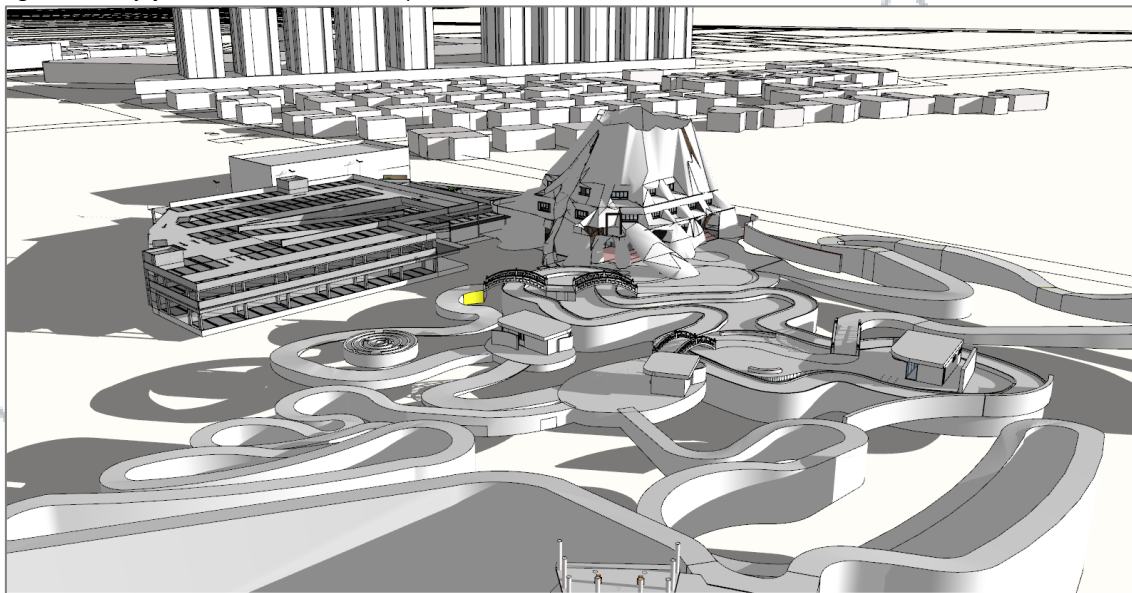


Figura 128. Projeção de sombreamento do empreendimento as 15h00 do mês de setembro.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

Figura 129. Projeção de sombreamento do empreendimento as 17h00 do mês de setembro.



Fonte: LDD ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2023.

O estudo demonstra que o mês de maior influência de sombreamento é julho nos horários das 8:00 e as 17:00 e que as construções do empreendimento não apresentam influência sobre a vizinhança imediata, especialmente o Condomínio Vila Rica que é a vizinhança de permanência prolongada. Nos demais meses e horários o sombreamento é menor e não afeta a vizinhança imediata.





2.11. ESTUDO DE VENTILAÇÃO

O estudo de ventilação destacamos o que tange o texto da Lei 24/2018:

*2.11 Estudo de Ventilação
Apresentar através de simulações os ventos dominantes e secundários e a formação de zonas de turbulência quando couber.*

A Lei faculta a apresentação do estudo de ventilação especialmente quando a apresentação dos ventos está associada a formação de zonas de turbulência. Estes casos estão relacionados a uma vizinhança consolidada com construções que modificaram a condição natural da passagem do vento, criando dificuldades no caminhar do pedestre, o que não é o caso salvo melhor juízo, do objeto desta análise.

2.12. SISTEMA VIÁRIO E O EMPREENDIMENTO

O Estudo de Impacto no Trânsito do empreendimento foi elaborado pela empresa Otimiza Engenharia e Consultoria, através de sua representante legal e responsável técnica, Engenheira Civil Patricia Cordela Teles, Mestre em Gestão da Mobilidade Urbana inscrita no CREA-SC sob nº 164.362-7.

2.12.1. Características de localização e acessos

2.12.1.1. Características do empreendimento

O empreendimento em estudo, Aventura Jurássica, é um atrativo turístico que contará com um parque de dinossauros que será visitado por meio de trilhas, além de um espaço para cinema, exposição, playground e loja.

Serão construídas 5 edificações, sendo a edificação 1 a principal, com toda a área de entrada, bilheteria, cinema, restaurante, loja e exposição; outras 3 edificações de apoio para banheiros ao longo da trilha; e por fim a edificação 5 o estacionamento para veículos. A área total construída, considerando as 5 edificações é de 14.851,45m².

Haverá ainda um espaço aberto de 12.375,30m² e uma trilha tirolesa de 947,01m². Ambos não são contabilizados na área construída do empreendimento.

O horário de funcionamento do empreendimento é de terça-feira a domingo das 09:00 às 18:00. O empreendimento possui atributos baseados na utilidade, ou seja, o mesmo atrai viagens opcionais, não obrigatórias, baseadas na conveniência, por se tratar de um local de serviço e lazer (CAVALCANTE et al., 2012).





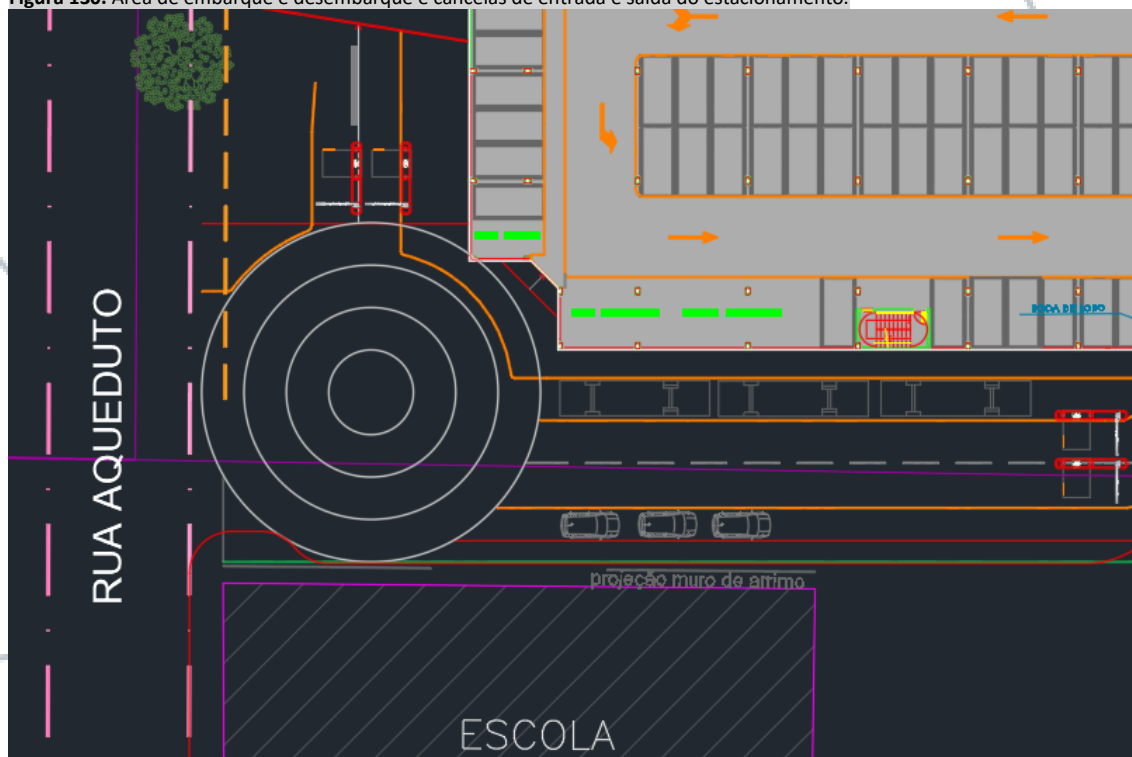
2.12.1.2. Estacionamentos

Será feita uma edificação para o estacionamento com três pavimentos, sendo o 1º pavimento o de entrada de veículos (subsolo), o qual é ligado por meio de rampas ao 2º pavimento (térreo) por onde é feita a saída dos veículos e, por fim, também por meio de rampas tem a ligação ao 3º pavimento.

Conforme a legislação vigente, é obrigatória a implantação de 109 vagas de estacionamento, porém o empreendimento contará com 415 vagas para carros. Destas, pouco mais de 5% serão reservadas para idosos, totalizando 23 vagas; e pouco mais de 2% para Pessoas com Deficiência - PcD, totalizando 10 vagas. Além disso, haverá 60 vagas para motos, representando mais de 10% das vagas existentes para veículos.

Cabe salientar que o empreendimento conta com uma área exclusiva para o embarque e desembarque de passageiros, tanto para veículos automóveis, como para ônibus. Serão um total de 8 vagas para carros, tendo 43m de comprimento e 3 vagas para ônibus, tendo 36,5m de comprimento. Segue na Figura 130 essas áreas.

Figura 130. Área de embarque e desembarque e cancelas de entrada e saída do estacionamento.



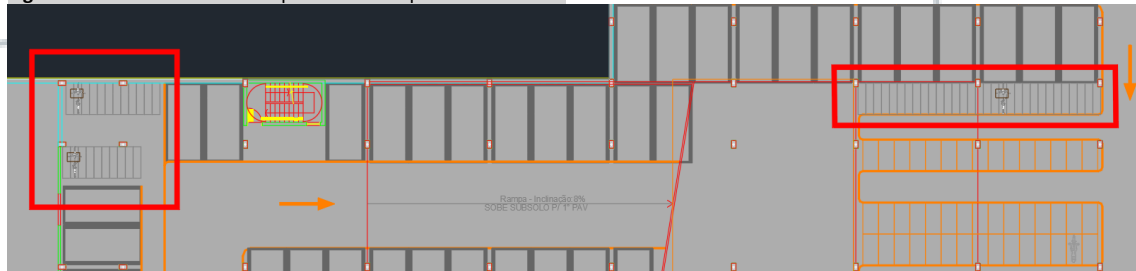
Fonte: PROJETO ARQUITETÔNICO, 2023.





Haverá também o estacionamento interno e coberto exclusivo para bicicletas em dois locais do pavimento subsolo de estacionamento, totalizando 53 vagas, conforme apresentado na Figura 131.

Figura 131. Bicletários com capacidade total para 50 bicicletas.



Fonte: PROJETO ARQUITETÔNICO, 2023.

2.12.1.3. Acessos

O acesso ao empreendimento se dará pela Rua Aqueduto para todos os modos de transportes, conforme demonstrado na Figura 132.

Figura 132. Ponto de acesso do empreendimento.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

No acesso haverá um espaço que funcionará como uma rotatória, permitindo que veículo de maior porte como os ônibus consigam fazer a volta com tranquilidade, entrando no lote, embarcando e desembarcando os passageiros, e posteriormente saindo do lote.



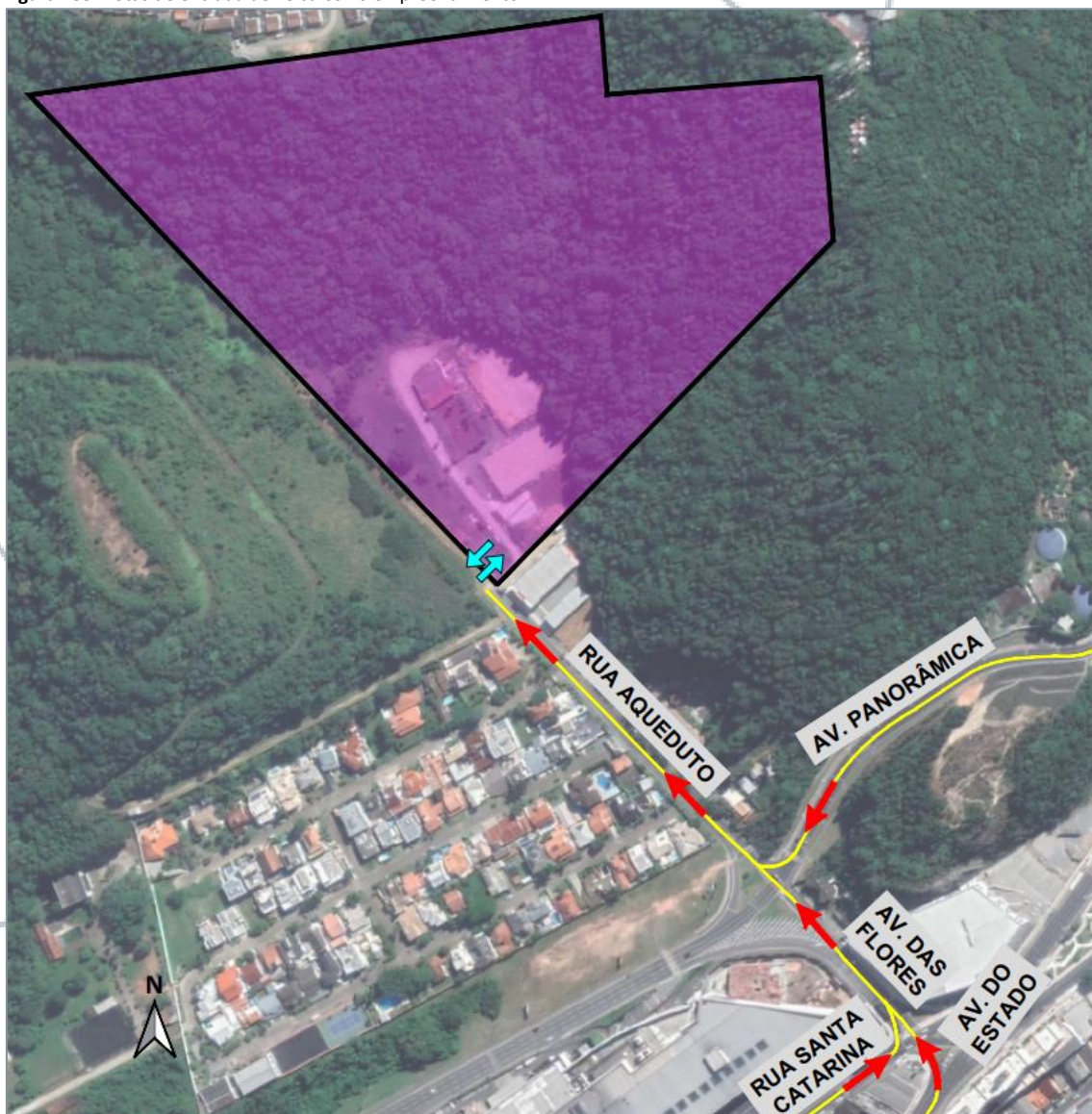


Os movimentos de entrada e saída dos veículos do estacionamento poderão ocorrer de forma simultânea. O controle de acesso será feito por meio de cancelas, onde haverá duas cancelas na entrada e duas na saída (Figura 108).

2.12.1.4. Rotas de acesso

Para entrar e sair do empreendimento, os usuários terão que utilizar a Rua Aqueduto, a qual possui diferentes rotas de acesso. Portanto, segue na Figura 133 as rotas de entrada e na Figura 134 a de saída do empreendimento.

Figura 133. Rotas de entrada de veículos no empreendimento.

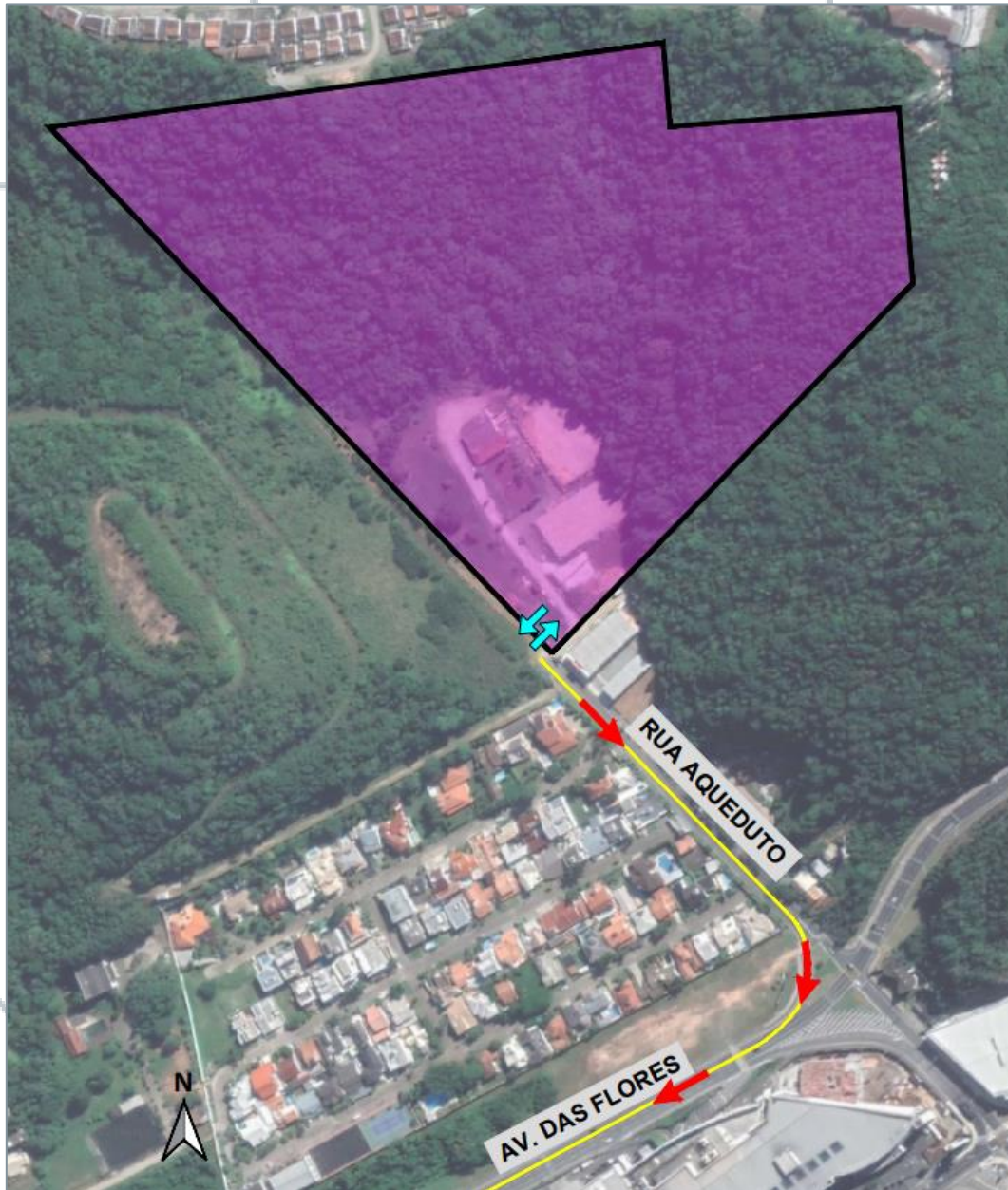


Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





Figura 134. Rota de saída de veículos do empreendimento.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

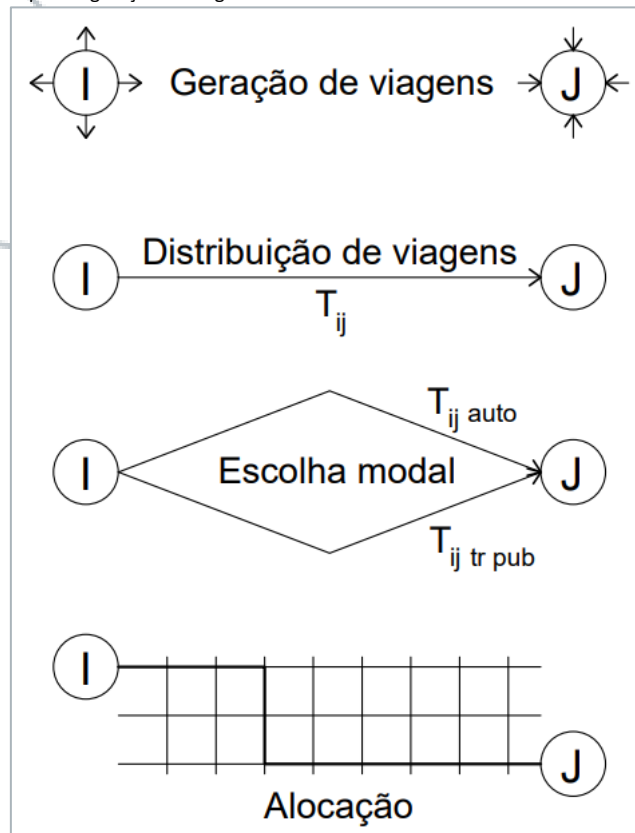
2.12.1.5. Geração de viagens

Conforme Andrade e Portugal (2012), o estudo da geração de viagens de um Polo Gerador de Viagens é denominado por modelo quatro etapas, sendo elas: geração de viagens, distribuição de viagens, escolha modal e alocação de viagens. Na Figura 135 apresenta-se uma representação gráfica de cada uma dessas etapas.





Figura 135. Modelo quatro etapas na geração de viagens.



Fonte: MEYER; MILLER, 2001 apud ANDRADE; PORTUGAL, 2012.

a) Geração de viagens

Na etapa de geração de viagens, são consideradas as viagens que possuem origem e destino no polo, cujo total representa as viagens geradas. Foi estimado o número de viagens geradas considerando o uso do empreendimento.

“Dentre as metodologias disponíveis na literatura para a estimativa de viagens geradas por PGV, aquela desenvolvida pelo *Institute of Transportation Engineers* – ITE é a que mais tem orientado pesquisas acadêmicas [...]” (GALARRAGA et al., 2012, p. 374). Segundo Andrade e Portugal (2012, p. 109):

“Observando a bibliográfica científica internacional, há de se destacar a importância do trabalho realizado pelo ITE. [...] No contexto ibero-americano, a produção do ITE também conta com prestígio e é comumente referenciada por conta do acúmulo teórico e prático e da credibilidade dos trabalhos.”

Devido a isso, utilizou-se a metodologia do ITE da publicação Trip Generation (ITE, 2008), onde classificou-se o empreendimento pelo “Código 495 – Centros Recreativos” uma vez que





possui diversas atividades recreativas. Consta na Tabela 36 a geração de viagens para a hora pico do empreendimento, a qual será no final de semana, mais precisamente no sábado.

Tabela 36. Geração de viagens e distribuição direcional do empreendimento.

CÓDIGO	USO	DIMENSÃO TEMPORAL	VARIÁVEL INDEPENDENTE (X)		EQUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL
495	Centros Recreativos	Hora pico da tarde de sábado	Área Total Construída – ATC, em milhares de pés quadrados		$V = 2,74X$	49% entrada 51% saída
			ATC (m ²)	ATC (pés ²)		% ATRAÇÃO % PRODUÇÃO
			14.851,45	159.861,01	438	215 atração

Fonte: AUTOR, 2023.

b) Distribuição de viagens

Concluído o processo de geração de viagens, é necessário realizar a distribuição do tráfego em rotas por onde as viagens geradas serão atraídas e produzidas. Para a distribuição de viagens, utilizou-se as rotas já utilizadas pelos usuários, as quais conduzem até a entrada e saída do empreendimento, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro. Para a distribuição das viagens de atração, tem-se as rotas:

- Avenida das Flores, seguindo em frente na Rua Aqueduto;
- Avenida Panorâmica, realizando a conversão à direita na Rua Aqueduto.

Para as viagens de produção, os veículos serão alocados na seguinte rota:

- Rua Aqueduto, com conversão à direita na Avenida das Flores;

Essas mesmas rotas são observadas na

Figura 133 e

Figura 134, nas rotas de entrada (atração) e saída (produção) do empreendimento.

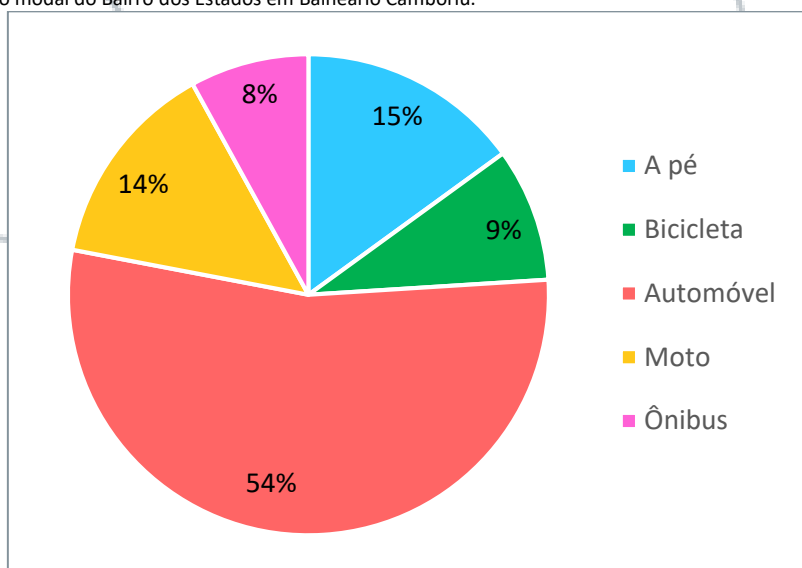
c) Escolha modal

Para a divisão modal, utilizou-se os dados do Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú (PLANMOB, 2018). Os resultados da pesquisa indicam a porcentagem de cada modo de transporte utilizado no Bairro dos Estados no município Balneário Camboriú (Figura 136).





Figura 136. Divisão modal do Bairro dos Estados em Balneário Camboriú.



Fonte: Adaptado de PLANMOB, 2018.

A fim de prever o incremento de viagens no transporte coletivo, estima-se que 8% das viagens geradas serão realizadas por ônibus. Portanto, do total das viagens geradas pelo empreendimento, tem-se como incremento no transporte coletivo:

$$\text{Viagens geradas} = 438 \times 8\% = 35 \text{ viagens}$$

As viagens a pé e de bicicleta não crescem fluxos no sistema viário nas mesmas proporções dos veículos motorizados e por essa razão não foram consideradas nas análises de tráfego. Contudo, essas viagens fazem uso da infraestrutura, devendo-se prever medidas que atenuem o impacto causado na infraestrutura pedonal e ciclável. Tem-se:

$$\text{Viagens geradas(bicicleta)} = 438 \times 9\% = 39 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens geradas(apé)} = 438 \times 15\% = 66 \text{ viagens}$$

Considerando as viagens geradas, tanto de atração quanto de produção, com a utilização de moto e carro, calculou-se a geração de viagens dos veículos motorizados:

$$\text{Viagens geradas(moto)} = 438 \times 14\% = 61 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens geradas(carro)} = 438 \times 54\% = 237 \text{ viagens}$$

Tem-se, por fim, uma geração de 298 viagens, onde 146 são de atração e 152 de produção. A unidade destas viagens é veículo/hora.





2.13. USO RACIONAL DE INFRAESTRUTURA OU ASPECTOS VOLTADOS A SUSTENTABILIDADE

A palavra sustentável deriva do latim *sustentare* e significa sustentar, apoiar, conservar e cuidar. O conceito de sustentabilidade aborda a maneira como se deve agir em relação à natureza. Além disso, ele pode ser aplicado desde uma comunidade até todo o planeta. A sustentabilidade é alcançada através do Desenvolvimento Sustentável, definido como:

"o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades".

O desenvolvimento sustentável tem como objetivo a preservação do planeta e atendimento das necessidades humanas. Isso quer dizer que um recurso natural explorado de modo sustentável durará para sempre e com condições de também ser explorado por gerações futuras.

O empreendimento será implantado utilizando materiais derivados de empresas licenciadas, reaproveitando o máximo possível de sobras para evitar a geração de resíduos e ainda contará com a aplicação dos Programas Ambientais visando a conscientização dos colaboradores e visitantes referente a economia de água, geração de energia, diminuição de resíduos e educação ambiental.

O empreendimento contará com iluminação LED, sendo este tipo de iluminação 80% mais econômica que as incandescentes e 30% mais econômicas que as fluorescentes, além de priorizar a instalação de equipamentos de alta eficiência energética. A iluminação externa funcionará apenas no horário noturno através de sensores e temporizadores.

As águas pluviais coletadas nos telhados serão aproveitadas para uso na edificação. O tratamento acontecerá por meio de dispositivo de remoção de detritos. Toda a água de aproveitamento será coletada e encaminhada ao reservatório pluvial e então será distribuída aos pontos de consumo.

2.14. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Balneário Camboriú ocupa o segundo lugar no ranking das cidades catarinenses que mais se destacaram pelo saldo positivo de emprego formal em 2011. Os dados são da Secretaria





Estadual da Assistência Social, Trabalho e Habitação, divulgados pelo Caged, o cadastro geral de empregados e desempregados, que analisou o desempenho dos 36 maiores municípios do Estado.

O segmento na qual o empreendimento em questão está inserido é o principal componente para gerar este índice de geração de empregos na cidade de Balneário Camboriú. Ainda segundo dados da Caged, a manutenção do bom índice de geração de empregos em Balneário Camboriú no decorrer do ano passado foi garantida pelos setores de comércio e serviços.

Segundo o prefeito de Balneário Camboriú, esse cenário resulta do fortalecimento da cadeia do turismo, avanço da construção civil e outra variante importante: cresce o número de pessoas que trocaram apartamentos de temporada por residências fixas na cidade.

Portanto na fase de operação do empreendimento, estima-se um aumento significativo na oferta de empregos, consequentemente uma geração de renda expressiva. A Tabela 37 apresenta a geração de empregos por cargos e a média salarial estimada do empreendimento. A Tabela 38 apresenta a geração de renda estimada do empreendimento.

Tabela 37. Geração de empregos e média salarial estimada do empreendimento.

Cargo	Quantidade (pessoas)	Salário médio pessoa (R\$)	Salário total (R\$)
Bilheteria	5	1.900,00	9.500,00
Coordenador de bilheteria	1	4.000,00	4.000,00
Líder de bilheteria	1	3.000,00	3.000,00
Fotos	12	1.900,00	22.800,00
Coordenados de fotos	1	4.000,00	4.000,00
Lider de fotografia	2	3.000,00	6.000,00
Loja	7	1.900,00	13.300,00
Coordenador de manutenção	1	5.000,00	5.000,00
Manutenção	3	2.500,00	7.500,00
Coordenador de loja	1	3.500,00	3.500,00
Líder de loja	1	2.500,00	2.500,00
Circulação/Playground	30	1.900,00	57.000,00
Administrativo/Comercial	2	2.500,00	5.000,00
Gerente	1	5.000,00	5.000,00
Estagiários	0	800,00	0,00
Total	68		148.100,00

Fonte: LDD Engenharia, Arquitetura e Consultoria (2023).

Tabela 38. Geração de renda estimada do empreendimento.

Renda	Valor (R\$)	Porcentagem (%)
Merchandise	0,00	-
Aluguel restaurante	-	10
% comissão loja	-	4
% comissão fotos	-	4
Prêmio	400,00	-





Valor VR (pessoa/mês)	400,00	-
Valor VT (pessoa/dia)	8,00	10
Valor por pessoa	150,00	-
% vendas por agência	-	5
% comissão vendas	-	20

Fonte: LDD Engenharia, Arquitetura e Consultoria (2023).

2.15. VALOR DE INVESTIMENTO

A estimativa de investimento para a implantação do empreendimento, considerando o custo unitário básico (CUB) do presente mês, estima-se que o investimento seja de R\$ 22.123.082,75 conforme Orçamento Preliminar presente no Anexo 18.

3. CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

3.1.DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA

Uma delimitação mínima da área de estudo corresponde à própria área a ser ocupada pelo empreendimento, usualmente chamada de área diretamente afetada, a qual se refere à área de implantação e de seus componentes ou instalações auxiliares, em que pode ocorrer perda de vegetação preexistente, impermeabilização do solo e demais modificações importantes (SÁNCHEZ, 2013).

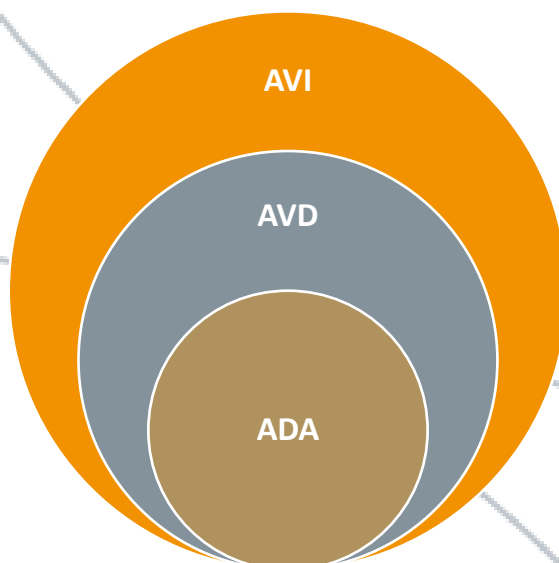
A área de influência direta é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento/projeto e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA, e como esta, deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos.

A área de vizinhança indireta é aquela que abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios das outras duas áreas de vizinhança (ADA e a AVD) (Figura 37).





Figura 137. Áreas de vizinhança.



Fonte: SÁNCHEZ, 2013.

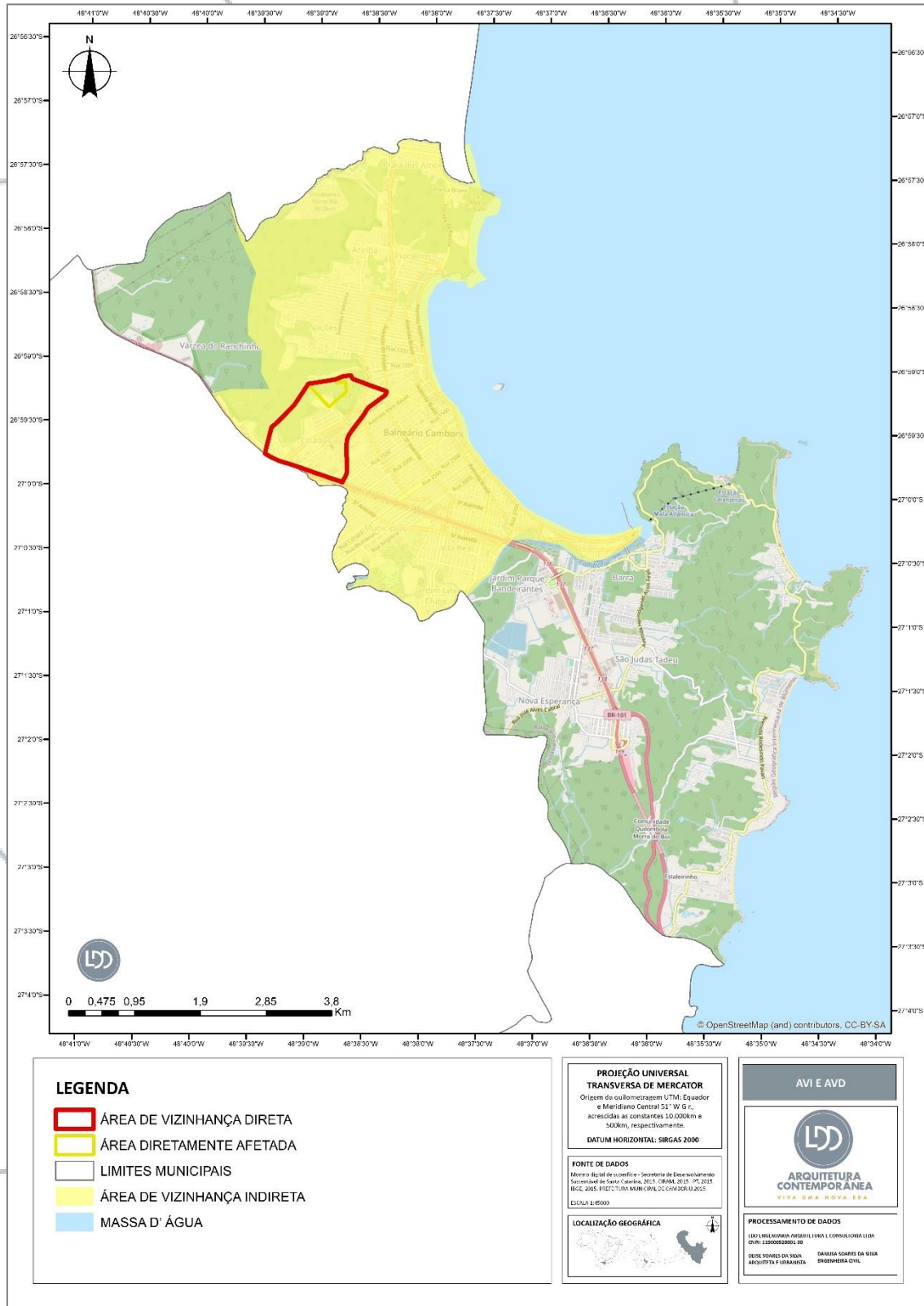
Trazendo estes conceitos expostos acima para o empreendimento em questão, a delimitação da Área de Vizinhança Indireta (AVI) foi realizada com base nas microbacias onde situa-se o terreno, ou seja, na microbacia denominada Ribeirão Ariribá e Cabeceiras Rio do Braço (tendo em vista a importância da caracterização devido sua relevância hídrica), e a AVD foi delimitada através das estruturas dos eixos urbanos, sendo estes os principais no entorno do empreendimento, Avenida do Estado, Rua Dinamarca, Avenida Panorâmica, Marginal Leste e a morraria limitante ao terreno e as áreas vizinhanças, onde ocorrem os impactos permanentes (AVD). As Figura 138 e Figura 139 apresentam a localização da Área de Vizinhança Indireta (AVI), Área de Vizinhança Direta (AVD), abrangendo a microbacia Ribeirão Ariribá, os eixos urbanos, bem como também a Área Diretamente Afetada (ADA), a qual abrange apenas o terreno a ser instalado o empreendimento.

Para tanto, o presente estudo procura identificar, levantar e analisar, informações diversas sobre a Área de Vizinhança Direta (AVD), para a posterior definição das tendências, potenciais e pontos prioritários para intervenção, que permitam melhorar a qualidade de vida da população.





Figura 138. Mapa de Área de Vizinhança Direta e Indireta do empreendimento em Balneário Camboriú.

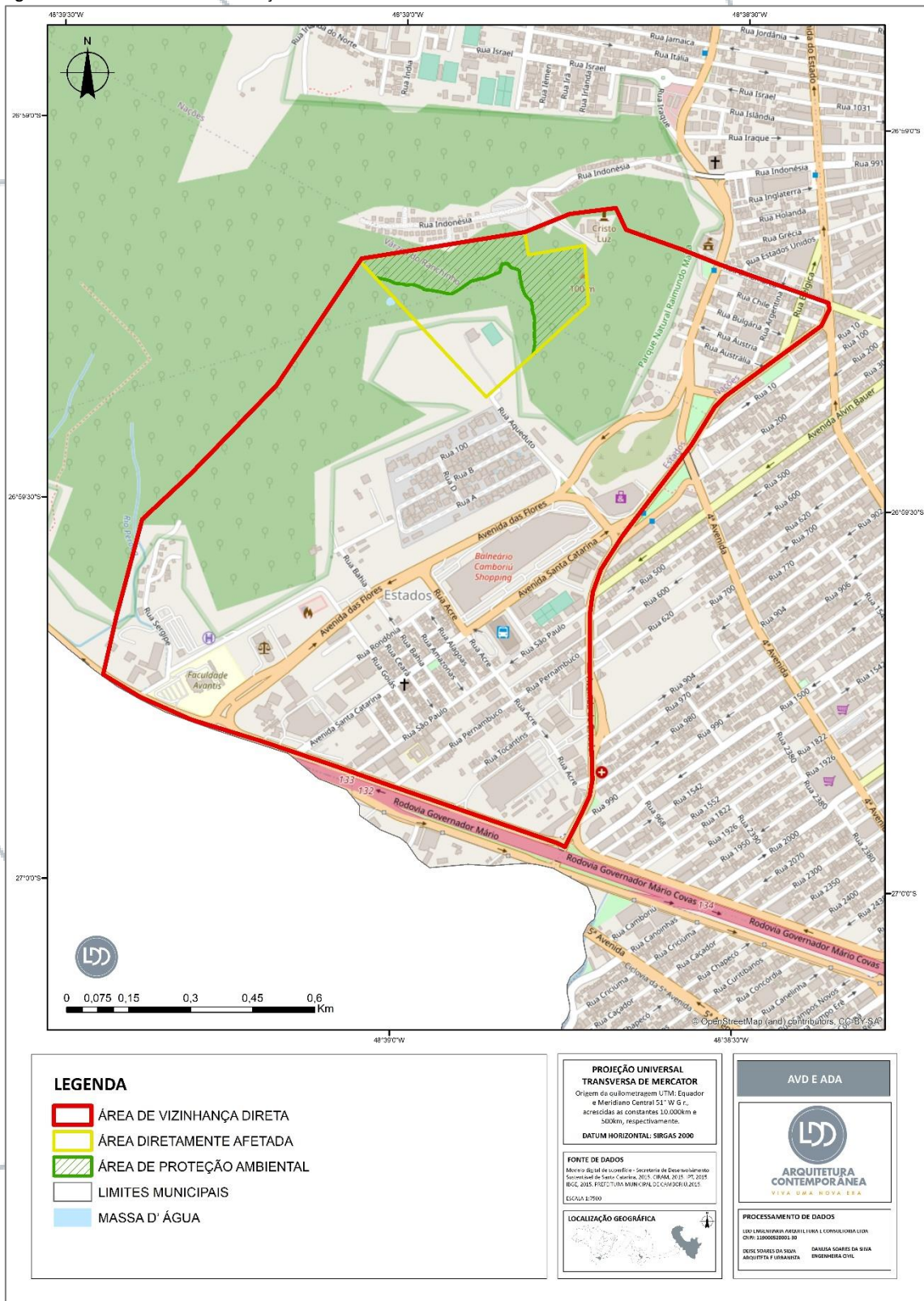


Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





Figura 139. Zoom na área de vizinhança direta.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





As configurações de áreas (ADA, AVD e AVI), na verdade, são sínteses de rebatimentos de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico, socioeconômico, cultural e institucional.

Para o meio socioeconômico a área de influência compreende o município de Balneário Camboriú, que terá incremento na sua economia com a geração de empregos e arrecadação tributária, além da região de entorno a área a ser instalado o empreendimento.

Vale ressaltar que para efeitos deste trabalho será priorizada a descrição detalhada para a Área de Vizinhança Direta – AVD, sendo consideradas as áreas que possuem potencial de serem afetadas, direta ou indiretamente, pelos impactos ambientais (benéficos e adversos), durante e após a implantação do empreendimento.

As Figura 140 e Figura 141 apresentam a localização do empreendimento, como também as áreas do entorno do local a ser instalado o empreendimento.

Figura 140. Local de implantação do empreendimento.



Fonte: DELTA FLORESTAL, 2022.





Figura 141. Imagem da área de entorno do empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

3.2.ASPECTOS HISTÓRICOS DA VIZINHANÇA

A história de Balneário não poderia ser diferente de todo o litoral Brasileiro, povoado por índios que aqui encontraram lugar ideal para moradia já que no local da praia de Laranjeiras a pesca era farta, clima agradável e rio de água doce.

Por volta de 1840 foi autorizada pela arquidiocese de Florianópolis a construção de uma igreja (Tombada como Patrimônio Histórico Municipal) e assim criou-se o Arraial do Bom Sucesso. Paralelamente o governo elevou o local a Distrito do Arraial do Bom Sucesso na localidade da Barra do Rio Camboriú e em 1884 criou-se o município de Camboriú.

Em 20 de julho de 1964, Balneário Camboriú torna-se município, desmembrando-se de Camboriú. Após 47 anos, a cidade conta com uma população fixa de 108.107 mil habitantes (IBGE, 2010), e é considerado o maior polo turístico do sul do Brasil, recebendo turistas de todas as regiões do país e do exterior.

A Figura 142 destaca o Centro de Balneário Camboriú na década de 40, quando ainda era parte integrante do município de Camboriú, ao lado representa a década de 70, onde já se encontrava emancipado. Destaca-se ainda a Figura 143 que apresenta uma imagem mais recente da cidade de Balneário Camboriú.





Figura 142. Centro de Balneário Camboriú em 1940.



Fonte: ARQUIVO HISTÓRICO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008.

Figura 143. Balneário Camboriú recentemente.



Fonte: ARQUIVO HISTÓRICO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008.

Balneário Camboriú possui como seu principal atrativo, a praia. Ao todo são nove praias: Central, Laranjeiras, Taquarinhas, Taquaras, do Pinho, Estaleirinho, do Canto e do Buraco, e possui também, a Ilha das Cabras, aonde a queima de fogos de artifício na noite do réveillon e o Morro do Careca onde se podem praticar esportes radicais como voos de parapente e asa delta, rapel e escalada.





Além disso, outro ponto turístico é o Parque Unipraias, inaugurado em 1999, onde é possível praticar diversas atividades ligadas ao ecoturismo, como arvorismo, tirolesas, trenós de montanha, entre outros.

Têm-se também, atividades de:

❖ **Ecoturismo e esportes de aventura:**

- Trekking, canyoning, rapel, cascading e tirolesa: Toca do urso, Parque Natural Municipal Raimundo Malta, Parque de aventuras Unipraias;
- Arvorismo: Parque de aventuras Unipraias;
- Surf: Praia Central, dos Amores, do Estaleiro e Côco;
- Voo livre, paraquedismo e planador: Morro do Careca, praia do Atalaia;
- Windsurf, kitesurf, vela e outros esportes náuticos.

❖ **Compras:**

- Artesanato: feira de artesanato/Praça da Cultura, Praça da Bíblia

❖ **Eventos:**

- Festas nacionais: Réveillon, Carnamboriú, Brilhos de Natal, Coelhinho na Praia;
- Espaços para a realização de eventos: Centro de eventos Itália, Infinity Blue Resort & Spa, Sibara Flat Hotel & Convenções.

❖ **História e Cultura:**

- Patrimônio histórico açoriano: bairro da Barra;
- Bairros históricos e localidades típicas: bairro da Barra;
- Museus, casa de cultura, memoriais e monumentos: arquivo histórico municipal;
- Igrejas: igreja de Santo Amaro, igreja Matriz Santa Inês;
- Espaços culturais, galerias, salas de teatro e cinemas: galeria de arte, teatro municipal Bruno Nitz.

❖ **Gastronomia:** açoriana.

❖ **Praia e natureza:** praias e passeios de barco.

❖ **Lazer e entretenimento:**

- Parque Unipraias, zoológico do parque Cyro Gevaerd (Parque da Santur);
- Parques aquáticos e pesque-pagues: parque aquático Acqualândia;
- Cristo Luz;





- Passeio de bondinho, rodovia Interpraias, molhe da Barra Sul e Kart Indoor Barra Sul.
- ❖ **Lazer noturno:** boates e danceterias, casas de shows, bares e restaurantes.

Em relação ao patrimônio natural e cultural a pesquisa arqueológica, foi realizada uma pesquisa no site do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), onde foram identificados cinco sítios arqueológicos existentes no município de Balneário (Figura 144):

- Balneário Camboriú I: BCU 001, Sítio da Praia das Laranjeiras, semelhante ao da "Praia da Tapera", Florianópolis, com 100m x 30m, ao longo da praia. Camada arqueológica com 1m de espessura, composta de húmus preto, conchas e areia, com sepultamentos;
- Balneário Camboriú II: Junto à praia, a 100m do "BCU 001";
- Estaleiro I: SC BC 04;
- Laranjeiras III: SC BC 03. As bacias de polimento possuem formas arredondadas, localizadas próximas umas das outras. As estruturas estão associadas a sítios pesquisados por Rohr no final da década de 1970 onde se realizou uma pesquisa em dois sítios localizados na praia;
- Estaleiro I: SC BC 04;
- Capela de Santo Amaro: Bairro Barra;
- Casa Linhares: Ponto de memória definido pelo Ministério da Cultura. Localizado no bairro Barra.

O acervo arqueológico encontrado na Praia de Laranjeiras em Balneário Camboriú foi identificado pelo Padre João Alfredo Rohr, no período de 1977 e 1979, resultando na descoberta de 165 sepultamentos, incluindo crianças. Este acervo encontra-se no Museu Arqueológico inserido no Parque Cyro Gevaerd em Balneário Camboriú e reúne 18 esqueletos. Os esqueletos foram encontrados nos chãos das cozinhas próximos aos fogões, porque os índios sepultavam os seus falecidos no chão da própria casa que segundo a tradição, continuava pertencendo à família. Portanto, não há presença de Sítios Arqueológicos localizado na AVI.





Figura 144. Consulta IPHAN sítios arqueológicos.

Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA

Preencha obrigatoriamente o estado:

Município: Histórico: ☐

Estado*: Pré-Colonial: ☐

Nome do sítio: De Contato: ☐

Responsável:

A consulta retornou 5 registro(s) de 22242 cadastrados.

CNSA	Nome	Município
SC00169	Balneário Camboriú I	Balneário Camboriú
SC00170	Balneário Camboriú II	Balneário Camboriú
SC01451	Estaleiro I	Balneário Camboriú
SC01452	Laranjeiras III	Balneário Camboriú
SC01552	Estaleiro I	Balneário Camboriú

Fonte: IPHAN, 2023.

3.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico do meio físico foi realizado pela Geóloga Késia Cristina Oliveira Freire inscrita sob o CREA/SC 112.787-7.

3.3.1. Caracterização do Meio Físico

3.3.1.1. Geologia

O Estado de Santa Catarina segundo Scheibe (1986³) e Silva & Bortoluzzi (1987⁴) compreende de oeste para leste derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas correspondentes a Formação Serra Geral, ao pacote sedimentar de rochas gonduânicas, uma faixa de rochas ígneas e metamórficas, e os sedimentos recentes encontrados no litoral.

A respeito dos litotipos, segundo Scheibe (1986) e Silva & Bortoluzzi (1987), afloram no Estado de Santa Catarina: migmatitos e granulitos do Arqueano; granitóides, rochas metassedimentares e metamórficas associadas de idade proterozóica, que constituem o Escudo catarinense, e as rochas sedimentares gonduânicas paleozóicas correspondentes a Bacia do Paraná; rochas basálticas, intermediárias e ácidas mesozóicas representadas pelo Planalto da Serra Geral; rochas alcalinas do final do Mesozóico e início do Terciário, as quais compreendem o Complexo Alcalino e, finalmente, os sedimentos do litoral, de idade cenozóica compreendendo a Planície Costeira.

3 SCHEIBE, L. F. 1986 **Geologia de Santa Catarina**. Revista Geosul, No. 1. Ano I. Departamento de Geociências, CFH, UFSC. Florianópolis.

4 SILVA, L. C. da & BORTOLUZZI, C. A. 1987. **Textos básicos de geologia e recursos minerais de Santa Catarina**. Texto Explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina. 11ª. Distrito do DNP. Série mapas e cartas de síntese. No. 03. Seção Geológica. Florianópolis.





O município de Balneário Camboriú compreende rochas ígneas, metamórficas e depósitos de sedimentos recentes (Figura 122) cuja descrição, conforme CPRM, 2014a⁵, é apresentada a seguir.

➤ **COMPLEXO CAMBORIÚ (PP3XCB)**

De idade paleoproterozóica-orosiriana, compõe o Complexo Granito-gnaissico-migmatítico do Terreno Tijucas. O Complexo Camboriú trata-se de associação litológica entre rochas bandadas a finamente laminadas. Ocorrem paragneisses migmatíticas, ortogneisses granodioríticos, ortogneisses tonalíticos e anfibolitos. Estão presentes bandamento de fluxo ígneo ou metamórfico, com xenólitos de gnaisses quartzo-feldspáticos, afibolíticos, calcissilicáticos e pelíticos.

A formação Botuverá, de idade neoproterozoica-toniana, compõe o Complexo Metamórfico Brusque (Np1rbr), que, por sua vez, faz parte do Cinturão Metavulcanossedimentar. São verificadas, no município de Balneário Camboriú, as litofácies rítmica e psamítica-rítmica

Litofácies rítmica (Np1rbr) é composta pela alternância entre xistos, granada-biotita xistos e quartzitos micáceos, com predominância variável entre os protólitos, enquanto a Litofácies psamítica-rítmica (NP1brbs) é composta por Xistos rítmicos areno-pelíticos, mostrando a alternância de camadas de quartzito micáceo e sericita-biotita xistos, intercalados a níveis de quartzitos; cores cinza e textura lepidoblástica.

No município de Balneário Camboriú foram identificadas duas unidades geológicas relacionados com o cinturão Metavulcanossedimentar do Terreno Tijucas de idade neoproterozoica-ediocarana, granito Valsungana e Suíte Intrusiva Nova Trento.

➤ **GRANITO VALSUNGANA (NP3XV)**

Corresponde à família de biotita monzogranitos a sienogranitos de cor branco acinzentado, estrutura maciça, orientada por fluxo magmático, textura porfírica a porfíroide, com megacristais de feldspato alcalino em matriz grossa com plagioclásio, quartzo, biotita e acessórios.

➤ **SUÍTE INTRUSIVA NOVA TRENTO (NP3XNT)**

⁵ CPRM, 2014a. **Mapa Geológico de Santa Catarina**. Escala 1:500.000. Porto Alegre





Compreende biotita monzogranitos a quartzo-sienitos, de cor cinza-claro, com estrutura maciça e textura fanerítica equi- a inequigranular, com granulação média e cristais maiores de feldspato alcalino, manteados por biotitas branco. Como acessórios pode apresentar muscovita, apatita, zircão e minerais opacos. Forma corpos circunscritos, alinhados NE-SW.

➤ **GRANITO PONTA DO CABEÇO (NP3XPT)**

Trata-se, de granitóide Sin a Tardi-transcorrente, da região de Porto Belo, do Batólito Florianópolis. O granito migmatítico, de composição tonalítica e granidiorítica e textura equi a inequigranular grossa. Ocorrem enclaves/xenólitos de tamanhos e formas diversos de anfibolitos maciços e bandados e piroxenitos. São comuns, ainda, gnaisses tonalíticos e migmatíticos. Entre os componentes recentes temos os depósitos de Planície Lagunar associados à barreira III, depósitos eólicos, colúvio-aluvionares, praias atuais e aluvionares.

➤ **DEPÓSITOS DE PLANÍCIE LAGUNAR (Q1B3PL)**

Depósitos sedimentares do cenozóico-pleistocênicos, que compreendem areias siltico-argilosas, mal selecionadas, laminação plano paralela insipiente, Estão presentes concreções carbonáticas e ferro-magnesíferas.

➤ **DEPÓSITOS EÓLICOS (Q2B4E)**

Depósitos sedimentares cenozóicos-holocênicos formados por areias quartzosas finas a médias, bem arredondadas e selecionadas, com rara laminação plano-paralela, estratificações cruzadas comuns, cores claras, creme a amareladas, com morfologia de dunas transversais e barcanas arranjadas às margens de praias. Inclui depósitos limitados de areias eólicas subatuais.

➤ **DEPÓSITOS COLÚVIO-ALUVIONARES (Q2CA)**

Depósitos sedimentares cenozóicos-holocênicos, caracterizados pela presença de conglomerados, arenitos conglomeráticos, areias grossa a fina, cascalheiras e sedimentos siltico-argilosos, que recobrem vertentes e encostas, calhas de rios e planícies de inundação. Neste grupo incluem-se depósitos eluvionares recentes, de pouca expressão superficial, com grande variação granulométrica e estratificação insipiente ou ausente.

➤ **DEPÓSITOS PRAIAS ATUAIS (Q2PR)**

Depósitos sedimentares cenozóicos-holocênicos, que apresentam arenosas quartzosas finas a médias, bem selecionadas, de cores claras.

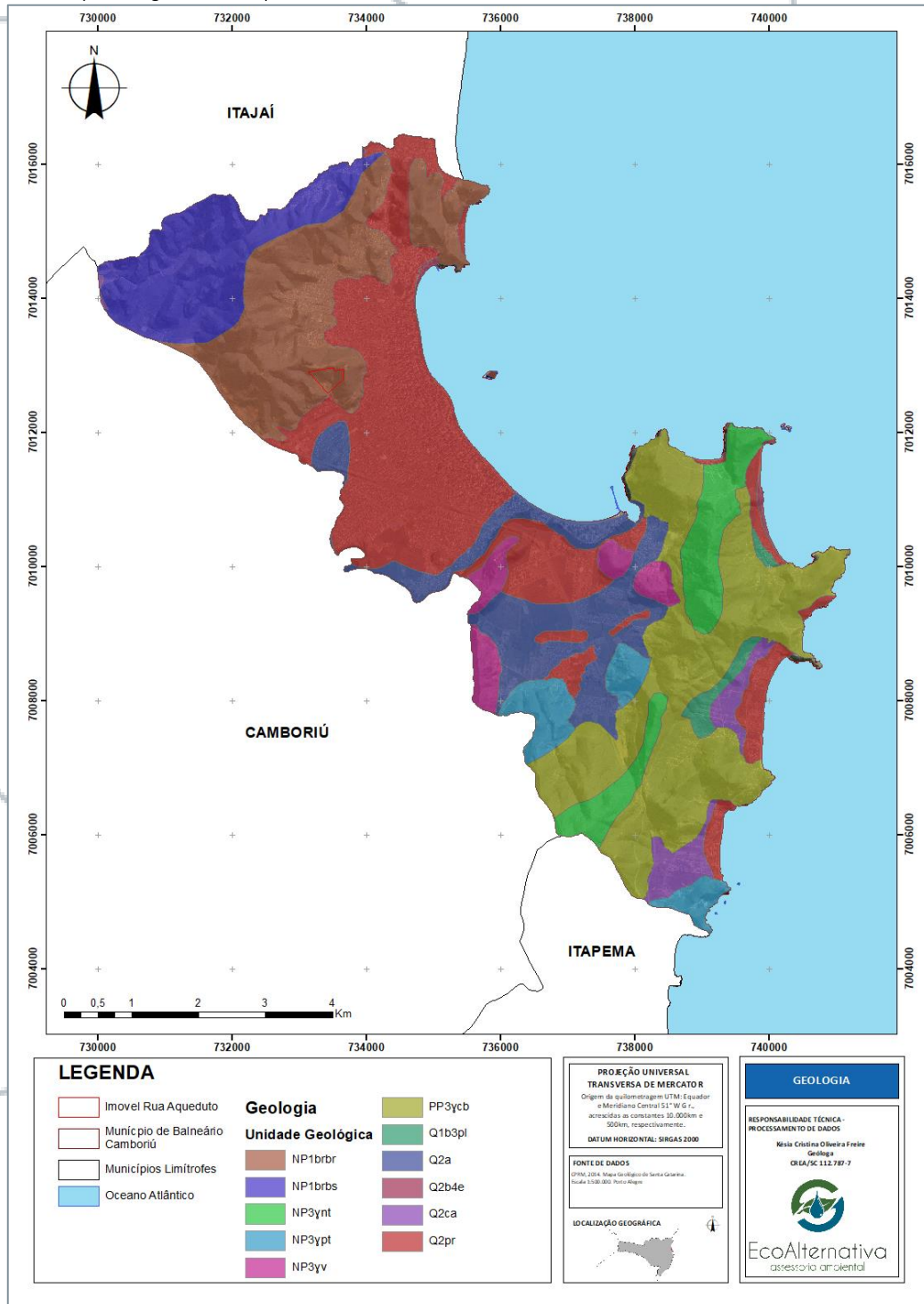




➤ DEPÓSITOS ALUVIONARES (Q2A)

Depósitos sedimentares cenozóicos-holocênicos, formados por areias grossas a finas, cascalheiras e sedimentos e siltico-argilosos, em calhas de rios e planícies de inundação.

Figura 145. Mapa Geológico do Município de Balneário Camboriú.



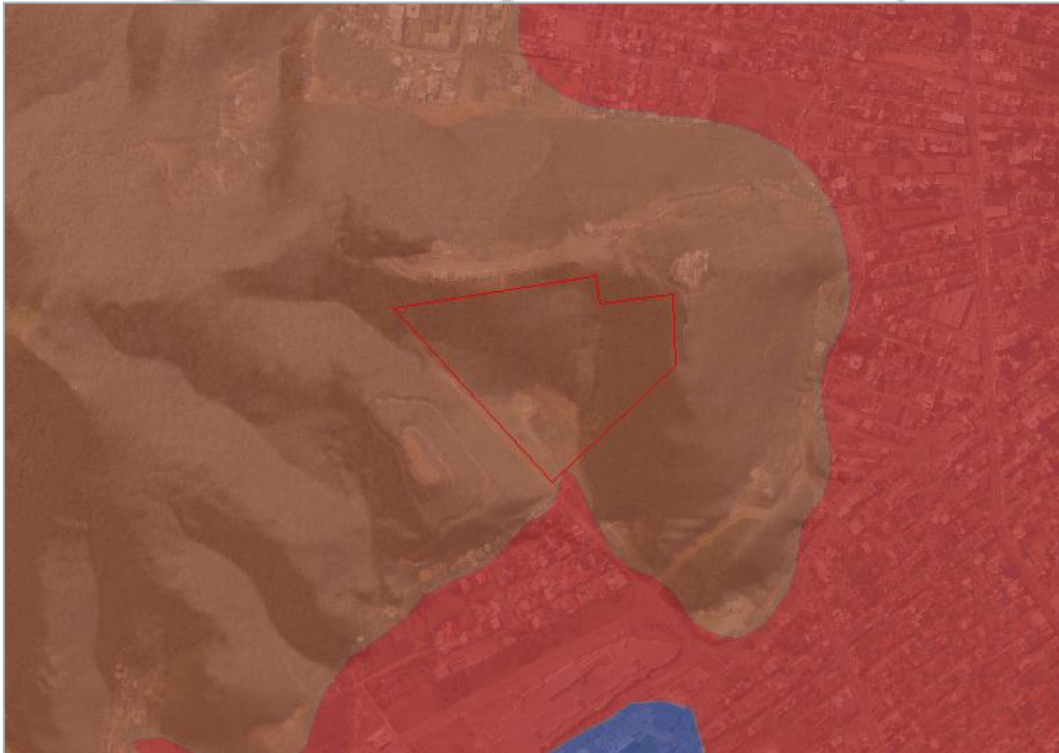
Fonte: Modificado de CPRM, 2014^a.





Conforme CPRM, 2013, a geologia da região da área de estudo é composta, e pela litofácies rítmica da Formação Botuvera e por Depósitos Aluvionares, por depósitos Praiais Atuais (Figura 146 e Figura 147). A área de estudo está assentada sobre a Litofácies Rítmica da Formação Botuvera.

Figura 146. Geologia da Área de estudo.



Fonte: Modificado de CPRM, 2014^a.

No entorno da área de estudo foi verificado afloramento rochoso do tipo lajeado, de rocha bastante intemperizada, com veios de quartzo preservados. As verificações de campo corroboram a geologia apresentada na bibliografia.





Figura 147. Afloramentos rochosos verificados na região da área de estudo..



Fonte: KÉSIA CRISTINA OLIVEIRA FREIRE, 2022.

3.3.1.2. Geomorfologia

Conforme CONCIDADES/SC, 2012⁶, o estado de Santa Catarina pode ser dividido em quatro Domínios Morfoestruturais, a saber:

- Bacias e Coberturas Sedimentares, representadas pelo Planalto das Araucárias, Depressão do Sudeste Catarinense, Planalto Centro Oriental de Santa Catarina e Patamar Oriental da Bacia do Paraná;
- Faixa de Dobramentos Remobilizados, reconhecida nas Escarpas e Reversos da Serra do Mar;
- Depósitos Sedimentares, representado pelas Planícies Costeiras.

⁶ CONCIDADES/SC – Conselho Estadual das Cidades/SC, 2012. **Condicionantes Naturais e Ambientais Região Metropolitana de Florianópolis**. Disponível em:

<http://www.spg.sc.gov.br/fmanager/spg/arquivos_seminarios/arquivo16_1.pdf>. Acesso em: dez 2012.





- Embasamento em Estilos Complexos, ocorrentes nas Serras do Leste Catarinense.

Segundo Estado de Santa Catarina, 2010⁷, o litoral centro-norte de Santa Catarina tem sua geomorfologia costeira vinculada diretamente às características petrológicas e sedimentológicas das unidades litoestratigráficas, podendo ser agrupada em dois grandes Domínios Geomorfológicos (Terras Altas e Terras Baixas) e cinco compartimentos geomorfológicos (Embasamento Cristalino, Aluvial, Lagunar, Eólico e Praial. No município de Balneário Camboriú foram identificados os Domínios Morfoestruturais Embasamento em Estilos Complexos e Depósitos Sedimentares.

Segundo CPRM, 2016⁸, No município de Balneário Camboriú, foram identificados os Domínios Campos de Dunas, Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Domínio de Morros e de Serras Baixas, Planícies Costeiras e Planícies Fluviomarinhas (Figura 148 e Figura 149).

➤ **CAMPOS DE DUNAS (R1F1)**

- Relevo de agradação.
- Zona de acumulação atual ou subatual.
- Declividade: 3º a 30º.
- Amplitude Topográfica 2 a 40m.

Campos de dunas fixas e móveis, em superfícies de relevo constituído de depósitos areno-quartzosos, bem selecionados, depósitos por ação eólicas longitudinalmente á linha de costa. Por vezes, encontram-se desprovidos de vegetação e apresentam expressiva mobilidade (dunas móveis); ora encontram-se recobertos por vegetação pioneira (dunas fixas).

➤ **DOMÍNIO DE COLINAS DISSECADAS E MORROS BAIXOS (R4A2)**

- Relevo de degradação em qualquer litologia.
- Declividade: 5º a 20º.
- Amplitude Topográfica 30 a 80m.

Apresenta colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. É previsível sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais

⁷ ESTADO DE SANTA CATRINA, 2010. **Implantação do Plano estadual de Gerenciamento Costeiro**. Fase I. 1 Diagnóstico Sócioambiental. Setor Litoral Centro-Norte. Florianópolis

⁸ CPRM, 2016. Programa Geologia do Brasil: Geodiversidade do Estado de Santa Catarina. Porto Alegre.





restritas ou em vales fechados. Frequentes processos de erosão laminar e linear acelerada, esta, formando sulcos, ravinas e voçorocas. Pode gerar rampas de colúvios nas baixas vertentes.

➤ **DOMÍNIO DE MORROS E DE SERRAS BAIXAS (R4B)**

- Relevo de degradação em qualquer litologia.
- Declividade: 15º a 35º.
- Amplitude Topográfica: comumente entre 80 a 200m, podendo chegar a 300m.

Predomina relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. Podendo ocorrer relevo de morros de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas e desfeitas em conjunto de morros de topo plano. Sistemas de drenagem principal com restritas planícies aluviais.

➤ **PLANÍCIES COSTEIRAS (R1E)**

- Relevo de agradação.
- Zona de acumulação atual.
- Declividade: 0º a 5º.
- Amplitude Topográfica: até 20m.

Terraços marinhos e cordões arenosos, locados sobre superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenosos, apresentando microrrelevo ondulado, geradas por processos de sedimentação marinha e/ou eólica. São terrenos bem drenados e não inundáveis.

➤ **PLANÍCIES FLUVIAIS OU FLUVIOLACUSTRES (R1A)**

- Relevo de agradação.
- Zona de acumulação atual.
- Declividade: 0º a 3º.
- Amplitude Topográfica: 0m.

São planícies de inundação, baixadas inundáveis e abaciamentos e apresentam superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos areno-argilosos a argilo-arenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Apresentam terrenos mal drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis e bem drenados nos terraços.

➤ **PLANÍCIES FLUVIOMARINHAS (R1D)**

- Relevo de agradação.
- Zona de acumulação atual.

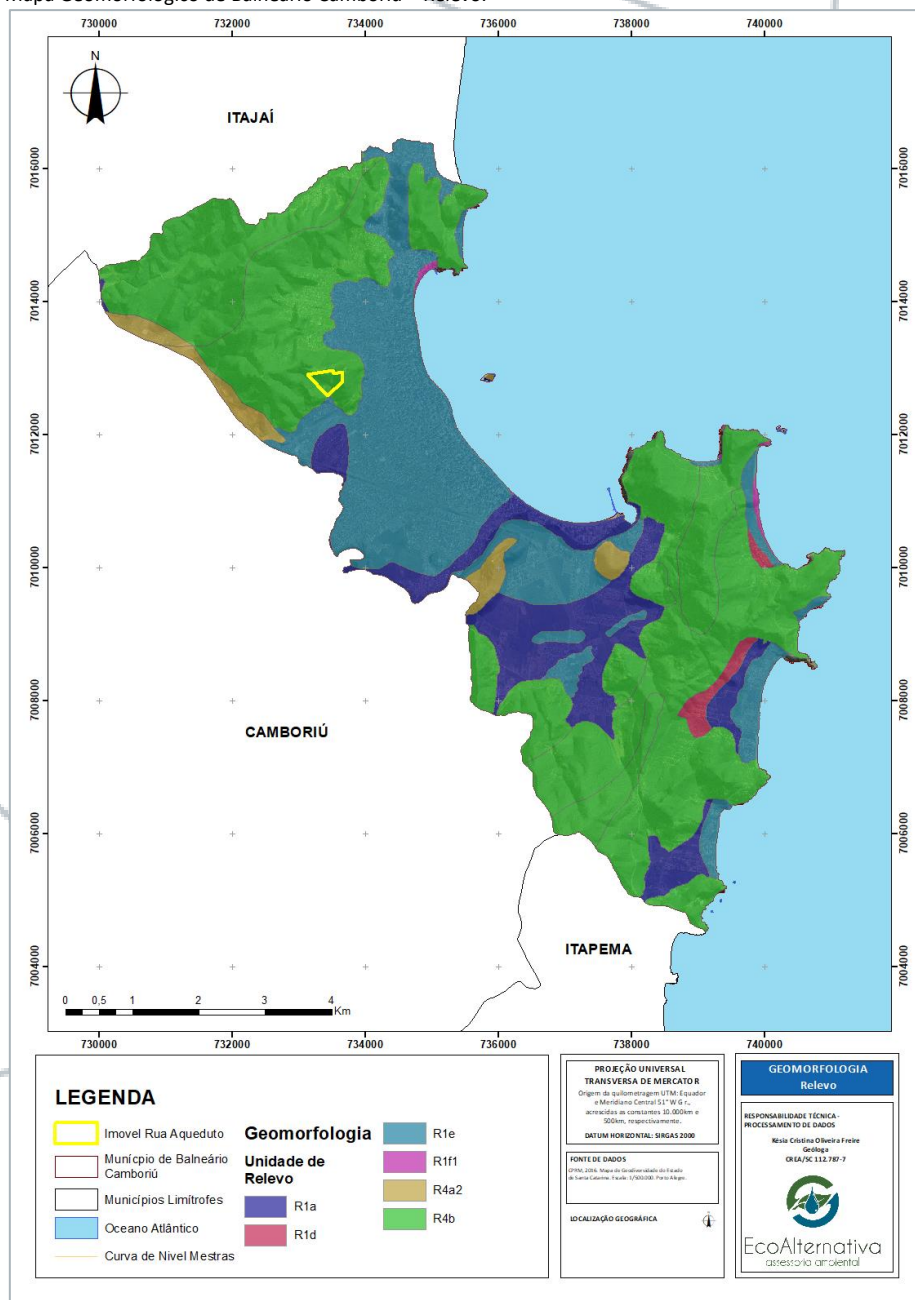




- Declividade: 0° a 5°.
- Amplitude Topográfica 2 a 20m.

Formam mangues e brejos, sobre superfícies planas, de interfaces com os sistemas deposicionais continentais e marinhos, constituídas de depósitos argilo-arenosos a argilosos. Terrenos muito maldrenados, prolongadamente inundáveis, com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, sob influência de refluxo de marés.

Figura 148. Mapa Geomorfológico de Balneário Camboriú – Relevo.

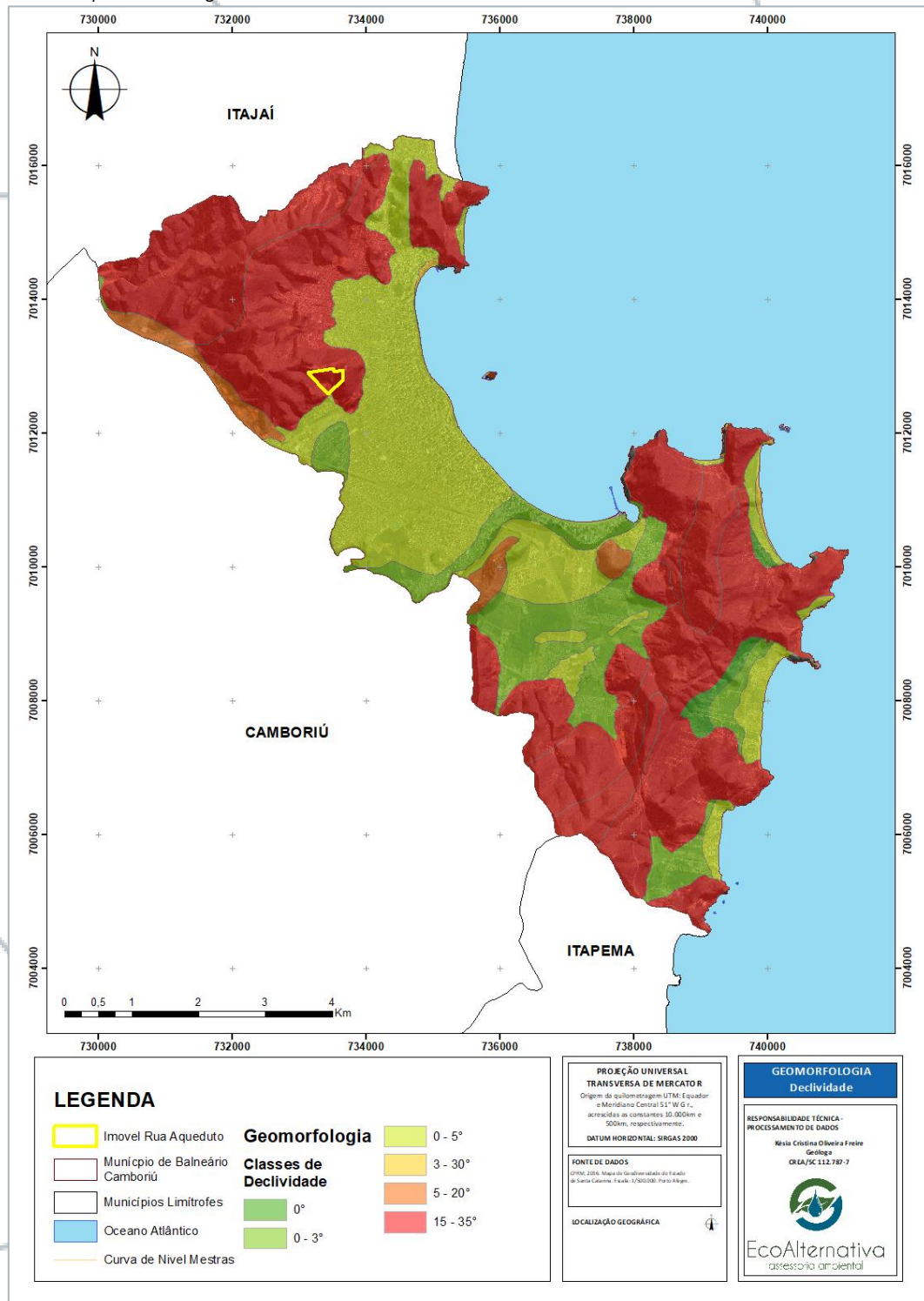


Fonte: Modificado de CPRM, 2016.





Figura 149. Mapa Geomorfológico de Balneário Camboriú – Declividade.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016.

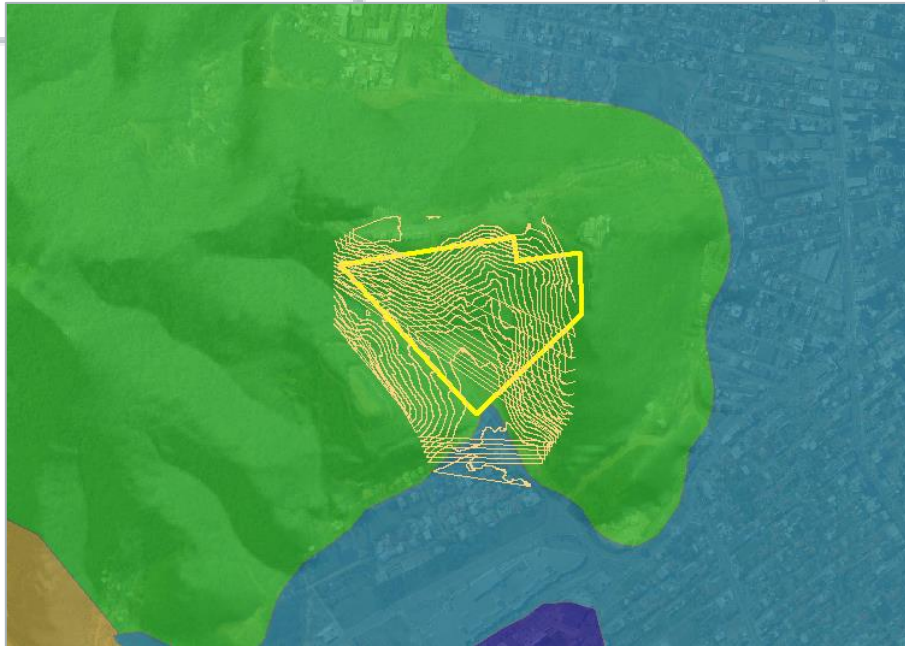
Na área de estudo predomina Dominio de Morros e Serras baixas (R4b). De acordo com o mapa de Declividade a área de estudo está localizada em declividades entre 15° a 35°. A verificação de campo apontou a presença das formas de relevo apresentadas na bibliografia,





bem como as declividades visualizadas no campo correspondem às apresentadas por CPRM, 2016 e descritas no levantamento planialtimétrico realizado por GEOAZIMUTE, 20229 (Figura 150, Figura 151 e Figura 152).

Figura 150. Geomorfologia da Área de Estudo – Relevo.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016 e GEOAZIMUTE, 2022.

Figura 151. Geomorfologia da Área de Estudo – Declividade.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016 e GEOAZIMUTE, 2022.

⁹ GEOAZIMUTE, 2022. **Planialtimétrico Cadastral.** Curitiba





Figura 152. Imagem ilustrativa do relevo da área de estudo.



Fonte: Google Earth Pro®, 2022.

3.3.1.3. Pedologia

No município de Balneário Camboriú, conforme Embrapa, 2004a¹⁰ ocorrem cinco tipos distintos de solos, Areias Quartzosas Marinhas, Cambissolo, Podzol, Podzolicos vermelha-Amarela e Solos Litólicos (Figura 130).

➤ AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS - NEOSSOLO QUARTZARÊNICOS (AMA1)

Segundo Embrapa, 2004, Areias Quartzosas Marinhas (Ama1) são formados por areias quartzosas marinhas, álicas a moderado e proeminete, fase florestal tropical de restinga, relevo praticamente plano e suave ondulado.

Compreendem solo minerais, não hidromórficos, profundos ou muito profundos, originados de sedimentos arenosos não consolidados do Quaternário, com textura areia ao longo do perfil e sequência de horizontes A e C. Em muitos casos não se verifica nenhum horizonte, as vezes horizonte A incipiente, com cerca de 15 a 20cm de espessura.

¹⁰ Embrapa, 2004a. Mapa de Levantamento de reconhecimento dos solos do estado de Santa Catarina. Escala 1:250.000. Rio de Janeiro.





➤ CAMBISSOLO - CAMBISSOLOS HÁPLICOS (CA32)

Embrapa 2018¹¹, classifica Cambissolos como solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente, subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Cambissolos Hápticos são identificados normalmente em relevo forte ondulado ou montanhoso, que não apresentam horizonte superficial A Húmico.

Conforme Embrapa, 2004b¹², Cambissolos Hápticos corresponde à associação do Cambissolo Álico Tb A moderado, de textura argilosa, relevo montanhoso com solos Litólicos Distróficos A moderado, de textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado (substrato migmatítico), ambos em fase floresta tropical perenifolia.

Cambissolos Hápticos ocorrem nas Serras Litorâneas, com inibição da percolação da água, resultando em perfis de solo rasos e medianamente profundos, e não raramente pedregosos.

➤ PODZOL - ESPODOSSOLO CÁRBICO (PA1)

O conceito de Espodossolo, segundo Embrapa, 2018, inclui solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E, ou horizonte A, que pode ser de qualquer tipo. Desenvolvidos de materiais arenoquartzosos sob condições de umidade elevada, em clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado, abaciamentos e depressões.

Espodossolo Cárbico (Pa1) é um solo Solo álico, hidromórfico A moderado e proeminente, textura arenosa, fase floresta tropical de restinga, relevo plano (Embrapa, 2004b).

➤ PODZOLICO VERMELHO-AMARELADO - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA21)

Conforme Embrapa, 2004b e 2018, argissolos são solos constituídos por material mineral, de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, com textura variando entre arenosa e argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte B, de fase floresta tropical/subtropical perenifolia.

¹¹ Embrapa, 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF.

¹² Embrapa, 2004b. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 46. Rio de Janeiro.

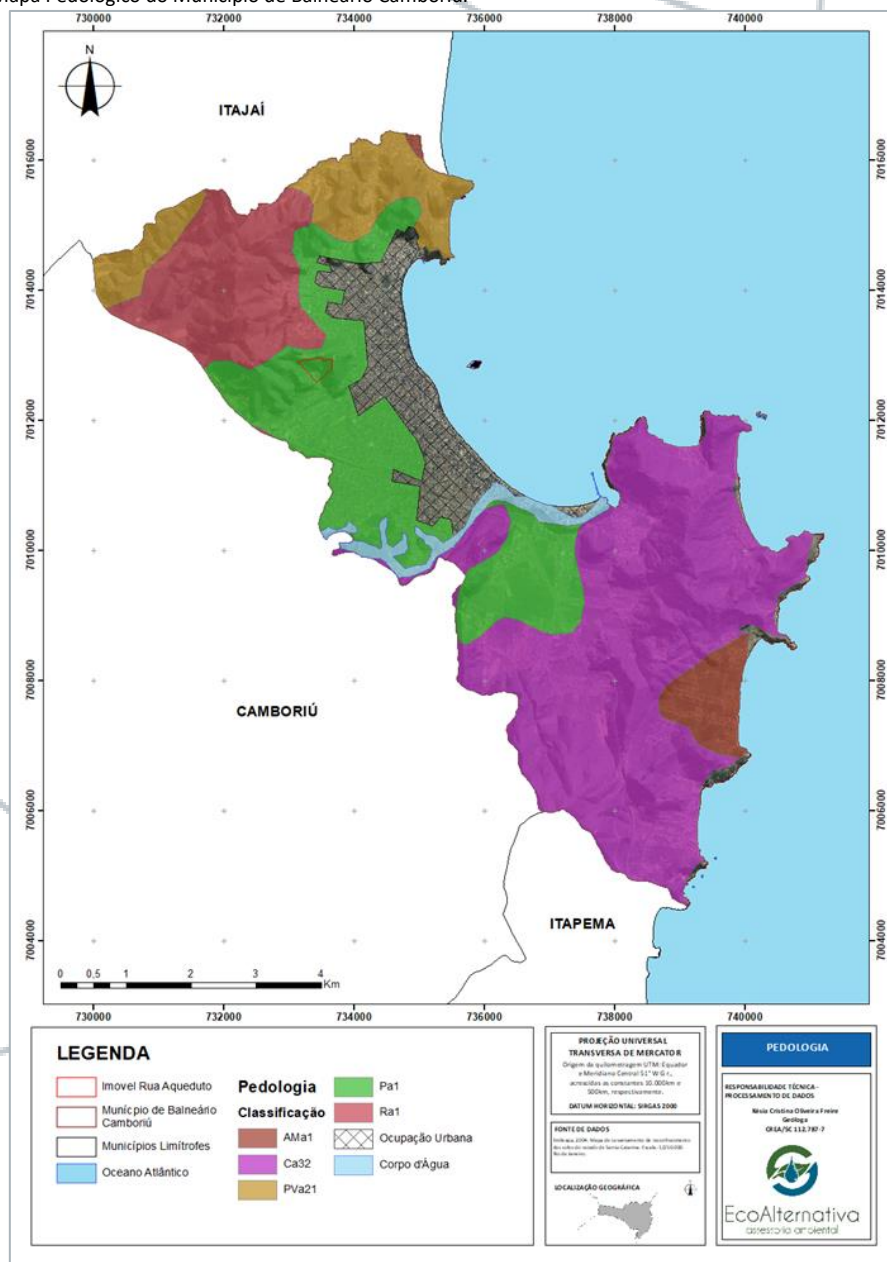




➤ SOLOS LITÓLICOS – NEOSSOLOS LITÓLICOS (RA1)

Embrapa, 2018, classifica como Neossolos aqueles constituídos por material mineral ou material orgânico, em geral, com menos de 0,20 metros de espessura, que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário, devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja por resistência do material de origem, seja pela influência de clima, relevo ou tempo, que impedem ou limitam a evolução dos solos.

Figura 153. Mapa Pedológico do Município de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de Embrapa, 2004⁸.

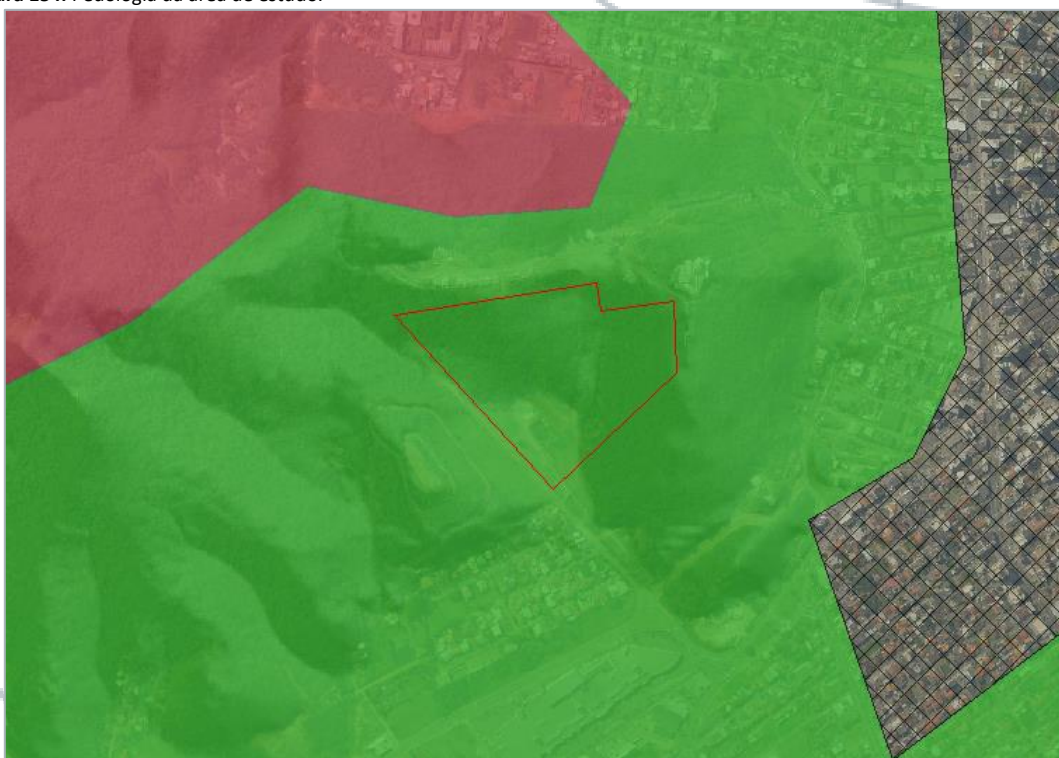




De acordo com Embrapa 2004b, a área de estudo direta está totalmente sobre solo Podzol - Espodossolo Cárbico (Figura 154).

Na verificação de campo, foi verificada intensa urbanização, quando verificada presença de solo exposto, este correspondeu à desagregação das formações rochosas das litologias da litofácies rítmica da formação Botuverá, material arenoso fino a siltoso, com grão de quartzo, característicos de depósitos coluvionares recentes, além de solos de coloração marrom escuro, ricos em matéria orgânica.

Figura 154. Pedologia da área de estudo.



Fonte: Modificado de Embrapa, 2004^a.

3.3.1.4. Hidrogeologia

CPRM, 2013¹³ mapeou, no Estado de Santa Catarina, 16 unidades hidroestratigráficas, a saber, Embasamento Cristalino, Campo Alegre, Itajaí, Mafra, Rio do Sul, Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina, Rio do Rastro, Pirambóia, Botucatu, Serra geral, Alcalinas, Sistema Aquífero Guarani e Sedimentos Cenozóicos.

Ainda conforme CPRM, 2013, no município de Balneário Camboriú foram descritas as seguintes Zonas Aquíferas, af2, as1, as2, na_1 (Figura 155).

¹³ CPRM, 2013. **Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina**. Porto Alegre





➤ **ZONA AQUÍFERA AF2 - AQUÍFEROS FRATURADOS**

Esta Zona corresponde à Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino (Complexo Granulítico, Granito-Gnáissico, Complexo Granítico Tabuleiro e Grupo Brusque) cujas rochas graníticas são de cor rósea, granulação média, localmente associadas a xistos e metacalcários.

O manto de intemperismo pode ser superior a 20 metros de espessura. Ocorre na forma de aquífero livre semiconfinado de extensão regional, com porosidade faturamento ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.

➤ **ZONA AQUÍFERA AS1 - AQUÍFEROS SEDIMENTARES**

A zona as1 corresponde à Unidade Hidroestratigráfica Sistema Aquífero Cenozóicos (Sistemas Aquíferos Litorâneos) Compreende sedimentos marinhos e costeiros, com camadas arenosas, pouco ou não consolidadas, sedimentos de área de influência de maré nos mangues existindo áreas com lentes de turfa e argila, embasamento cristalino quanto do gondwana as espessuras podem ultrapassar 40 metros. Os aquíferos ocorrem livres, com extensão regional, porosidade intergranular, continua e homogênea, são isotrópicos.

➤ **ZONA AQUÍFERA AS2 – AQUÍFEROS FRATURADOS**

A zona aquífera as2, é associada à Unidade Hidroestratigráfica Cenozóica, formada pelos Sistemas Aquíferos Cenozoicos Continentais, e Sistemas Aquíferos Cenozoicos Marinhos, recobrindo rochas intemperizadas do embasamento.

Aquíferos desta zona são do tipo livres, recobrindo aquíferos menos permeáveis. Têm extensão regional, porosidade continua e intergranular. São homogêneos e anisotrópicos, com os níveis estáticos, geralmente, entre 2,00 e 4,00 metros.

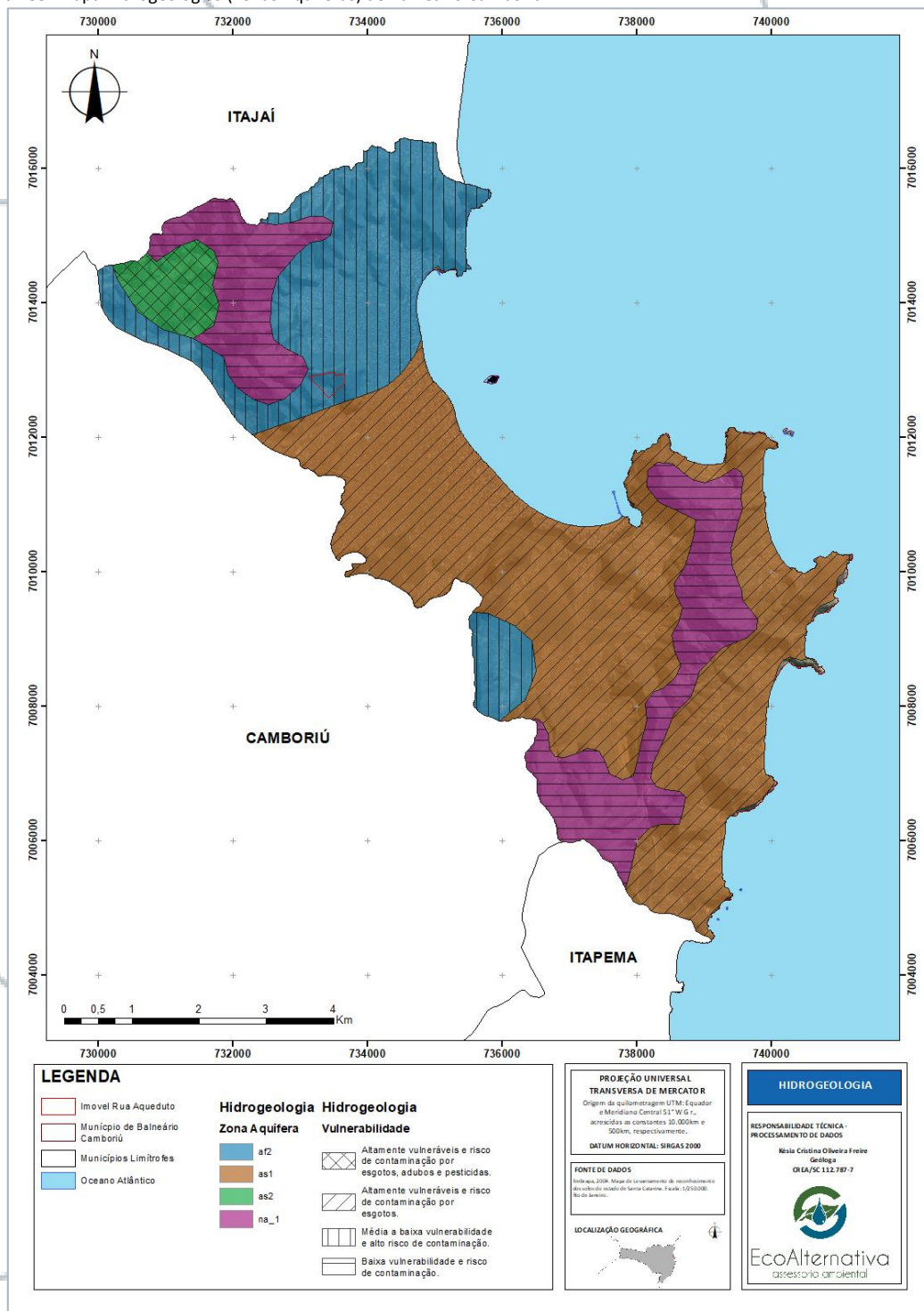
➤ **ZONA AQUÍFERA NA_1 – AQUÍFEROS FRATURADOS**

Esta zona é representada por aquícludes e aquífugos, raramente aquíferos localizados, restritos a zonas de fraturas. O aproveitamento se dá por captação de fontes, apresentando águas selecionadas com a infiltração recente de precipitações ou, localmente, por ponteiras. As vazões são insignificantes em poços e baixas em fontes ou nascentes.





Figura 155. Mapa Hidrogeológico (Zonas Aquíferas) de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de CPRM, 2013.

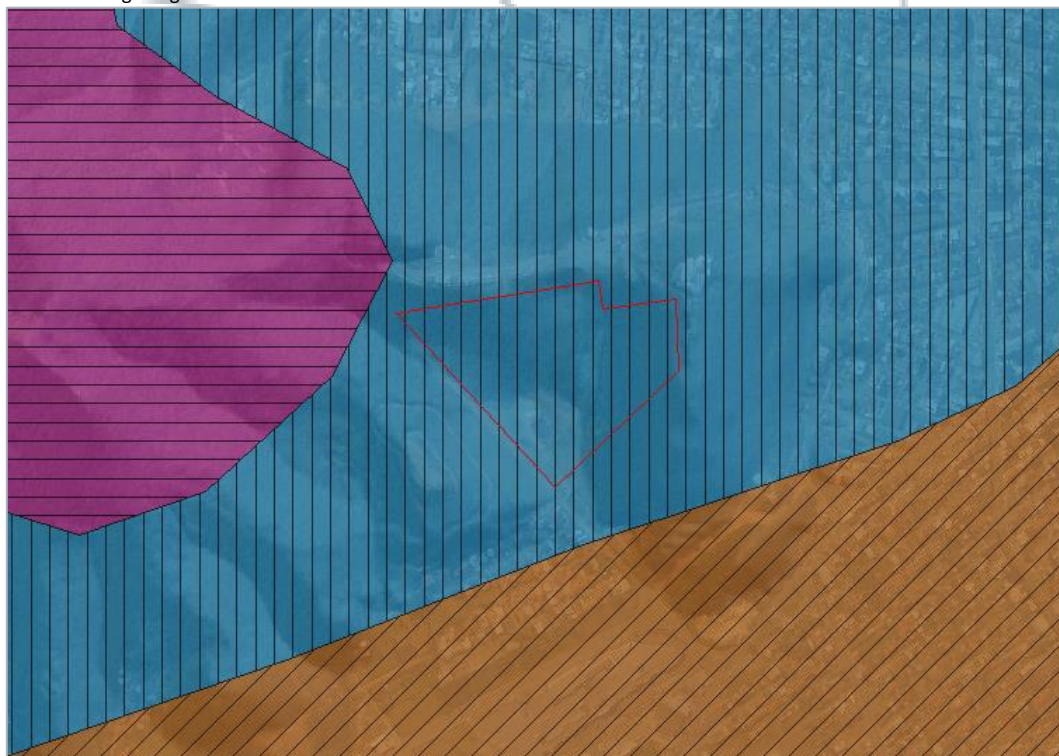
A área de estudo está assentada sobre os aquíferos sedimentares da zona aquífera as1, (Figura 156).





A avaliação de campo foi superficial, não tendo sido avaliada a presença de aquíferos, porém cabe ressaltar que não foram identificadas nascentes, e as características litológicas observadas, apontam para a ocorrência das formações hidrogeológicas apresentadas na bibliografia.

Figura 156. Hidrogeologia da área de estudo.



3.3.1.5. Hidrografia

➤ REGIÃO HIDROGRÁFICA

As bacias hidrográficas do estado apresentam pequenas dimensões e relativa homogeneidade em seus aspectos físico e socioeconômico, assim, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente-SDS, caracterizou o estado em 10 (dez) Regiões Hidrográficas. Trata-se de divisão hidrográfica de referência, a ser adotada em comum pelos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, para reverter a atual situação de exploração desordenada e poluição desses recursos, permitindo que o mesmo esteja disponível para todos os usos e usuários, em padrões de qualidade satisfatórios, hoje e no futuro (CEDIBH, 201314).

¹⁴ CEDIBH – Centro de Disseminação de Informação para a gestão de Bacias Hidrográficas/UFSC. **Quais as Regiões Hidrográficas de Santa Catarina?** Disponível em: < <http://goo.gl/jCRmc> >. Acesso em: fev 2020.





A área de estudo está inserida na Região Hidrográfica RH7, denominada Vale do Itajaí. A Região Hidrográfica do Vale do Itajaí RH7 abrange duas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina a do Rio Itajaí-Açu e a do Rio Camboriú, além disso, RH7 possui pequenas bacias contíguas, como com sistemas de drenagem independentes. Possui aproximadamente 40.930 km de cursos d'água, com área total aproximadamente é de 15.310 km², englobando um total de 60 municípios catarinenses (SDS, 2017¹⁵).

➤ **BACIA HIDROGRÁFICA**

A área de estudo faz parte da Bacia do Rio Camboriú. A Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú drena uma área de, aproximadamente, 200 km². O rio principal, de mesmo nome possui cerca de 40 km de extensão e deságua no extremo sul da praia de Balneário Camboriú, com uma largura de, aproximadamente 120 metros (Pereira-Filho et al., 2001, apud Antunes et al, 2007¹⁶).

➤ **MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS**

O município de Balneário Camboriú possui em seu território 06 subbacias hidrográficas (Figura 157), Cabaceiras do Rio Braço, onde está localizada a área de estudo, Ribeirão Ariribá, Estaleiro Grande, Nova Esperança (ou Morro do Boi), Rio da Mata de Camboriú e Rio do Meio (CIRAM, 2020).

➤ **CURSOS D'ÁGUA E MASSAS D'ÁGUA**

A Figura 157 apresenta ainda a representação das nascentes, cursos d'água, trechos de drenagem e massas d'água apresentados por Epagri, 2020¹⁷ e SDS, 2020 e GEOAZIMUTE, 2022¹⁸.

Conforme Ouvidoria Geral do Estado de SC, 2021¹⁹, as linhas denominadas como “trecho de drenagem” tratam-se de corpo d'água, cuja geometria do tipo linha representa o fluxo d'água, permanente ou temporário, contido ou coincidente com um trecho de massa

¹⁵ SDS – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico e Sustentável, 2017. Caracterização Geral das Regiões Hidrográficas de Santa Catarina: RH7-Vale do Itajaí.

¹⁶ ANTUNES, et al, 2007. Composição do Fitoplankton da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (SC, Brasil) Durante o Verão de 2005. In: Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2007, 11(2):33-43.

¹⁷ SDS – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Santa Catarina. **Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC)**. Disponível em: <<http://sigsc.sds.sc.gov.br/>> Acesso em: fev 2020.

¹⁸ GEOAZIMUTE, 2022. **Planialtimétrico Cadastral**. Curitiba

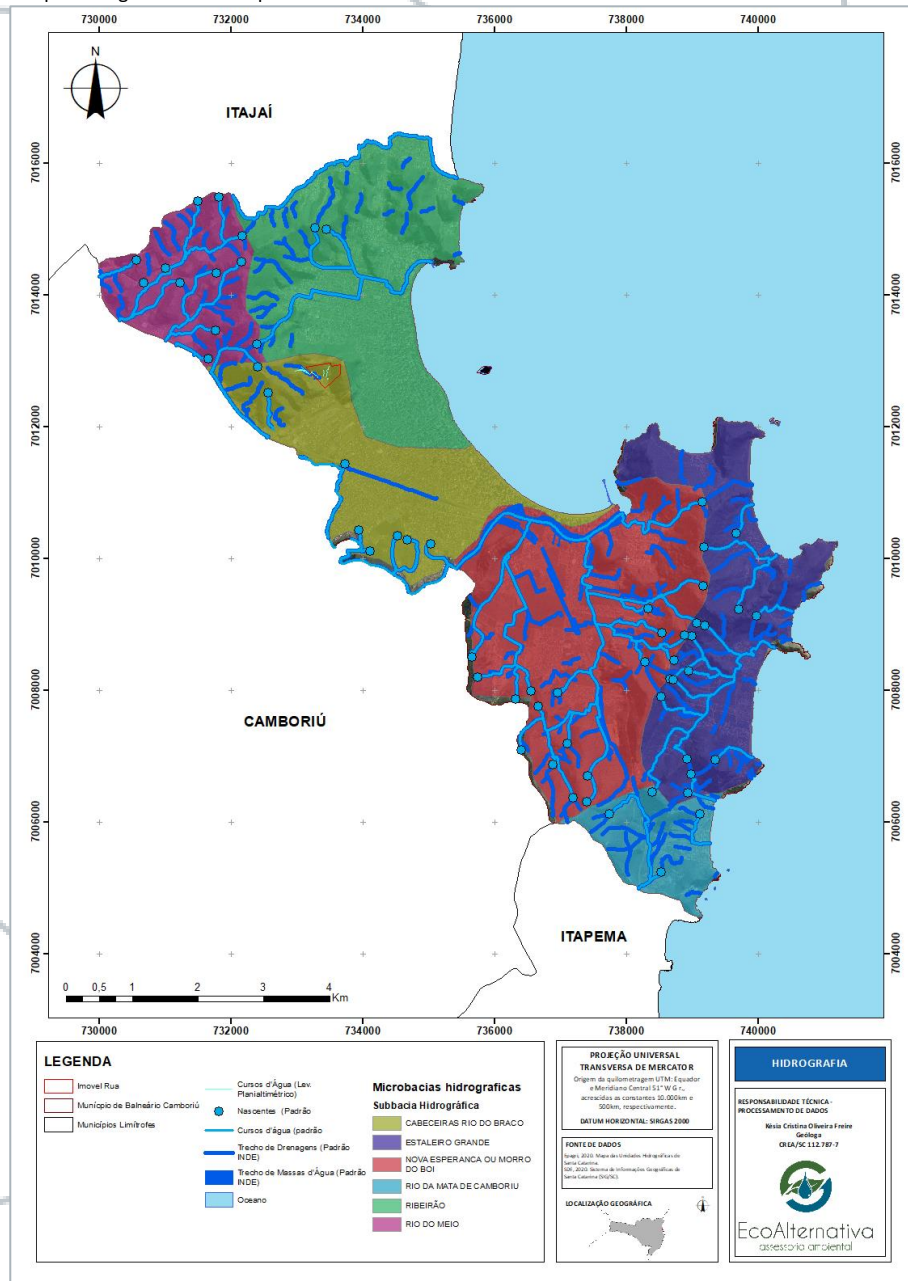
¹⁹ OUIVORIA GERAL DO ESTADO DE SC, 2021. **Sistema Eletrônico de Ouvidoria:: Resposta da Ouvidoria18:55:14** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por freire.geologia@gmail.com em 27 jul. 2021.





d'água capturado como linha, em função da escala de aquisição, classificado como Canal, Rio Intermitente, Rio Perene, Vala ou Vala Perene, cujo regime de fluxo pode ser permanente, permanente com grande variação, temporário, temporário com leito permanente ou seco. As linhas tracejadas correspondem a trechos de drenagem temporários.

Figura 157. Mapa Hidrografia do município de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de Epagri, 2020, SDE, 2020 e GEOAZIMUTE, 2022.

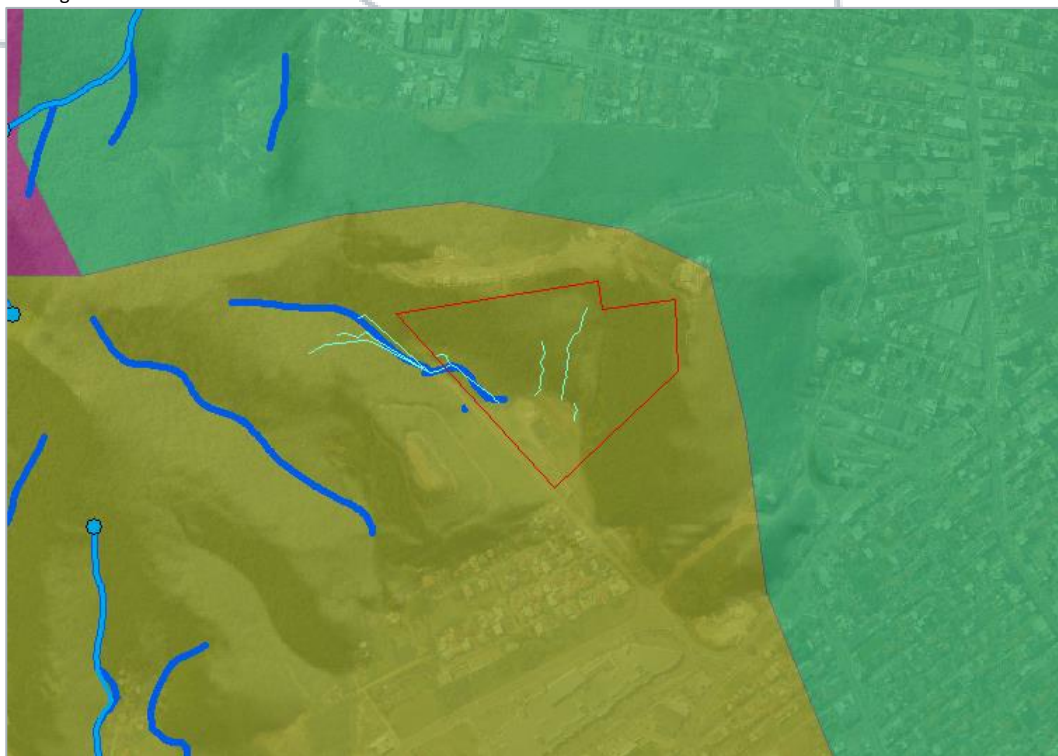
A Figura 158 apresenta a ocorrência de Trechos de drenagem de água superficial apresentadas por Epagri,2020, SDE, 2020 e Geoazimute, 2022.





Localmente, foi verificada presença de linhas de drenagem d'água superficial, cujo talvegue é bastante expressivo. Onde algumas apresentaram água em fluxo, outras, água sem fluxo e até mesmo secas.

Figura 158. Hidrografia da área de estudo.



Fonte: Modificado de Epagri, 2020 e GEOAZIMUTE, 2022.

3.3.2. Caracterização geral quanto à existência de áreas de Riscos Geoambientais

3.3.2.1. Inundações

Conforme CPRM, 2014a, inundação é o atingimento e submersão da planície aluvial pelo transbordamento das águas do canal principal do rio, devido à evolução do processo de enchente ou cheia. Caracteriza-se pela elevação temporária do nível d'água relativo do leito regular do canal em uma dada bacia de drenagem, comumente em razão do acréscimo de vazão d'água ocasionado por eventos chuvosos de longa duração e elevados índices pluviométricos acumulados. Os excessos d'água podem alcançar a planície aluvial atual, bem como outros terrenos mais elevados, situados em flancos de encostas adjacentes. Em terrenos ligados a processos litorâneos, sob influência regular de marés, como mangues, praias, planícies costeiras





e terraços marinhos, configura-se a inundação costeira, a qual tende a atuar em conjunto com os processos de origem continental e, assim, determinar a suscetibilidade geral a inundações nessas áreas.

❖ Eventos de Maré de tempestade

Conforme Carter, 1988, apud Rudorff et al 2014, marés de tempestades são um tipo de inundação costeira causada pela sobre-elevação do nível do mar, controladas pela interação de ventos, pressão atmosférica, resultam do empilhamento de água oceânica induzido pelo cisalhamento do vento e pela presença de gradientes de pressão atmosférica.

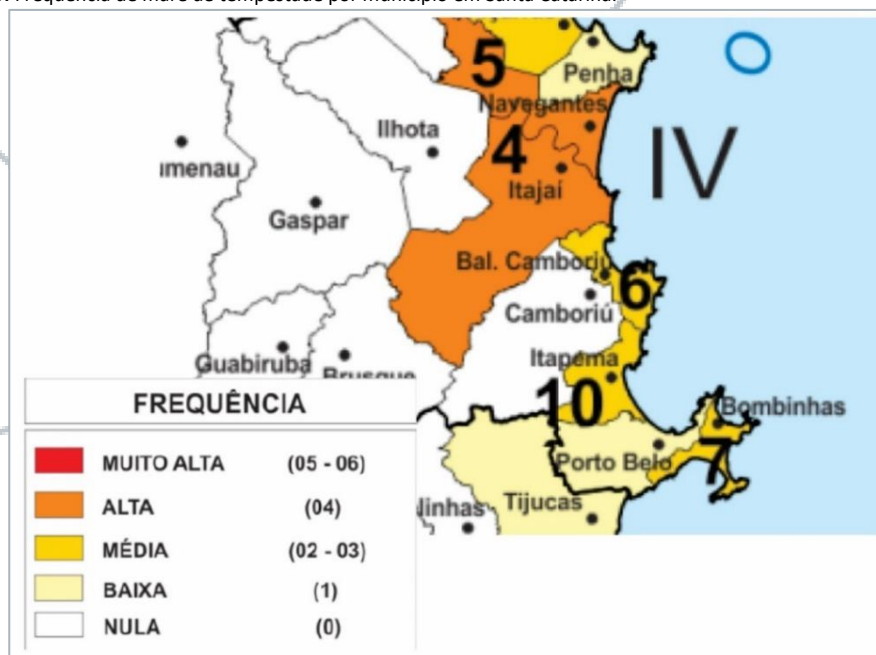
Eventos de maior intensidade ocorrem associados a marés de sizígia. Aquelas sob condições de lua nova ou cheia, quando a Terra, a Lua e o Sol estão alinhados (Whitehouse e Burton, 1999, apud Rudorff et al, 2014).

O Estado de Santa Catarina apresenta regime de micromarés (amplitude de até 2 metros), predominantemente semidiurna (periodicidade de cerca de 14,42 horas – meio dia lunar), com amplitude entre 0,46 e 1,6m na maré sizígia (Klein, 2004, apud Ribeiro, 2014).

Segundo Rudorff et al, o empilhamento da água na costa dificulta o escoamento das águas fluviais, intensificando as inundações à montante durante eventos pluviais intensos.

A Figura 159 aponta a frequência de maré de tempestade por município em Santa Catarina, no intervalo entre 1997 e 2010.

Figura 159. Frequência de maré de tempestade por município em Santa Catarina.



Fonte: Modificado de Rudorff et al, 2014





3.3.2.2. Alagamentos

CPRM, 2018 define alagamento como o acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente da deficiência do sistema de drenagem.

3.3.2.3. Enxurradas

Enxurradas podem ser descritas como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado ao domínio fluvial, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Estes eventos podem durar minutos ou horas, dependendo da intensidade e da duração da chuva, da topografia, das condições do solo e da cobertura do solo. (CEMADEN, 2020).

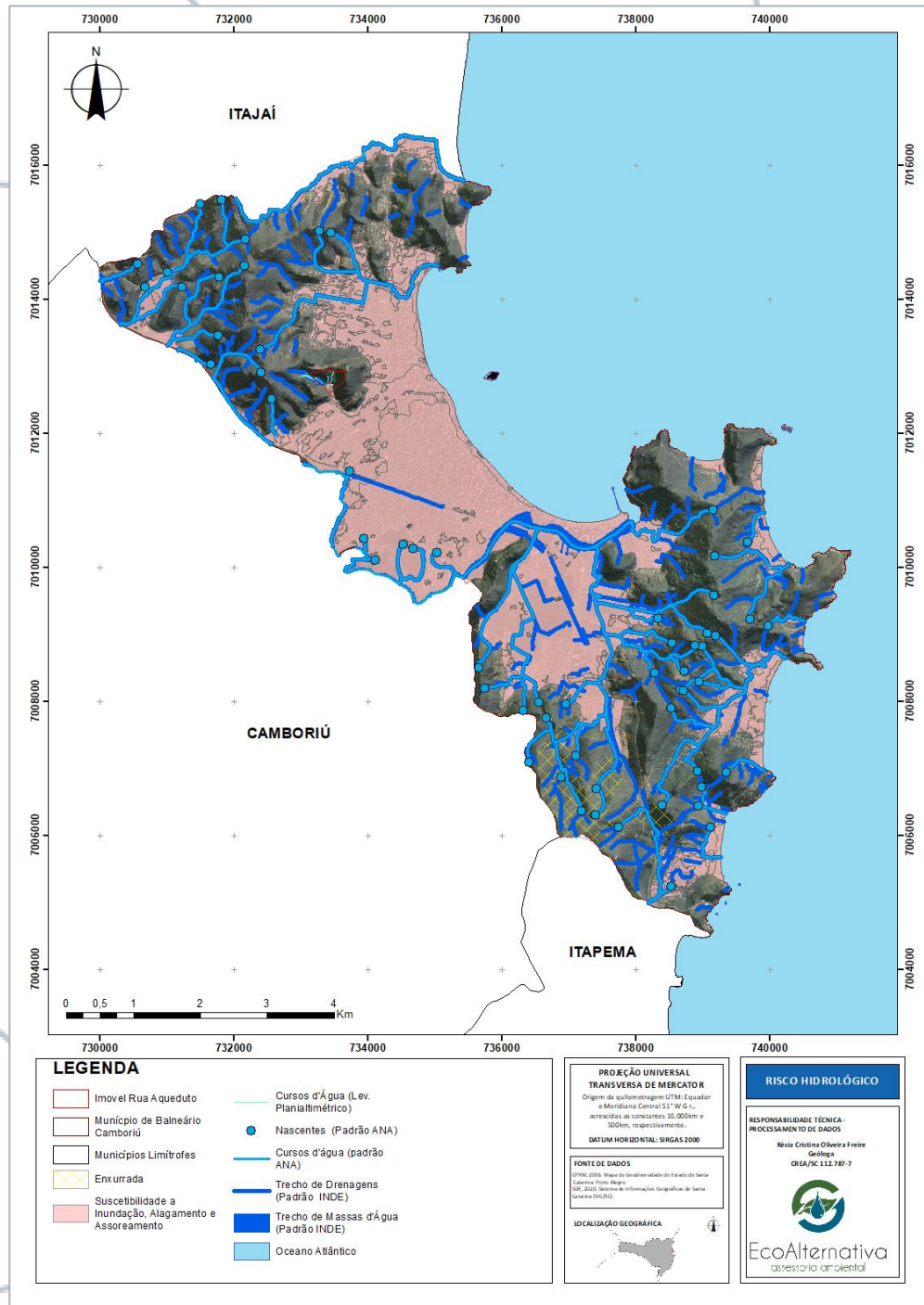
Segundo CPRM, 2018, no município de Balneário Camboriú, as inundações são causadas pelo barramento ao fluxo dos canais, causado pelas cheias do Rio Camboriú somadas às marés altas, e pelos estreitamentos e obstruções diversas que causam represamento do fluxo.

A Figura 160 apresenta a suscetibilidade a alagamentos, inundações assoreamentos e enxurradas no município de Balneário Camboriú.





Figura 160. Mapa de risco hidrológico (enxurradas e a inundações, alagamento e assoreamento e suas classes de risco) no município de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016.

Conforme CPRM, 2016 o risco a eventos hidrológicos (alagamentos, inundações e assoreamentos) é predominantemente nulo na área de estudo, apresentando riscos médio e baixo nas porções mais aplainadas do imóvel ().





Figura 161. Mapa de risco hidrológico (enxurradas e a inundação, alagamento e assoreamento e suas classes de risco) no município de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016.

3.3.3. Processos Erosivos

Segundo Tucci, 1995, a erosão é o processo de carreamento dos solos. Os agentes podem ser a água, os ventos ou outros. Em geral os principais processos erosivos, nos centros urbanos, são causados pela água. Esses processos são agravados pela ação humana, através da alteração das características das condições naturais, seja pelo desmatamento, remoção de encostas ou aumento das áreas impermeabilizadas.

Os critérios de avaliação da erosão envolvem análises de reconhecimento no local. O tipo de solo, a cobertura vegetal, o uso do solo, o perfil geotécnico e a declividade indicam a suscetibilidade do solo ao processo erosivo. Portanto é importante verificar a relação entre as unidades geotécnicas e o tipo de solo, além da variabilidade da declividade (TUCCI, 1995).

Os eventos analisados para fins de mapeamento de áreas suscetíveis, envolvendo solos e rochas, foram, conforme CPRM, 2016a:

Os movimentos gravitacionais analisados para fins de mapeamento de áreas suscetíveis, envolvendo solos e rochas, foram, conforme CPRM, 2016:





❖ **Movimentos de Massa**

Comuns nos terrenos formados por rochas vulcanossedimentares metamorizadas, básicas e ultrabásicas e gnaiss-granulitos, que apresentam heterogeneidade e manto de alteração espesso.

IBGE, 2009 descreve movimentos de massa ou gravitacionais como a remoção e o transporte, vertente abaixo, das formações superficiais de do material rochoso sob influência. Também são considerados movimentos de massa o rastejamento lento de solo e fragmentos rochosos, assim como os movimentos rápidos de grandes deslizamentos sobre longas distâncias.

Escorregamentos e queda de blocos

As áreas suscetíveis são aquelas associadas a terrenos formados por rochas Graníticas em geral, com manto de intemperismo espesso, onde é comum a presença de matacões. Quedas de blocos são observadas com mais frequência em relevos mais dissecados.

Escorregamentos, na definição de INFANTI & FORNASARI FILHO (1998), apud Nogueira, 2002, consistem no movimento rápido de massas de solo ou rocha, geralmente bem definidos quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora de um talude (natural, de corte ou de aterro).

❖ **Erosão Costeira e Eólica**

Associada a terrenos situados na faixa, onde a remoção da vegetação das dunas pode levar à remobilização pela ação do vento, causando danos a infraestrutura urbana.

❖ **Deslocamento de rochas**

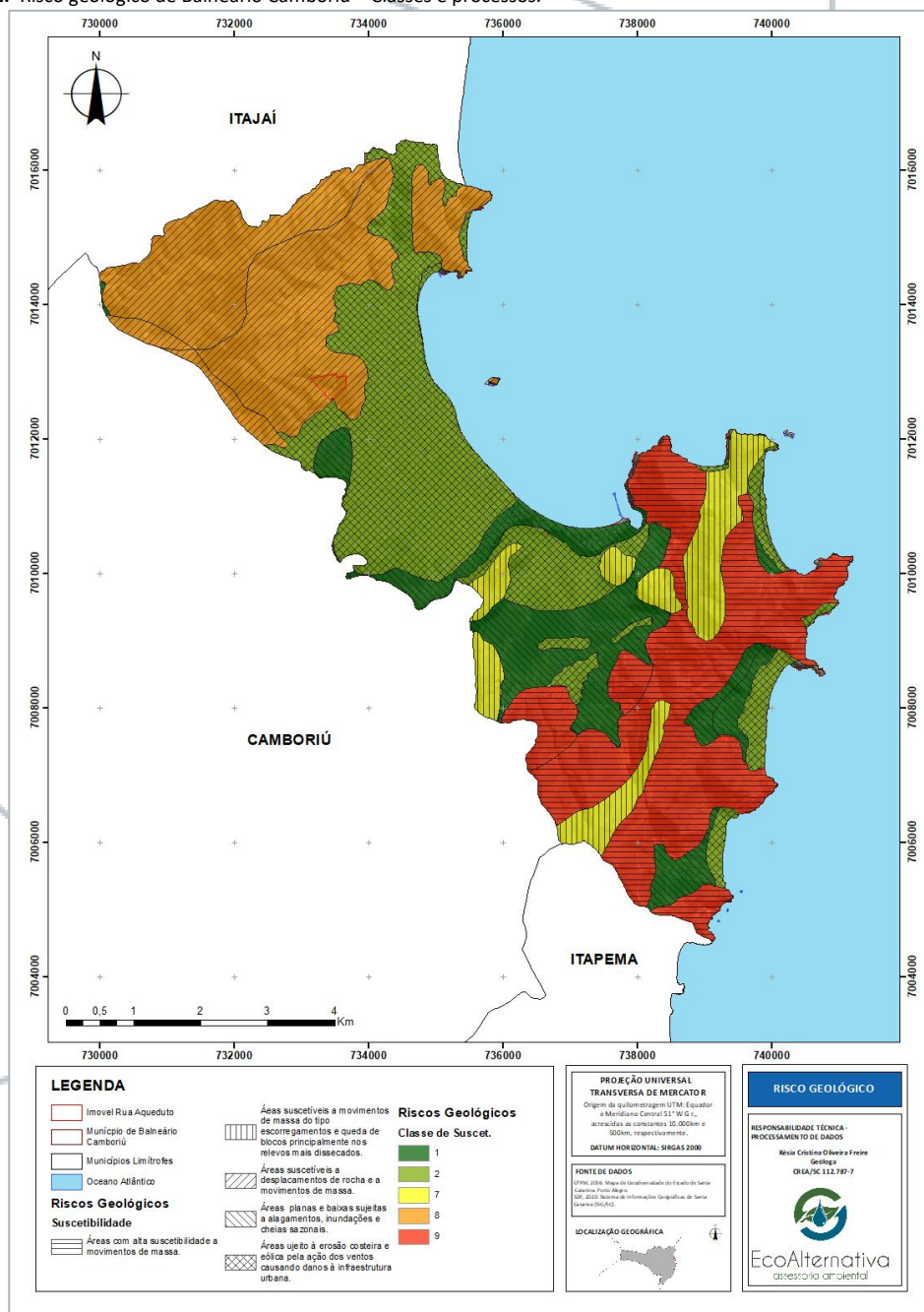
Processos observados em terrenos formados por rochas xistosas, caracterizadas por uma intensa anisotropia planar, onde a direção e o mergulho da xistosidade são muito importantes no controle dos processos.





A Figura 162 apresenta o mapa de suscetibilidade a riscos geológicos – eventos geológicos do município de Balneário Camboriú.

Figura 162. Risco geológico de Balneário Camboriú – Classes e processos.

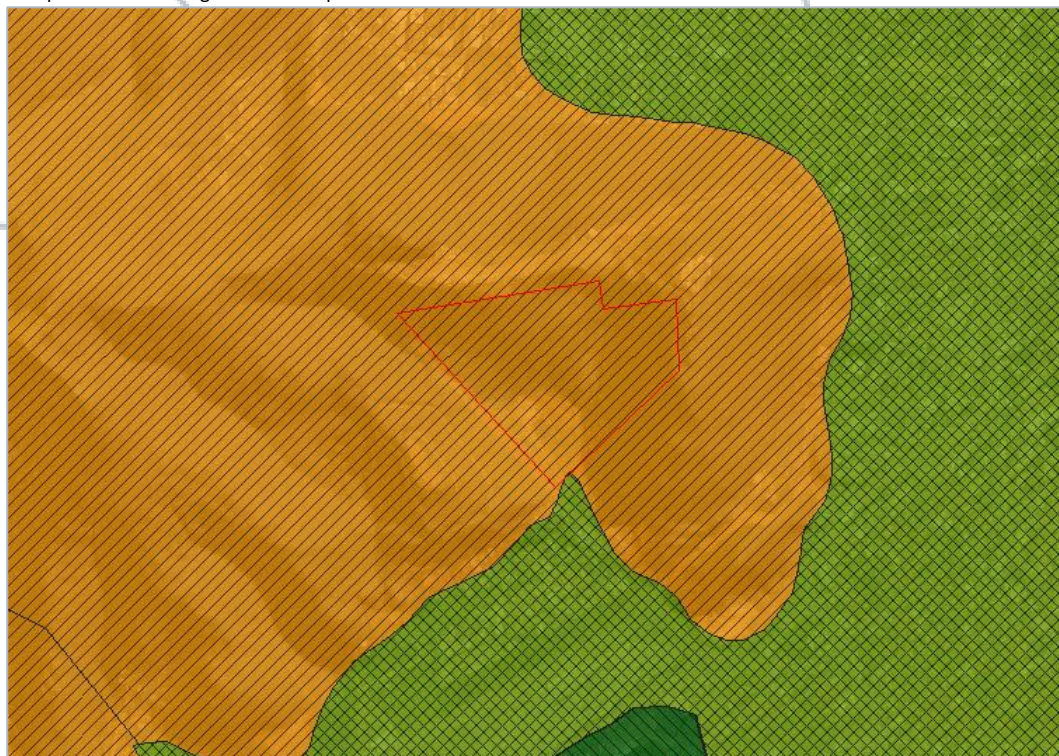


Fonte: Modificado de CPRM, 2016.





Figura 163. Mapa de Risco Geológico do município de Balneário Camboriú.



Fonte: Modificado de CPRM, 2016.

3.4. CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO URBANO, ZONEAMENTO E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Plano Diretor do Balneário Camboriú (Balneário Camboriú, 2006)²⁰ dividiu o município em macrozonas, com suas respectivas zonas.

A área de estudo está localizado nas Macrozona de Ambiente Natural (MAN), caracterizada pela presença significativa de água, enriquecida pela presença de maciço vegetal preservado, englobando ocupações próximas a estes corpos e cursos d'água, tem como diretriz principal a preservação, a proteção, a manutenção, a recuperação e a utilização de forma sustentável dos recursos naturais do Município e Macrozona Zona de Ambiente Construído (ZAC), que compreende as áreas caracterizadas pela predominância do conjunto edificado, definido a partir da diversidade das formas de apropriação e ocupação espacial e cuja finalidade será a de definir, de forma genérica sua característica ocupacional.

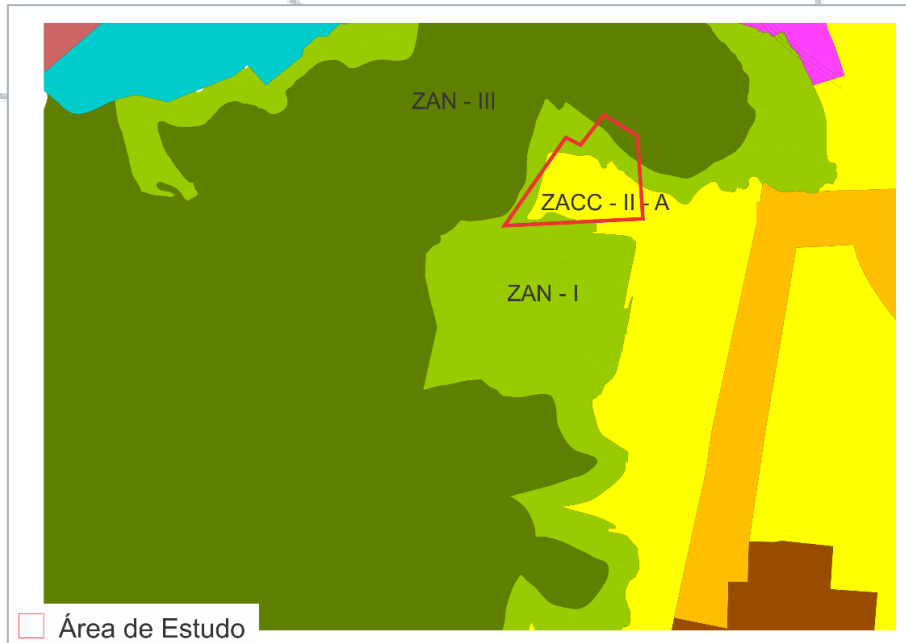
²⁰ Balneário Camboriú, 2006. **Lei nº 2686, de 19 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú.





A Figura 164 apresenta recorte do mapa de zoneamento municipal, com destaque para a área de estudo (Balneário Camboriú, 2008)²¹.

Figura 164. Zoneamento da Área de estudo.



Fonte: Modificado de Balneário Camboriú, 2008.

A Figura 165 apresenta o mapa de uso e ocupação do solo no município de Balneário Camboriú (Fonte: CPRM, 2014b²² e CPRM, 2016²³).

Com relação ao mapa gerado, é possível verificar que a área urbana se concentra, majoritariamente nos terraços e planícies.

²¹ Balneário Camboriú, 2008. **Lei nº 2.794, de 14 de janeiro de 2008.** Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú.

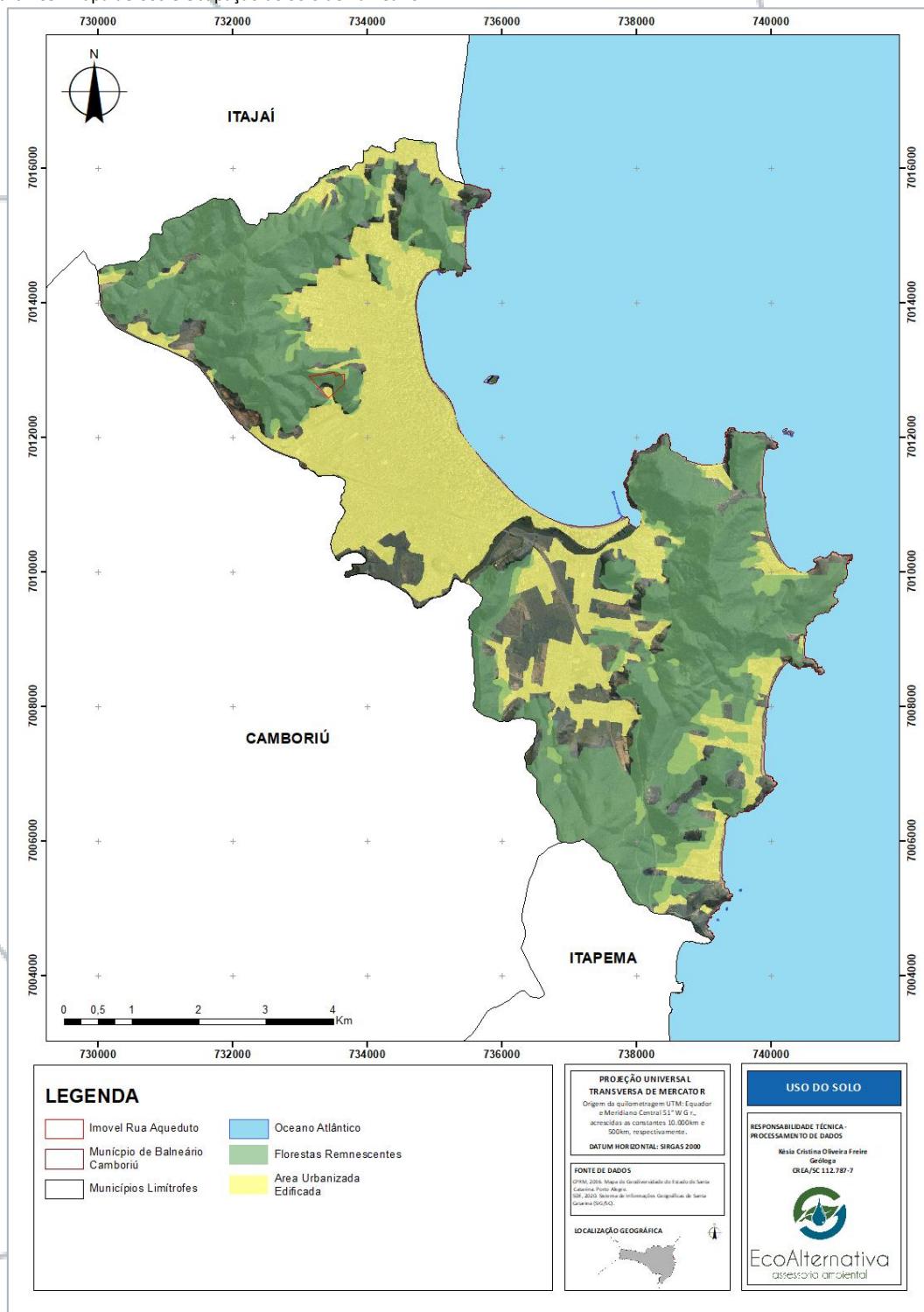
²² CPRM, 2014b. Cartas de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. – Nota Técnica Explicativa. Brasília/DF.

²³ CPRM, 2016. Mapa de Geodiversidade do Estado de Santa Catarina. Porto Alegre.





Figura 165. Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Balneário.



Fonte: Modificado de CPRM, 2014 e CPRM, 2016.

De acordo com o mapa de uso e ocupação do Solo (Figura 166) a região da área de estudo apresenta ocupação fundamentalmente urbanizada.





Localmente, foi observada a presença de equipamentos urbanos e sociais, com oferta de transporte público, rede de abastecimento de água, energia elétrica, vias principais de acesso pavimentadas.

Figura 166. Figura de uso e ocupação da região da área de estudo.



Fonte: Modificado de CPRM, 2014 e CPRM, 2016.

3.4.1. Limitações da ocupação do solo

3.4.1.1. Áreas de interesse, quanto às áreas protegidas (APP's) com base da legislação ambiental vigente

3.4.1.1.1. *Âmbito Federal*

Brasil, 2012a e Estado de Santa Catarina, 2009 trazem consigo a mesma definição de APP - Área de Preservação Permanente, a saber:

“área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”





A Lei Federal 9.985²⁴ como Área de Relevante Interesse Ecológico aquela:

“em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.”

Conforme Brasil, 2012a e Brasil, 2012b²⁵, consideram-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

²⁴ BRASIL, 2000. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília

²⁵ BRASIL, 2012b. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília.





III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 2º (Revogado).

§ 3º (VETADO).

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.





O Novo Código Florestal, 2012, alterado por BRASIL, 2017²⁶ discorre sobre a Regularização Fundiária Urbana de Interesse Específico – Reurb-E:

“Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

§ 1º O processo de regularização fundiária de interesse específico deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior e ser instruído com os seguintes elementos:

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.”

BRASIL, 2017 outorgou Estados, Municípios e Interessados a solicitarem a regularização, e dentro desse contexto, encontrasse o processo de aprovação ambiental.

“Art. 12. A aprovação municipal da Reurb de que trata o art. 10 corresponde à aprovação urbanística do projeto de regularização fundiária, bem como à aprovação ambiental, se o Município tiver órgão ambiental capacitado.

(...)

Art. 14. Poderão requerer a Reurb:

I - a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, diretamente ou por meio de entidades da administração pública indireta;

II - os seus beneficiários, individual ou coletivamente, diretamente ou por meio de cooperativas habitacionais, associações de moradores, fundações, organizações sociais, organizações da sociedade civil de interesse público ou

²⁶ BRASIL, 2017. **Lei nº 13.464, de 11 de julho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; (...) e dá outras providências. Brasília.





outras associações civis que tenham por finalidade atividades nas áreas de desenvolvimento urbano ou regularização fundiária urbana;

III - os proprietários de imóveis ou de terrenos, loteadores ou incorporadores;

IV - a Defensoria Pública, em nome dos beneficiários hipossuficientes; e

V - o Ministério Público.

A Lei Federal 14285/2021²⁷, determina que os limites das áreas de preservação permanente marginais de qualquer curso d'água natural em área urbana serão determinados nos planos diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente, respeitando a não ocupação de áreas de risco, os planos de recursos hídrico, de bacias, drenagem ou saneamento básico, além disto, as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Determina, ainda, que deve ser mantida faixa não edificável, com obrigatoriedade de reserva de uma faixa não edificável para cada trecho de margem, indicada em diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município.

Conforme Brasil, 2021, Área Urbana Consolidada é aquela que está incluída no perímetro urbano ou zona urbana com uso predominantemente urbano, possui sistema viário implantado, organizada em quadra e lotes predominantemente edificados, e que apresenta pelo menos dois dos equipamentos urbanos a seguir:

- Drenagem de águas pluviais;
- Esgotamento sanitário;
- Abastecimento de água potável;
- Distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e
- Limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

²⁷ BRASIL, 2021. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Altera as Leis nos 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Brasília





3.4.1.1.2. Âmbito Estadual

O Código Estadual do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (Estado de Santa Catarina, 2009²⁸ e Estado de Santa Catarina, 2014²⁹ determina que em áreas Urbanas ou Rurais devem ser consideradas Áreas de Preservação Permanente:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 m (trinta metros), para os cursos d'água de menos de 10 m (dez metros) de largura;

b) 50 m (cinquenta metros), para os cursos d'água que tenham de 10 m (dez metros) a 50 m (cinquenta metros) de largura;

c) 100 m (cem metros), para os cursos d'água que tenham de 50 m (cinquenta metros) a 200 m (duzentos metros) de largura;

d) 200 m (duzentos metros), para os cursos d'água que tenham de 200 m (duzentos metros) a 600 m (seiscentos metros) de largura; e

e) 500 m (quinhentos metros), para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 m (seiscentos metros);

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 m (cem metros), em zonas rurais, exceto para o copo d'água com até 20 ha (vinte hectares) de superfície, cuja faixa marginal será de 50 m (cinquenta metros) e

b) 30 m (trinta metros), em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios de água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m (cinquenta metros);

²⁸ ESTADO DE SANTA CATARINA, 2009. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Florianópolis.

²⁹ ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014. Lei nº 16.342, de 21 de janeiro de 2014. Altera a lei nº 14.675, de 2009, que institui o código estadual do meio ambiente, e estabelece outras providências.





V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os mangues, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m (cem metros) em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 m (cem metros) e inclinação média maior que 25° (vinte e cinco graus), as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação: e

X - as áreas em altitude superior a 1.800 m (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo único. As medidas das faixas de proteção a que se refere este artigo poderão ser modificadas em situações específicas, desde que estudos técnicos justifiquem a adoção de novos parâmetros.

Segundo o Código Estadual do meio Ambiente, 2009 e 2014, não são consideradas APPs, as áreas no entorno de acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 10.000m² (um hectare), sendo vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa; nas faixas marginais de canais, valas, galerias de drenagem ou de irrigação e talvegues de escoamento de águas da pluvial e nas faixas marginais de cursos d'água não naturais, devido à realização de atividades de canalização, tubulação ou incorporação de cursos d'água a sistemas produtivos ou de drenagem urbana ou rural.





❖ *Área de Preservação Permanente em Área Rural Consolidada*

Segundo Estado de Santa Catarina 2009, 2014 e 2022³⁰, área rural consolidada é aquela cuja ocupação (edificações, benfeitorias e atividade agrossilvopastoril) se deu anteriormente à 22 de julho de 2008, em que são permitidas atividades agrossilvopastoris de ecoturismo e de turismo rural, desde que mantidas as respectivas áreas de preservação permanente:

- I – nas faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura de:
 - a) 5 m (cinco metros), contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d’água natural, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal;
 - b) 8 m (oito metros), contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d’água natural, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais;
 - c) 15 m (quinze metros), contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d’água natural, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e
 - d) 20 m (vinte metros), contados da borda da calha do leito regular, para imóveis com área superior a 4 (quatro) e de até 10 (dez) módulos fiscais, nos cursos d’água de até 10 m (dez metros); e
 - e) entre 20 m (vinte metros) e 100 m (cem metros), contados da borda da calha do leito regular, nos demais casos;
- II – 15 m (quinze metros), no entorno de nascentes e olhos d’água perenes;
- III – no entorno de lagos e lagoas naturais, em faixa marginal com largura de:
 - a) 5 m (cinco metros), para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal;
 - b) 8 m (oito metros), para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais;
 - c) 15 m (quinze metros), para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e

³⁰ ESTADO DE SANTA CATARINA, 2022. **Lei nº 18.350, de 27 de janeiro de 2022**. Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que “Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências”, e adota outras providências. Florianópolis





d) 30 m (trinta metros), para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 1º É admitida a manutenção de residências e da infraestrutura associada às atividades indicadas no caput deste artigo, inclusive o acesso a essas acessões, benfeitorias e atividades, independentemente da observância dos parâmetros indicados nos incisos deste artigo, desde que não estejam em área que ofereça risco à vida ou à integridade física das pessoas.

O uso alternativo do solo e supressão de vegetação nativa que não gere material lenhoso em Áreas Rurais Consolidadas (consolidadas por atividades agrossilvipastoris, admitindo-se o regime de pousio), declaradas no CAR - Cadastro Ambiental Rural, são autorizados, mediante declaração e acompanhamento técnico por profissional habilitado.

❖ *Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada*

De acordo com Estado de Santa Catarina 2009 e 2014, será considerada área urbana consolidada aquela urbana, com malha viária e que atenda ao menos 02 dos seguintes pré-requisitos:

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;
- b) esgotamento sanitário;
- c) abastecimento de água potável;
- d) distribuição de energia elétrica; ou
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;

O Código Estadual do Meio Ambiente esclarece que os municípios podem deliberar sobre suas áreas urbanas consolidadas, por meio de Plano Diretor ou outra legislação específica, determinando parâmetro se metragens a ser observados para a manutenção de Área de Preservação Permanente.

Desta forma as regularizações de interesses social e específico e ocupação do solo dependem da análise e da aprovação Municipal, por meio de licenciamentos urbanístico e ambiental.





Parágrafo único. Para fins da regularização de interesse específico, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água natural, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 m (quinze metros) de cada lado

Art. 122-D. É reconhecido o direito adquirido relativo à manutenção, uso e ocupação de construções preexistentes a 22 de julho de 2008 em áreas urbanas, inclusive o acesso a essas acessões e benfeitorias, independentemente da observância dos parâmetros indicados no art. 120-B, desde que não estejam em área que ofereça risco à vida ou à integridade física das pessoas.

3.4.1.1.3. *Âmbito Municipal*

O atual plano diretor do município de Balneário Camboriú foi instituído pela Lei nº 2.686, de 19 de dezembro de 2006³¹, a qual passou por alterações, com emendas e leis complementares.

A Resolução nº 01/2022³² indica que em áreas urbanas consolidadas o recuo das faixas marginais de curso d'água em área urbana consolidada, coincide com as áreas "non aedificandi" descritas no artigo 97 da Lei Municipal nº 2.794/2008³³:

- I - Alinhamentos e recuos destinados ao alargamento ou implantação de vias públicas definidas no Plano Viário do Município;
- II - faixa de 50 metros ao longo das praias, contados da linha da preamar, excluídos os terrenos lindeiros à Avenida Atlântica (que já possui alinhamento definido).
- III - faixa de 80 metros, contados da linha da preamar nos costões rochosos;
- IV - faixa de 33 metros das margens do Rio Camboriú, excluídos os terrenos lindeiros à Avenida Normando Tedesco (Beira Rio), Rua Dom Afonso (Via Gastronômica) e Rua Emanuel Rebelo dos Santos, que já possuem alinhamentos definidos. (Redação dada pela Lei nº 4001/2016).

³¹ BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2006. **Lei nº 2.686 de 19 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a revisão do plano diretor de Balneário Camboriú. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-balneario-camboriu-sc>. Acesso em 03 abr 2022.

³² BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2022. **Resolução nº 01, de 09 de fevereiro de 2022**. Define os critérios para definição das Áreas de Preservação Permanente conforme Lei Federal nº 14.285/2021 que alterou as Leis nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, Lei nº 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

³³ BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008. **Lei nº 2.794 de 14 de janeiro de 2008**. Disciplina sobre o uso e ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território de Balneário Camboriú. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-balneario-camboriu-sc>. Acesso em 03 abr 2022





- V - faixa de 15 metros contados do eixo dos demais rios e córregos, exceto o Canal Marambaia em toda sua extensão, que terá alinhamento específico fornecido pela Prefeitura Municipal;
- VI - demais áreas protegidas por lei específica.

Os recuos definidos no artigo 97 da Lei Municipal nº 2794/2008 e no artigo 1º desta resolução serão considerados como área de preservação permanente apenas nas Áreas Urbanas Consolidadas. Nas Áreas de relevante interesse ecológico como identificado, definido e mapeado no Diagnóstico Socioambiental, permanecem os afastamentos definidos no art. 4º, inciso I da Lei nº 12.651/2012.

3.4.1.2. Regime de Fluxo de Canais de Drenagem Superficial

Conforme Martins et al., 2010³⁴, cursos d'água perenes são aqueles que têm aporte de água permanente durante todo o ano. O escoamento é mantido pelas reservas de água subterrâneas que alimentam o escoamento, mesmo na estação seca. O nível de água subterrâneo nunca desce abaixo do leito do curso de água, mesmo nas secas mais severas.

Cursos d'água intermitentes são aqueles que, geralmente, escoam durante a estação úmida e secam na estação seca. Durante a estação úmida o nível freático sobe acima do nível inferior do leito escoando, por isso, água de origem subterrânea e superficial. Durante a estação seca, o nível freático desce a um nível inferior ao do leito e o escoamento cessa, ocorrendo apenas após ou durante chuvas pontuais (Martins et al., 2010).

Martins et al., 2010 classifica os cursos d'água que existem apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação transportando, por isso, apenas escoamento superficial. Nestes casos, o nível freático encontra-se sempre abaixo do leito do curso de água não havendo, portanto, qualquer contribuição subterrânea para o escoamento, são classificados como cursos d'água efêmeros.

Brasil, 2012a³⁵, por meio do Novo Código Florestal, 2012, define nascente como “afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água” e olho d'água como “afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente”.

³⁴ MARTINS, C. M. T.; MENDES, M. G. T.; ABREU, J. M.; ALMEIDA, J. P. L.; LIMA, J. P.; LIMA, I. P. **Hidrologia urbana - Conceitos Básicos**. Lisboa. 2010 Disponível em: <www.pseau.org/outils/ouvrages/ersar_hidrologia_urbana_conceitos_basicos_2010.pdf>. Acesso em 10 set 2019.

³⁵ BRASIL, 2012a. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília.





3.4.1.3. Determinação do Regime de Fluxo por meio de Indicadores

Justi Jr, 2013³⁶ isolou indicadores ambientais, que possuem relação entre si, e que permitem estabelecer de forma rápida e precisa, baseada em aspectos visíveis em campo, qual o regime de fluxo do canal ou feição hidrogeomorfológica para seu enquadramento legal.

3.4.1.3.1. Geomorfológicos

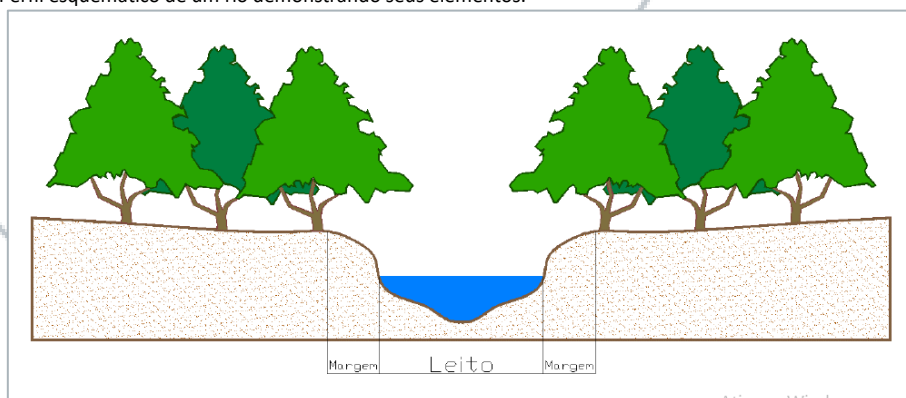
❖ Continuidade da margem/leito

Conforme IBGE, 2004, apud Justi Jr, 2013, o leito é a parte mais baixa de um vale de um rio, estando abaixo do nível d'água.

As margens, segundo Teixeira, Sinay e Amorim, 2005, apud Justi Jr, 2013, tratam-se das superfícies inclinadas, acima e ou em contato direto com a lâmina d'água.

A Figura 167 apresenta o perfil esquemático de um rio, demonstrando seus elementos.

Figura 167. Perfil esquemático de um rio demonstrando seus elementos.



Fonte: Justi Jr., 2013.

Níveis de diferenciação:

Forte: Há um leito contínuo no canal e a margem se estende por todo o comprimento do canal.

36 JUSTI JR., J., 2013. Interpretações Legais, Ambientais e Proposta Metodológica para Determinação do Regime de Fluxo de Canais de Drenagem nas Bacias Hidrográficas. Dissertação de Mestrado. 125p. Curitiba-PR.





Moderada: A maior parte do canal tem um leito contínuo e a margem ocupa parte da extensão total do canal, havendo interrupções óbvias.

Fraca: A maioria do fluxo tem interrupções óbvias na continuidade do leito e da margem, todavia há alguma indicação do leito e sua sequência com a margem.

Ausente: Há pouca ou nenhuma capacidade de distinguir o leito e as margens do canal.

Justi Jr., 2013 Normalmente a diferenciação entre margem e talvegue será forte encanais perenes, devido à permanência de fluxo de água no canal e ao seu poder erosivo. No entanto, em canais efêmeros, decorrentes de processos erosivos, esta diferenciação poderá ser, também, marcante, o que aponta para a necessidade de avaliação conjunta dos indicadores.

3.4.1.3.2. *Coefficiente de sinuosidade do canal*

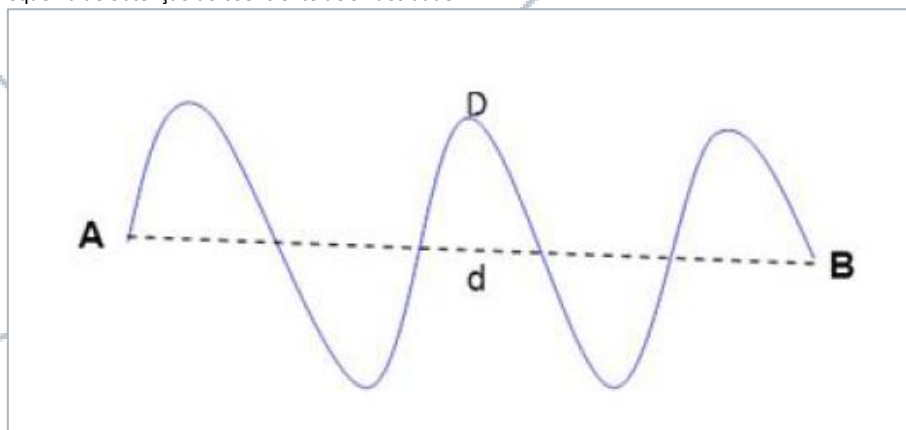
O coeficiente de sinuosidade (SIN) considera a presença de meandros ao longo de um canal de drenagem.

O coeficiente corresponde à divisão entre as medidas da extensão total do canal de drenagem e a distância entre os pontos de montante e jusante.

Canais efêmeros normalmente conduzem a água de eventos rápidos e de grande intensidade, com grande energia e potencial erosivo, fato que tende à formação de canais retilíneos. Meandros geralmente são vistos em cursos hídricos bastante desenvolvidos.

A Figura 168 apresenta o esquema de obtenção do coeficiente de sinuosidade.

Figura 168. Esquema de obtenção do coeficiente de sinuosidade.



Fonte: Justi Jr., 2013.





Níveis de sinuosidade:

Forte: Quando p SIN for superior a 1,4, cujo canal tem inúmeras curvas, com poucas seções retilíneas;

Moderado: Quando SIN for superior a 1,2 e igual ou inferior a 1,4, onde o canal tem uma boa sinuosidade e alguns segmentos retilíneos;

Fraco: Quando o SIN estiver entre 1,0 e 1,2, onde o canal tem poucas curvas e seções predominantemente retas e

Ausente: SIN igual a 1,0, cujo canal é totalmente reto, sem curvas.

3.4.1.3.3. *Tipo de transporte de sedimentos*

Solução: O material é carregado por solução quando os constituintes do processo de intemperização responsáveis pela formação de solos estão dissolvidos na água. A velocidade é a mesma do fluxo d'água e a deposição somente ocorrerá após saturação.

Suspensão: Os materiais, geralmente silte e argila, fluem na mesma velocidade da enxurrada, enquanto ela for turbulenta, sem que haja deposição. Esta somente ocorrerá, quando o limite crítico de velocidade de fluxo for atingido

Saltação: Neste tipo de transporte, areias e cascalhos deslizam e saltam ao longo do leito dos rios, fluindo mais lentamente que o fluxo d'água.

Quando há deposição de sedimentos no fundo o do canal, a granulometria destes sedimentos permite inferir a energia do fluxo

Quando o leito é rochoso e não fragmentado, infere-se que tenha sido esculpido pela ação continua da água, permitindo inferir um grau de perenidade ao canal.

3.4.1.3.4. *Alterações abruptas na declividade*

Esta feição corresponde a uma queda vertical no leito de um canal, indicando uma erosão ativa. São estruturas transitórias de fluxo relativamente rápido, que ocorre logo após períodos de intensa pluviometria, onde a erosividade tende a ser maior.

Como critério de avaliação deste indicador, considera-se a sua existência, sem haver distinção de dimensões ou magnitude.

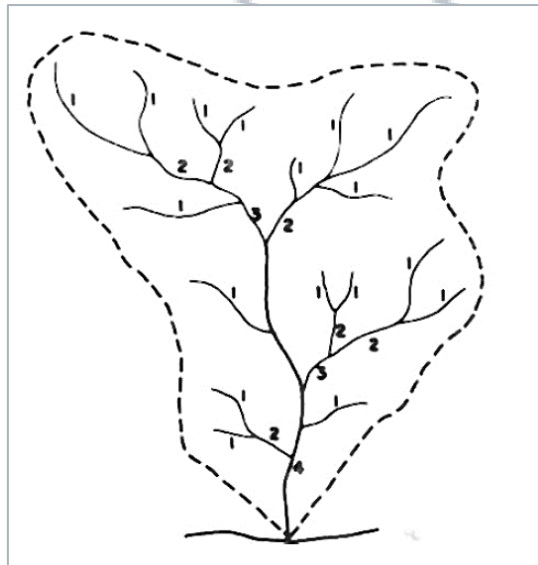




3.4.1.3.5. Hierarquia fluvial

Christofoletti, 1980, apud Justi Jr, 2013, define hierarquia fluvial como sendo o processo de estabelecer a classificação de determinado canal no conjunto total da bacia hidrográfica em que se encontra. A Figura 169 apresenta exemplificação de determinação de hierarquia fluvial pelo método Strahler.

Figura 169. Exemplificação de determinação de hierarquia fluvial pelo método Strahler.



Fonte: Christofoletti, 1980.

Canais de primeira ordem indicam idade geológica mais recente se comparados a canais de maior ordem. Quanto mais antigo o canal, maior a possibilidade do mesmo ser enquadrado como intermitente ou perene.

Canais de primeira ordem tendem a apresentar área de contribuição (bacia hidrográfica) de menores dimensões, e, portanto, com menor capacidade de produção de água. Assim, é possível inferir que canais de maior grau de hierarquização (2ª ordem em diante) tem maior propensão a perenidade ou intermitência, em decorrência de sua maior superfície de contribuição.

3.4.1.4. Hidrológicos

3.4.1.4.1. Presença de água ou fluxo no canal

Este aspecto terá relação com o estado de fluxo de um canal, podendo ele estar seco ou em fluxo. Este atributo não permite inferir, por exemplo, se o canal que se apresenta em fluxo





é perene ou intermitente, mas já é possível descaracterizá-lo como efêmero, quando a avaliação ocorrer durante uma estiagem.

Níveis de Fluxo:

Forte: Quando se tem um fluxo de água muito evidente em todo o canal, sendo possível perceber facilmente que há água em movimento.

Moderado: Há algum movimento, facilmente visto em quedas, contudo não evidente em todo o canal.

Fraco: O fluxo é pouco perceptível, inclusive em áreas de maior declividade, sendo necessário o uso de algum objeto flutuante para que se possa perceber o movimento da água.

Ausente: Há água no canal, todavia não há fluxo, ou ainda, o canal encontra-se seco, sem umidade.

3.4.1.4.2. *Presença de serrapilheira*

Ambientes úmidos, com lençol freático elevado ou aflorante na maior parte do ano estabelecem condições anaeróbicas, restringindo os processos de decomposição do material orgânico, conduzindo a uma acumulação expressiva destes materiais. (Bonnet, 2006, apud Justi Jr, 2013)

Em ambientes não aeróbicos, saturados por água, a matéria orgânica é rapidamente mineralizada. (Lepsch, 2002, apud Just Jr., 2013).

Níveis de presença de serrapilheira:

Forte: Grande quantidade de serrapilheira presente em toda extensão do canal, tanto no leito como nas margens.

Moderado: Serrapilheira acumulada nas margens e uma pequena quantidade no leito do canal, sendo evidente nos abaciados.

Fraco: Marca de folhas e pequena quantidade de serrapilheira presente nas margens e em abaciados.

Ausente: Serrapilheira não está presente no leito ou margem do canal, contudo, pode estar presente nos abaciados.





3.4.1.5. Pedológicos

3.4.1.5.1. *Presença de solos hidromórficos*

Solos molhados ou hidromórficos possuem todos os poros preenchidos por água, estando o ar, praticamente, ausente. São os ocorrentes nas porções mais baixas do terreno, formando-se em condições de baixo potencial de oxirredução, normalmente apresentando uma camada escura com elevado teor de matéria orgânica mal decomposta, sobre camada acinzentada, denominada horizonte glei, demonstrando ausência do elemento Ferro oxidado. (Curi, 1993, apud Just Jr., 2013)

Portanto, segundo Just, Jr., 2013, quando há solo hidromórfico em leito ou margens de rio, dada a contribuição do lençol freático, pode-se dizer que este corpo hídrico é efluente, ou seja, é alimentado pela água do subsolo.

A formação de solos hidromórficos não ocorre de forma imediata, e sim ao longo de eras, ocorrendo somente em regime hídrico perene.

3.4.1.6. Bióticos

3.4.1.6.1. *Plantas no canal*

Rodrigues e Nave, 1997, apud Just Jr., 2013, afirmam que a presença de água de forma permanente contribui para a seletividade das espécies vegetais, relacionada à adaptabilidade fisiológica que tais espécies têm para resistir à saturação hídrica.

Níveis de ocorrência de flora:

Ausência de espécies vegetais: Quando não há qualquer espécie vegetal no canal ou convergência do relevo.

Plantas ambientes secos no canal: Presença de plantas de ambientes secos enraizadas em canais ou convergências. Associada à ocorrência de canais efêmeros.

Plantas anfíbias no canal: Ocorrência de plantas de espécies aquáticas, que conseguem sobreviver por períodos variáveis no solo livre de inundação durante períodos de seca. Indicativas de canais intermitentes.

Plantas aquáticas no canal: Vegetação exclusiva de áreas permanentemente irrigadas e, caso haja secamento do ambiente, as mesmas serão naturalmente eliminadas.





3.4.1.6.2. Fauna aquática

A presença de fauna aquática permite inferir sobre a natureza do canal, pois, no caso de sua visualização, descarta-se a classificação do canal como efêmero.

Canais intermitentes proporcionam condições insalubres para comunidades aquáticas.

Em cursos hídricos perenes, a maioria das espécies aquáticas habitam normalmente este ambiente, sendo sua presença, um forte indicador de canais com fluxo perene.

Cabe ressaltar que o componente biótico somente será avaliado quantitativamente, com relação à presença ou não de plantas no canal, devido ao caráter específico (atribuição do profissional relacionado às ciências biológicas) do indicador.

O indicador fauna aquática será avaliado da mesma forma, levando em consideração, apenas a fauna visível a olho nu.

A Figura 170 apresenta os critérios, indicadores e atributos aplicados na determinação do regime de fluxo de feições hidrogeomorfológicas.





Figura 170. Critérios, indicadores e atributos aplicados na determinação do regime de fluxo de feições hidrogeomorfológicas – Caracterização Física.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA				
Indicadores Geomorfológicos				
Continuidade Margem/leito	Ausente	Fraca	Moderada	Forte
Coefficiente de sinuosidade	SIN=1	1,0<SIN≤1,2	1,2<SIN≤1,4	SIN>1,4
Transporte de Sedimentos	Saltação		Suspensão	Solução
Alteração abrupta da declividade do canal	Sim		Não	
Hierarquia fluvial	= 1ª ordem		≥ 2ª ordem	
Indicadores Hidrológicos				
Água/fluxo no canal	Ausente – Seco ou sem fluxo	Fraco – Fluxo pouco perceptível em declive, uso de objeto flutuante	Moderado – Fluxo visível em quedas mas não tão evidente no canal	Forte – Fluxo muito evidente em todo o canal
Serapilheira	Ausente	Fraco – Marca de folhas nas margens e em abaciados	Moderado – Acumulação nas margens e pequena evidencia no canal	Forte – Grande quantidade no canal
Indicadores Pedológicos				
Hidromorfismo	Não		Sim	
CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA				
Indicadores de Flora				
Plantas no canal	Ausente	Ambientes secos	Anfíbias	Aquáticas
Indicadores de Fauna				
Fauna aquática	Não		Sim	
REGIME DE FLUXO				
Classificação	EFÊMERO	INTERMITENTE	PERENE	

Fonte: Just, Jr., 2013.

3.4.1.7. Clima

O Sul do Brasil é uma das regiões mais uniformes e de maior unidade climática. Devido a sua posição a médias altitudes, está sob influência de frentes vindas do sul do continente, sendo passagem obrigatória da Massa Polar, o que torna a região constantemente sujeita a bruscas mudanças de tempo (NEAmb, 2010).

O clima no município é mesotérmico úmido com temperatura média anual de 20°C, temperatura mínima de 10°C no inverno e máxima de 40°C no verão. (Balneário Camboriú, 2019).



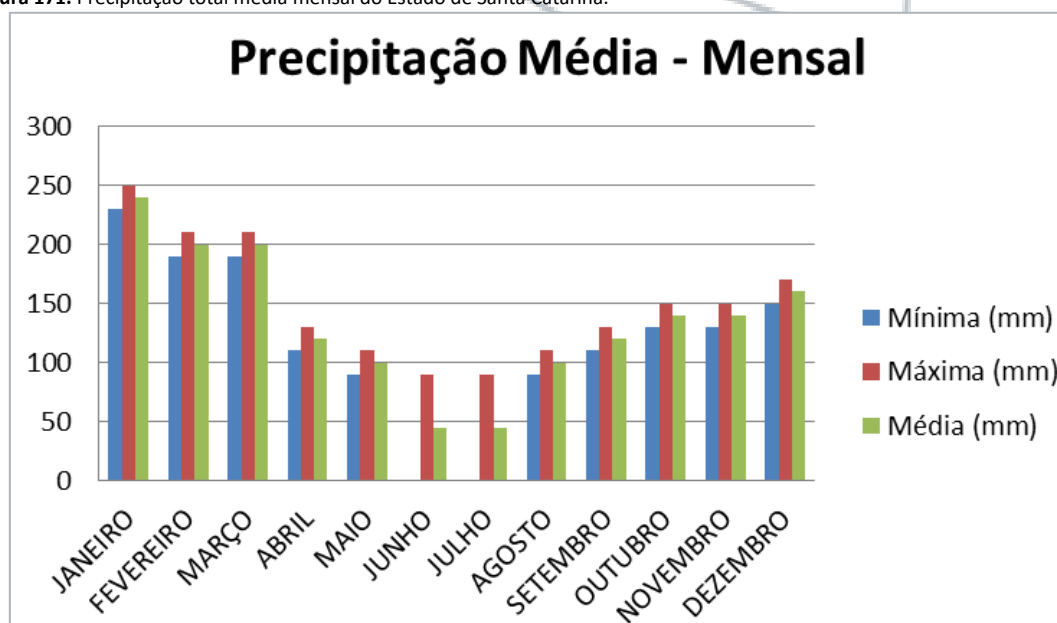


Segundo Acquaplan, 2016, o clima de Santa Catarina é classificado como Mesotérmico Úmido com excesso hídrico destacando-se a precipitação com maior variação no decorrer do ano. A média anual de precipitação da região Sul do Brasil varia entre 1.250 a 2.000 mm.

3.4.1.7.1. Precipitação

A Figura 171 a seguir apresenta a precipitação total média de chuvas no estado de Santa Catarina (PANDOLFO ET AL., 2002³⁷).

Figura 171. Precipitação total média mensal do Estado de Santa Catarina.



Fonte: Pandolfo, 2002.

Silva & Severo, 2003, apud Acquaplan, 2019, citam que não existe uma estação seca ou mês seco na região. Assim, o regime pluviométrico da região pode ser considerado como isoúmido, segundo Serebrenick (1958). Apesar disso, pode-se distinguir nitidamente uma variação quantitativa da chuva no decorrer do ano, com as seguintes características:

- uma estação chuvosa principal no verão, que abrange em geral quatro meses (dezembro a março);
- uma estação chuvosa secundária na primavera (reduzida aos meses de setembro e outubro), havendo, assim, um mês relativamente mais seco (novembro) enclavado entre duas estações chuvosas, que constitui uma estação seca secundária;

³⁷ PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V., 2002. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis.

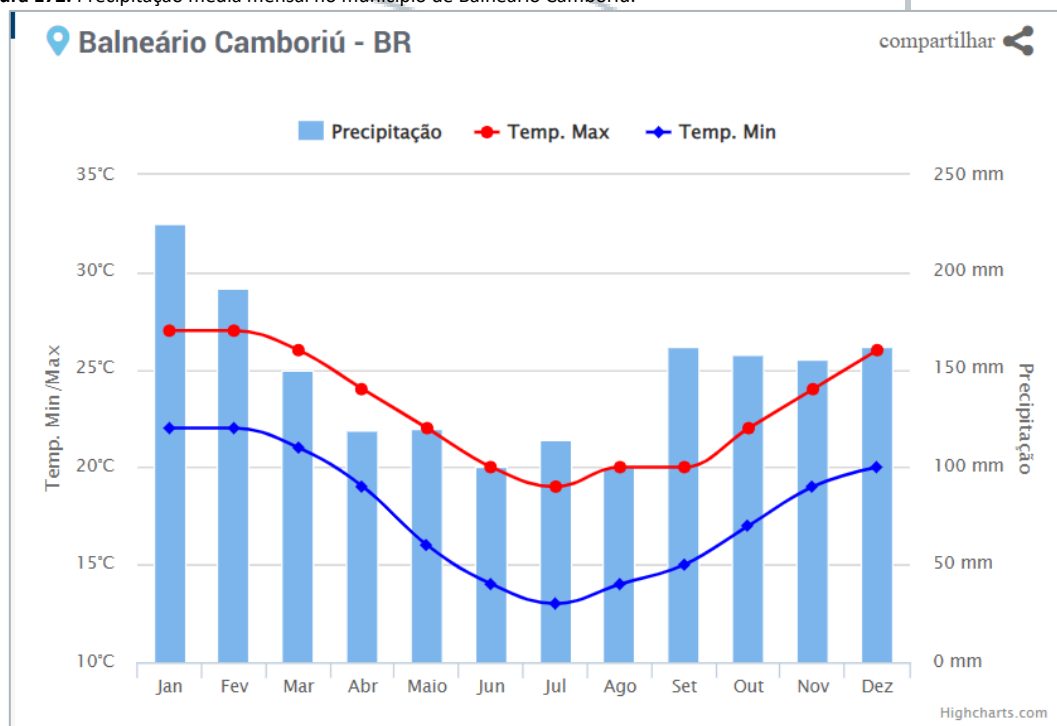




- um período de 5 meses, que é o menos chuvoso do ano, abril a agosto, ou seja, no outono/inverno. Desses meses, o mais seco é o mês de abril.

O gráfico 2, a seguir apresenta o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados (Climatempo, 202138).

Figura 172. Precipitação média mensal no município de Balneário Camboriú.



Fonte: Climatempo, 2022.

E observação ao histograma é possível afirmar que o mês menos chuvoso é o mês de junho, seguido dos meses de agosto e abril. Os meses de maior precipitação são janeiro e fevereiro. Os levantamentos de campo ocorreram no dia 05 de abril de 2022, mês de pluviosidade média-baixa histórica no município.

A Tabela 36 apresenta a quantidade de chuva observada na região nos 30 dias que antecederam os levantamentos de campo, de acordo dados pluviométricos obtidos pela Estação Balneário Camboriú (Praia de Laranjeiras): 2927 (EPAGRI/CIRAM, 202239).

³⁸ CLIMATEMPO, 2022. **Climatologia e histórico de previsão do tempo em Balneário Camboriú, BR.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/3342/balneariocamboriu-sc> . Acesso em 04 abr 2022.

³⁹ EPAGRI/CIRAM, 2021. **Dados Históricos: Estação Meteorológica Balneário Camboriú (Praia de Laranjeiras): 2927.** Disponível em: <http://www.ciram.sc.gov.br/agroconnect/> . Acesso em 02 maio 2022.





Tabela 39. Dados pluviométricos dos dias anteriores ao levantamento de campo.

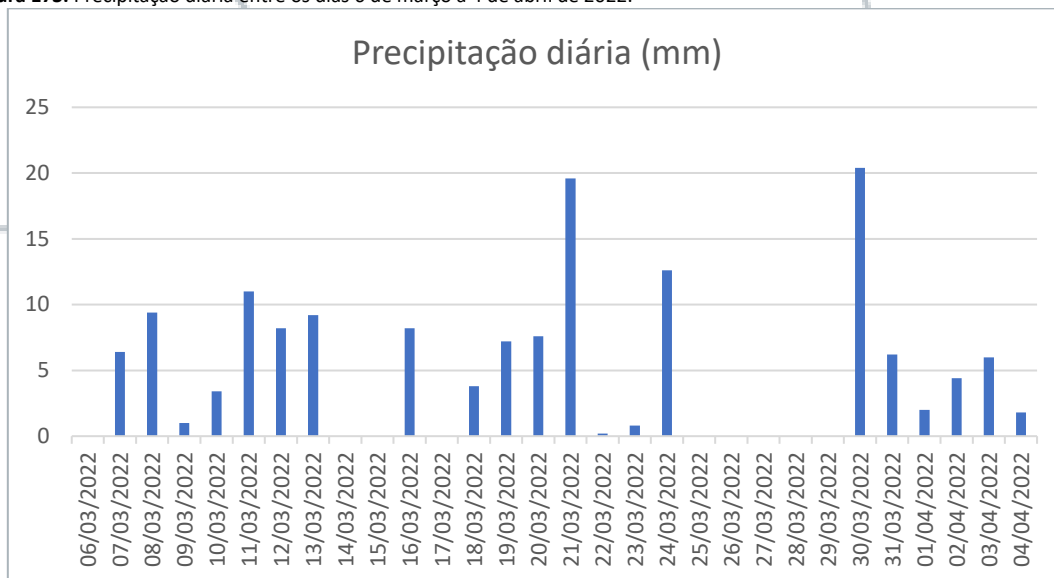
Data	Precipitação diária (mm)	Precipitação acumulada (mm)
06/03/2022	0	0
07/03/2022	6,4	6,4
08/03/2022	9,4	15,8
09/03/2022	1	16,8
10/03/2022	3,4	20,2
11/03/2022	11	31,2
12/03/2022	8,2	39,4
13/03/2022	9,2	48,6
14/03/2022	0	48,6
15/03/2022	0	48,6
16/03/2022	8,2	56,8
17/03/2022	0	56,8
18/03/2022	3,8	60,6
19/03/2022	7,2	67,8
20/03/2022	7,6	75,4
21/03/2022	19,6	95
22/03/2022	0,2	95,2
23/03/2022	0,8	96
24/03/2022	12,6	108,6
25/03/2022	0	108,6
26/03/2022	0	108,6
27/03/2022	0	108,6
28/03/2022	0	108,6
29/03/2022	0	108,6
30/03/2022	20,4	129
31/03/2022	6,2	135,2
01/04/2022	2	137,2
02/04/2022	4,4	141,6
03/04/2022	6	147,6
04/04/2022	1,8	149,4

As Figura 173 e Figura 174 apresentam os dados pluviométricos obtidos pela Estação Balneário Camboriú.



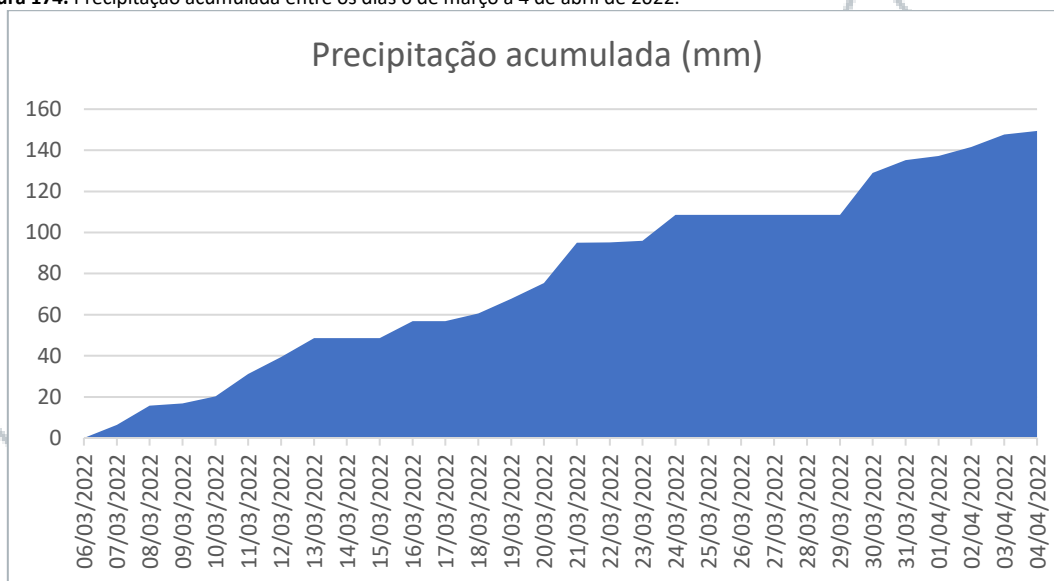


Figura 173. Precipitação diária entre os dias 6 de março a 4 de abril de 2022.



Fonte: Epagri/Ciram, 2020.

Figura 174. Precipitação acumulada entre os dias 6 de março a 4 de abril de 2022.



Fonte: Epagri/Ciram, 2020.





3.4.1.8. Pontos de Interesse

Para a caracterização local do meio físico, na área de estudo, foram avaliados 22 pontos de interesse, com ênfase nas linhas de drenagem apresentadas por SDE, 2020 e Geoazimute, 2022.

Os pontos de interesse foram observados em campo, no dia 05 de abril de 2022, fotografados, descritos e geolocalizados com uso de GPS Portátil, marca Garmim, modelo Etrex 10, com precisão média de 3,6 metros, conforme informações do fabricante.

A Tabela a seguir apresenta as coordenadas UTM dos pontos de interesse (DATUM SIRGAS 2000, Zona 22J) e a Figura 175 apresenta a sua localização.

Tabela 40. Coordenadas UTM dos Pontos de Interesse.

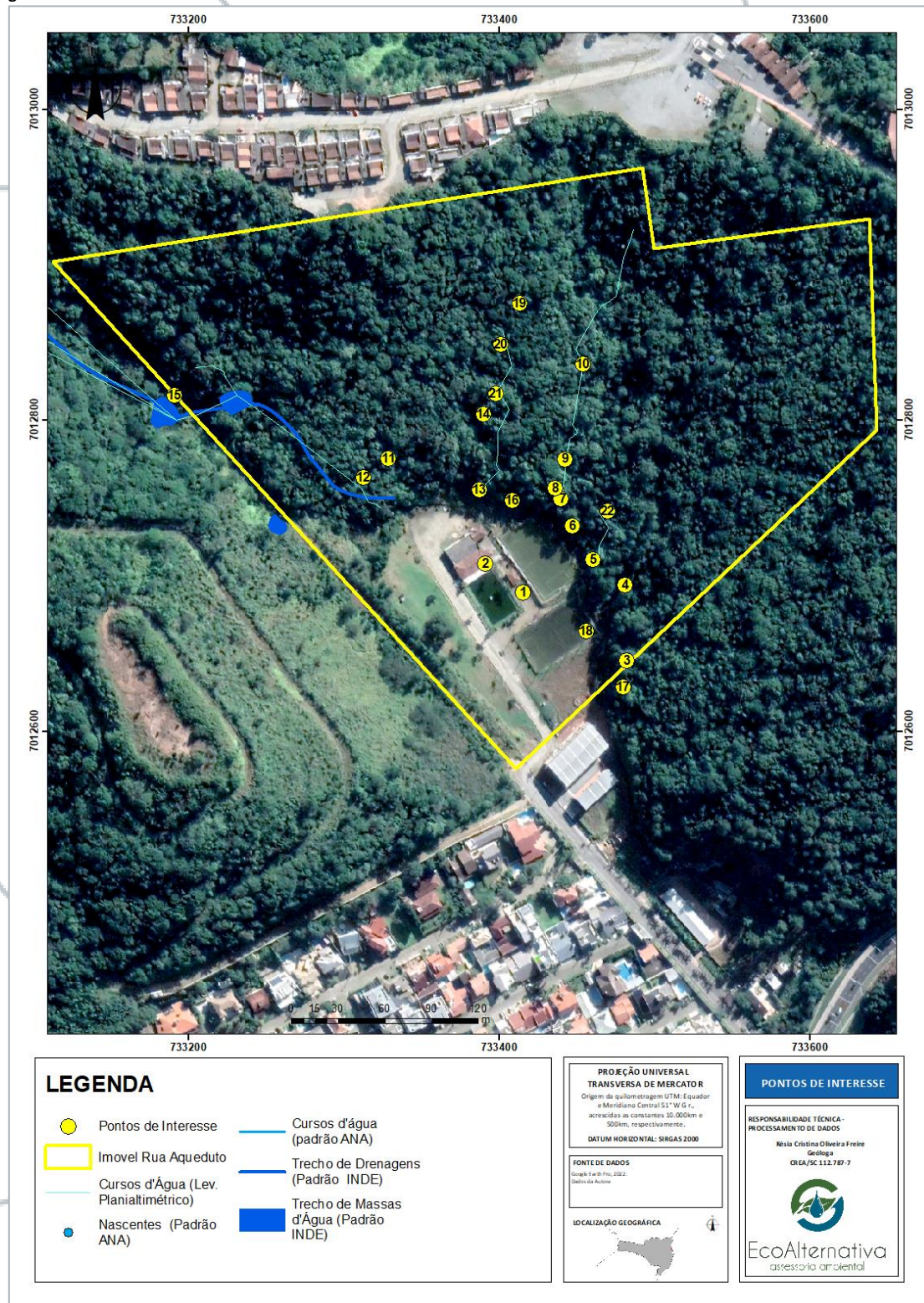
Ponto	UTM (E)	UTM (N)
1	733.415	7.012.689
2	733.389	7.012.714
3	733.482	7.012.645
4	733.481	7.012.694
5	733.476	7.012.709
6	733.457	7.012.728
7	733.440	7.012.747
8	733.436	7.012.756
9	733.442	7.012.775
10	733.467	7.012.813
11	733.332	7.012.750
12	733.325	7.012.746
13	733.377	7.012.771
14	733.386	7.012.785
15	733.187	7.012.803
16	733.413	7.012.753
17	733.470	7.012.653
18	733.467	7.012.657
19	733.413	7.012.875
20	733.401	7.012.849
21	733.398	7.012.817
22	733480	7012739

Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





Figura 175. Pontos de interesse.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 1

O ponto 1 corresponde à saída (ladrão) da acumulação de água/tanque verificada na porção central da área de estudo.

O local, conforme informação de moradores e trabalhadores do entorno era abastecido por uma mangueira que vinha da drenagem identificada nos pontos 11, 12 e 15 e preenchia o tanque através do chafariz localizado no centro.

Figura 176. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 1.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 2

Ponto onde é verificada escada de acesso para o tanque, próximo a construção. Na parte de baixo não foi verificada entrada de água. Somente acumulações superficiais e pequenos fluxos entre as acumulações.

Figura 177. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 2.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 3

O ponto 3 ponto onde é verificada uma linha de drenagem. Sem água corrente. Água apenas acumulada em buracos na rocha. Leito de rocha maciça de coloração arcosea. Ao término da drenagem tubulação de concreto de 1 metro direcionada, aparentemente, com base no relevo local, para o imóvel vizinho.

Figura 178. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 3.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 4

Montante do ponto 3. Linha de drenagem, sem água ou fluxo, solo úmido, presença de matacões, e rocha alterada. Vegetação no canal e a mesma existente na encosta.

Figura 179. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 4.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 5

Boca do tubo no canto inferior do campo de futebol. Água corrente vindo por dentro de tubos que vem do morro.

A jusante, cano quebrado, cuja água infiltra para o canto do campo de futebol de baixo. Mais à frente, caixa de passagem, que onde recebe a água, pois a tubulação não estão continua. Vala que margeia o campo de futebol de cima. Solo encharcado, sem fluxo.

Figura 180. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 5.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 6

Vala tubulada, com pontos de cano aberto (quebrado), com água, sem fluxo perceptível. Paralela a esta vala, verificada vala aberta seca, com água empoçada, igualmente, sem fluxo.

Figura 181. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 6.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 7

Ponto aonde outra drenagem chega no campo de futebol. Vegetação de área úmida, solo encharcado, sem água em fluxo.

Figura 182. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 7



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 8

Ponto a montante do ponto 7. Presença de bastante água, sem fluxo, quebra abrupta do relevo. Solo argiloso e arenoso, pedras, sem continuidade margem leito.

Figura 183. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 8.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 9

Ponto a montante do ponto 8. Água corrente, muitas pedras e matacões, quebra abrupta no relevo algumas, plantas no canal, bastante serrapilheira.

Figura 184. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 9.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 10

Ponto mais a montante acessado, presença de pedras e matações no leito plantas no canal e serrapilheira no canal e fora dele. Fluxo perceptível apenas nas quebras de relevo, nos abaciados, acumulações, sem fluxo. Dificil acesso às porções mais a montante do local.

Figura 185. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 10.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 11

Ponto onde inicia a tubulação da drenagem principal mapeada.

Figura 186. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 10.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 12

Ponto no início da mureta que direciona a água da drenagem principal para o tubo de concreto, no ponto 11.

Figura 187. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 12.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 13

Início da boca de um tubo de concreto. Fluxo incipiente entrando no tubo.
Não foi identificado o prosseguimento da tubulação de concreto.

Figura 188. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 13.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 14

Ponto a montante da tubulação. Água com fluxo somente nas quebras de relevo. Nos abaciados, aparenta água parada. Deste ponto em diante, pequena grotá, seca, com pequenas poças de água, sem fluxo.

Figura 189. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 14.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 15

Acumulação de água superficial. Presença de peixes e taboa. Do outro lado da estrada estrutura que represa a água e recebe água da lagoa e de linha de drenagem a montante.

Figura 190. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 15.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 16

Vala aberta, com água empoeçada, sem fluxo.

Figura 191. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 16.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.

❖ Ponto 17

Caixa de passagem no cano final do terreno, que recebe aporte de duas tubulações de concreto. A direção indica origem nos pontos 3 e 18.

Figura 192. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 17.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 18

Caixa de passagem que recebe a água do tubo verificado no ponto 11. E recebe do ladrão do tanque. E segue para o ponto 17.

Figura 193. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 18.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.

❖ Ponto 19

Início da linda de drenagem (talvegue) que termina no ponto 13, com serrapilheira e vegetação no canal sem água, solo seco e pedras no canal.

Figura 194. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 19.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 20

Ponto a jusante do ponto 19, presença de quebra do relevo com pouca serapilheira no canal pedra no canal. Sem água.

Figura 195. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 20.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 21

Ponto a jusante do ponto 20 e a montante do ponto 14. Verificada vegetação no canal com serrapilheira sem água. Pedra no canal.

Figura 196. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 21.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





❖ Ponto 22

Ponto localizado a montante do ponto 05. Foi aberta picada, escavado o solo, porém não foi identificado o início da tubulação.

Figura 197. Imagem ilustrativa do ponto de interesse 22.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.

3.4.1.9. Imagens temporais

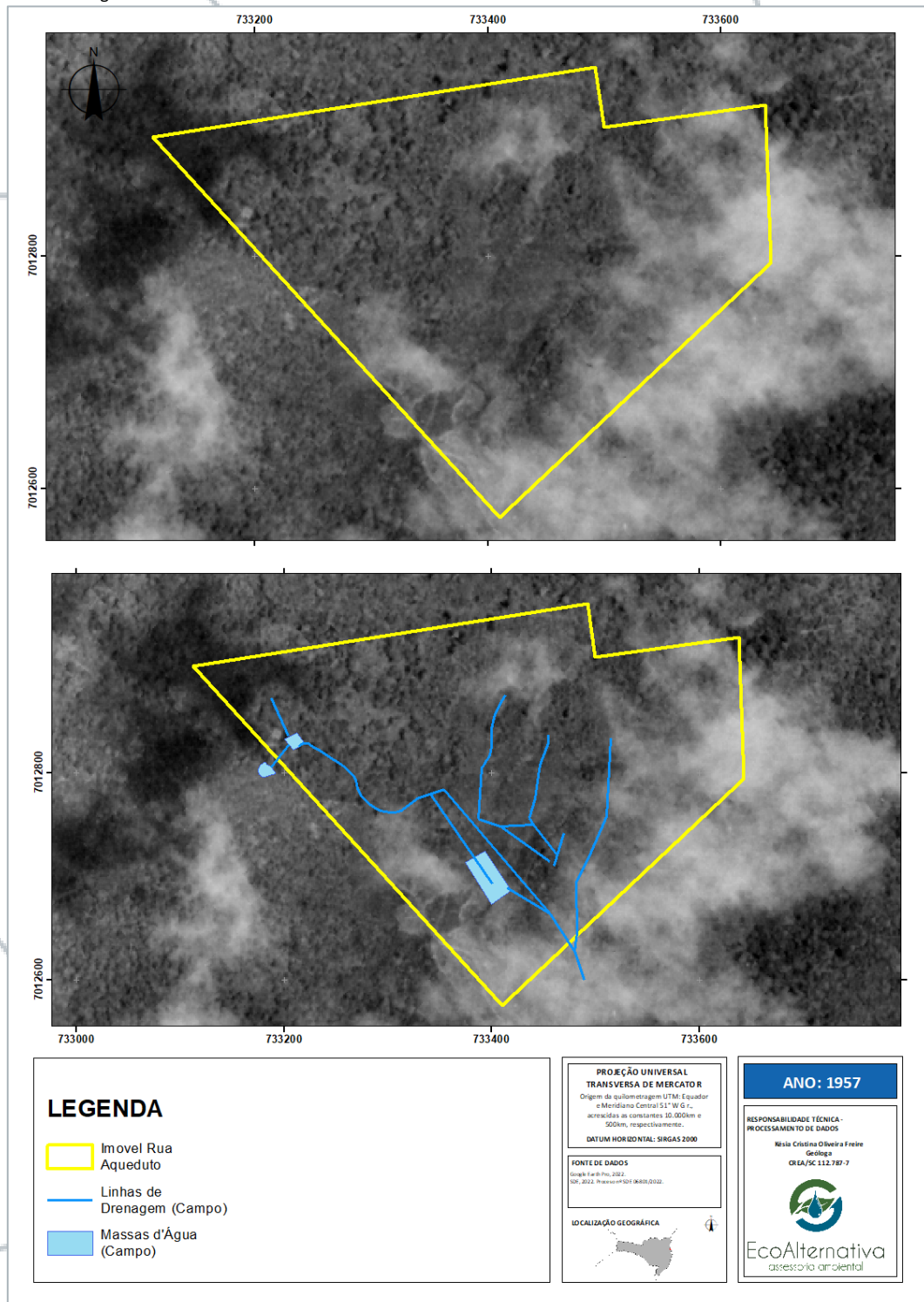
Foram avaliadas imagens temporais, através de fotografias aéreas disponibilizadas por SDE, 2022 (1958, 1978 e 200040) e imagens de satélite obtidas no Google Earth Pro® (2004, 2005, 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2017 e 2021). As imagens temporais são apresentadas na Figura 198 à Figura 208.

⁴⁰ SDE, 2022. **Processo SGPe SDE06801/2022.** Florianópolis.





Figura 198. Fotografia aérea tomada no ano de 1957.

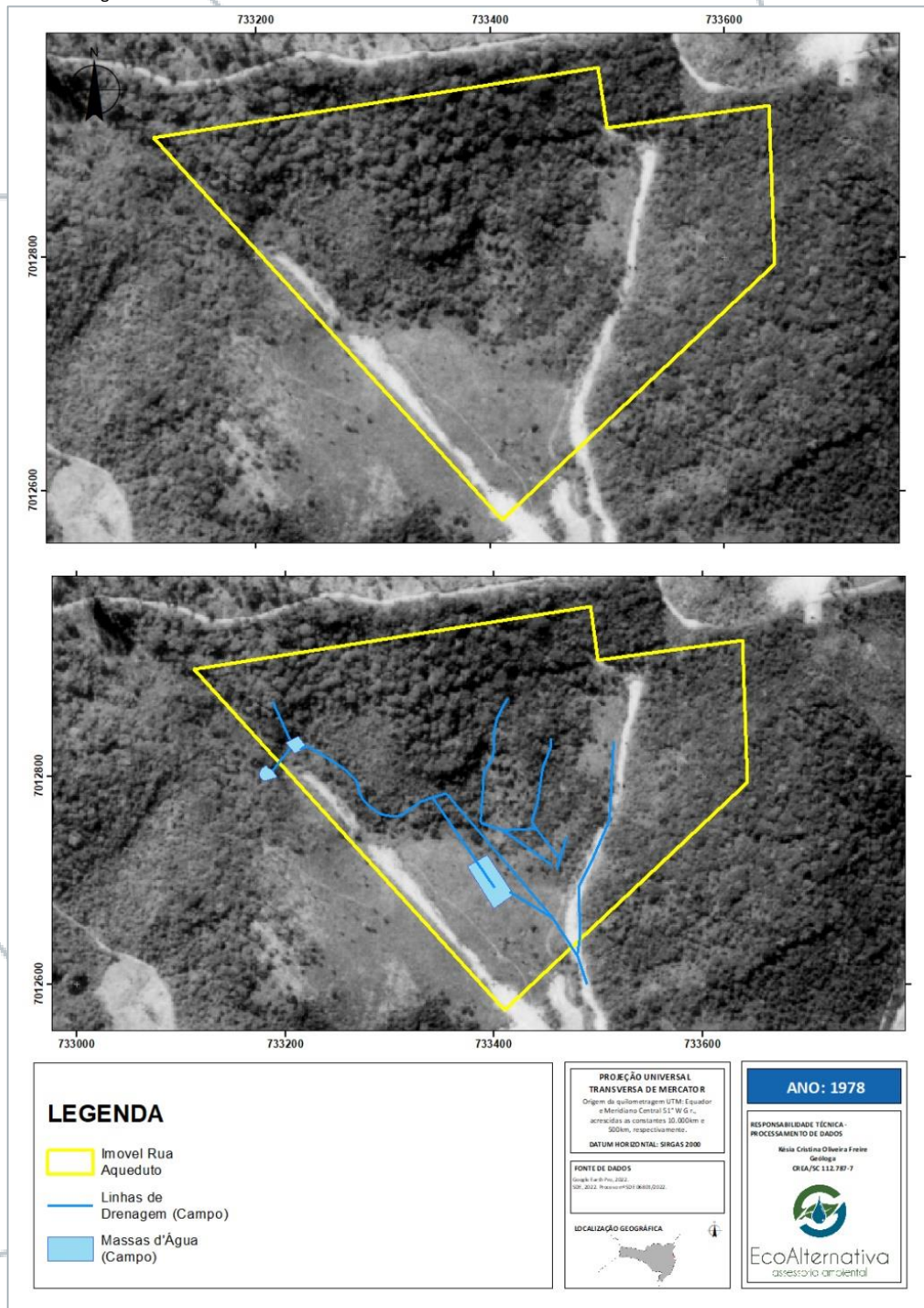


Fonte: SDE, 2022.





Figura 199. Fotografia aérea tomada no ano de 1978.

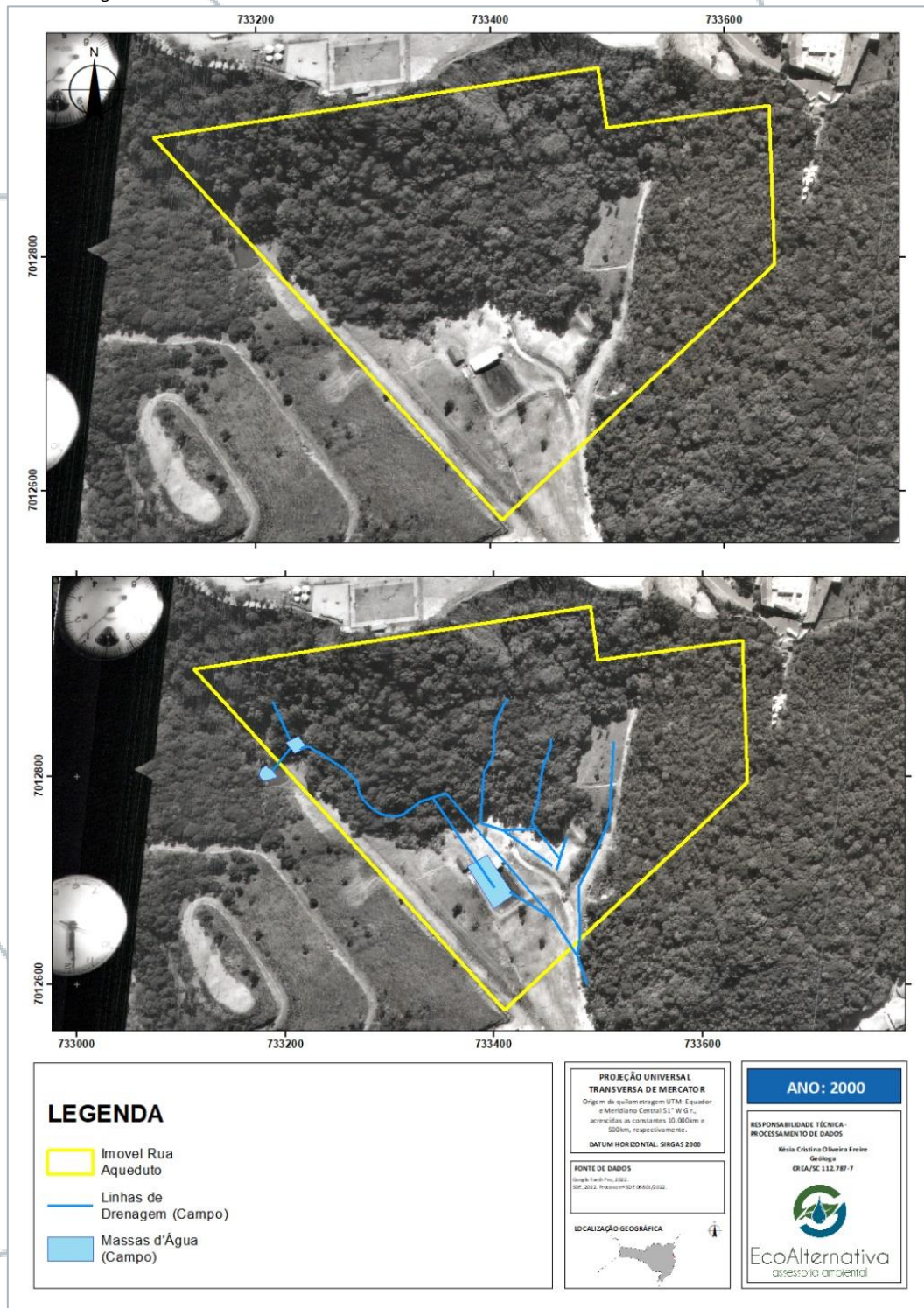


Fonte: SDE, 2022.





Figura 200. Fotografia aérea tomada no ano de 2000.

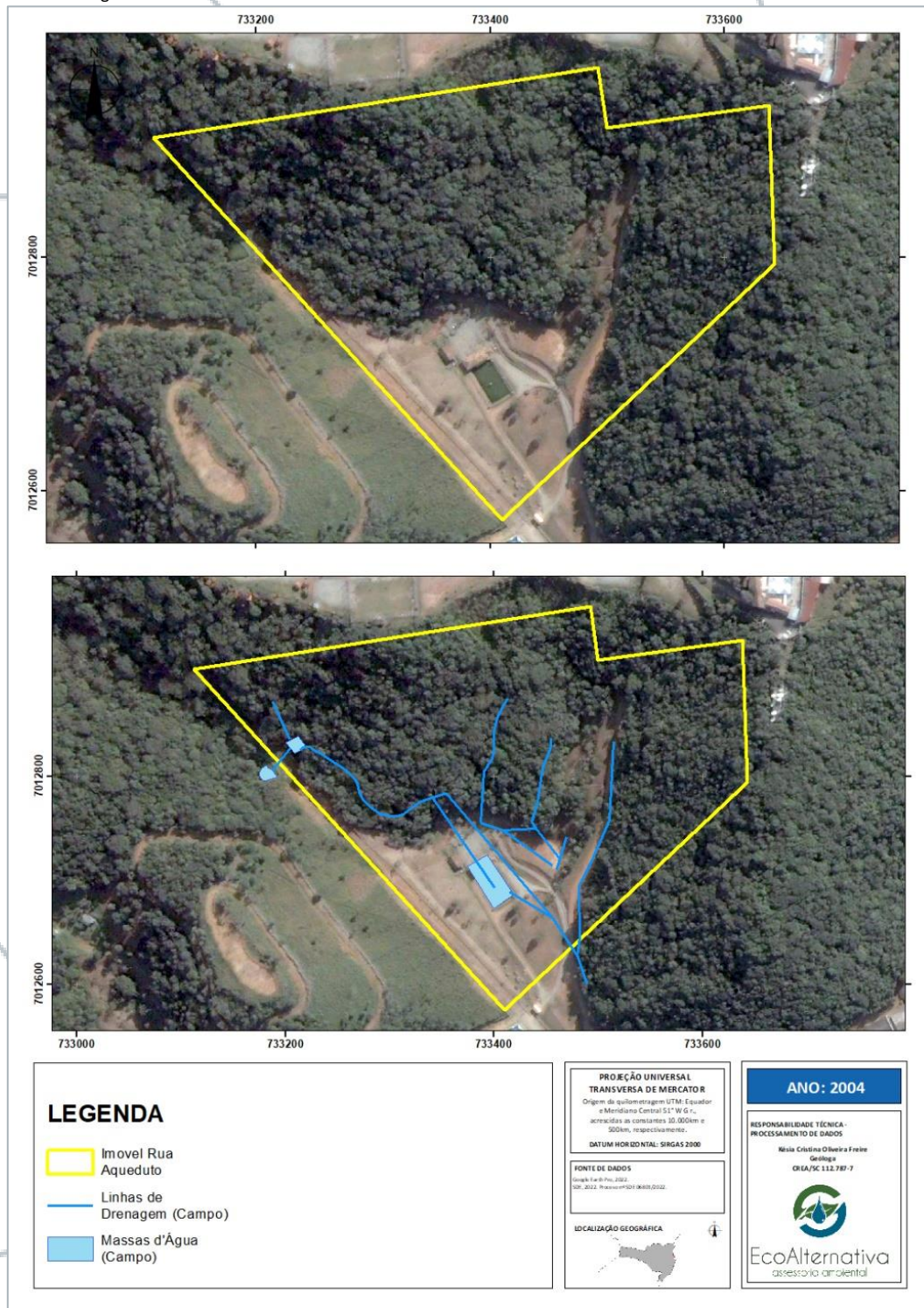


Fonte: SDE, 2022.





Figura 201. Fotografia aérea tomada no ano de 2004.

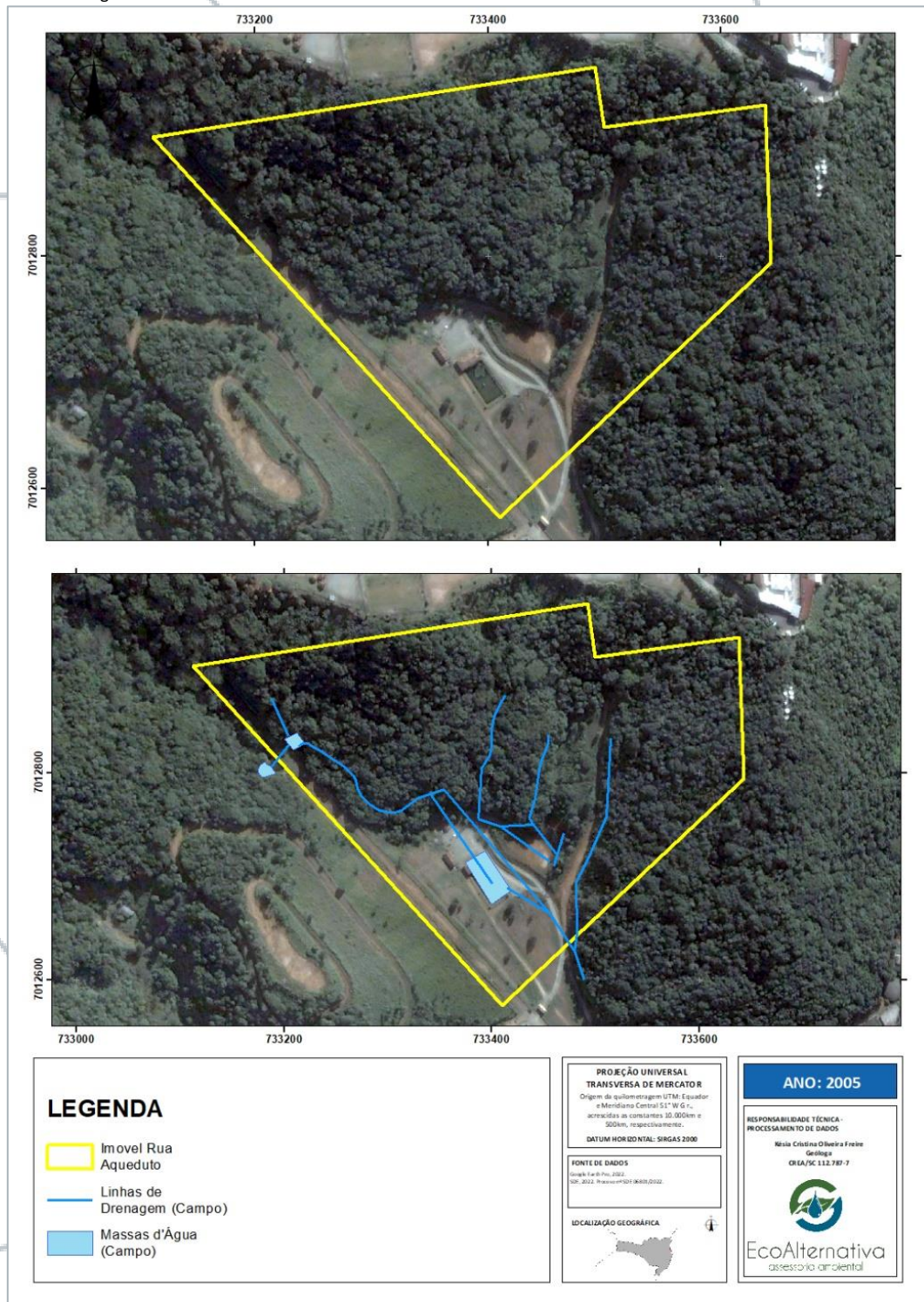


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 202. Fotografia aérea tomada no ano de 2005.

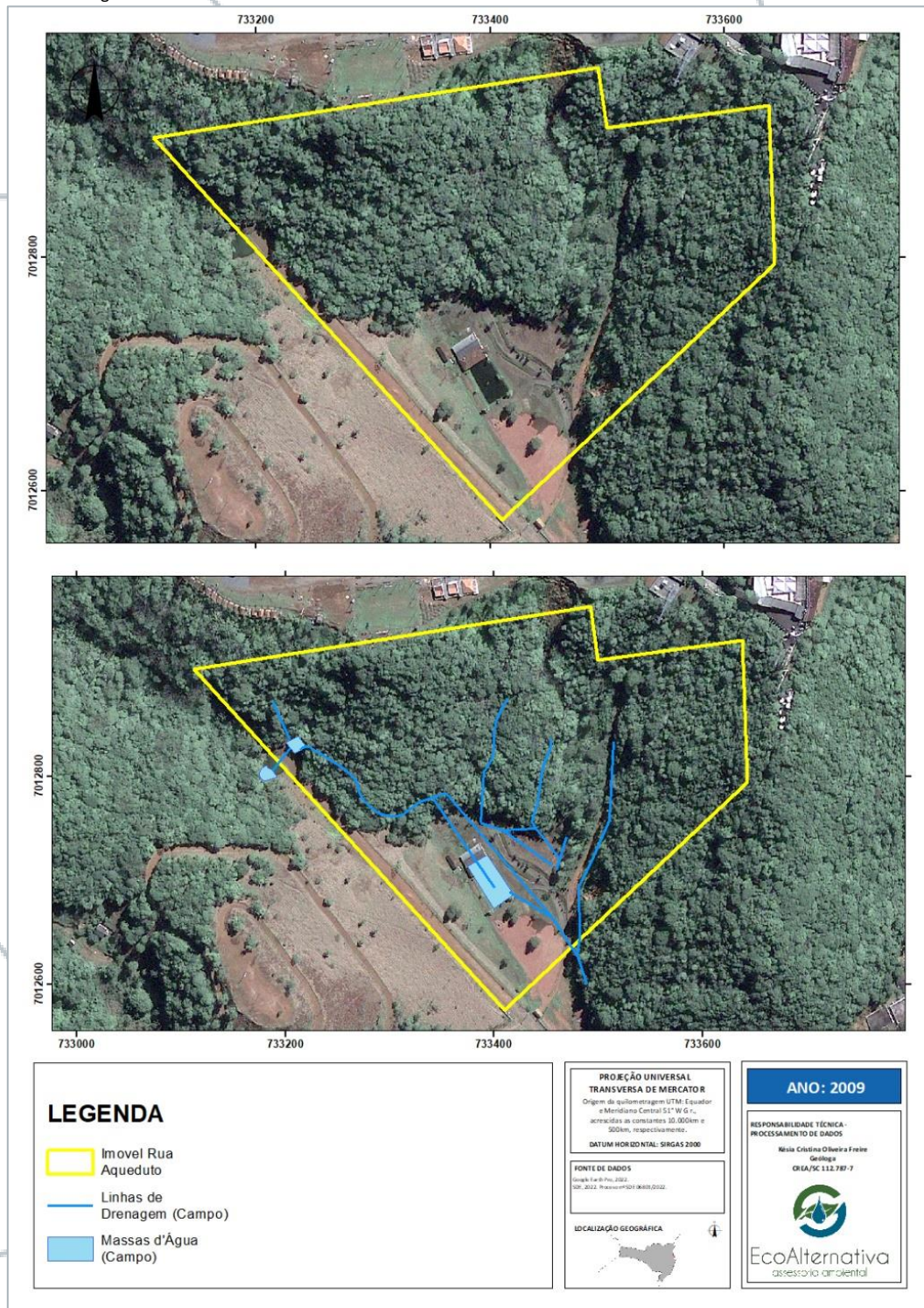


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 203. Fotografia aérea tomada no ano de 2009.

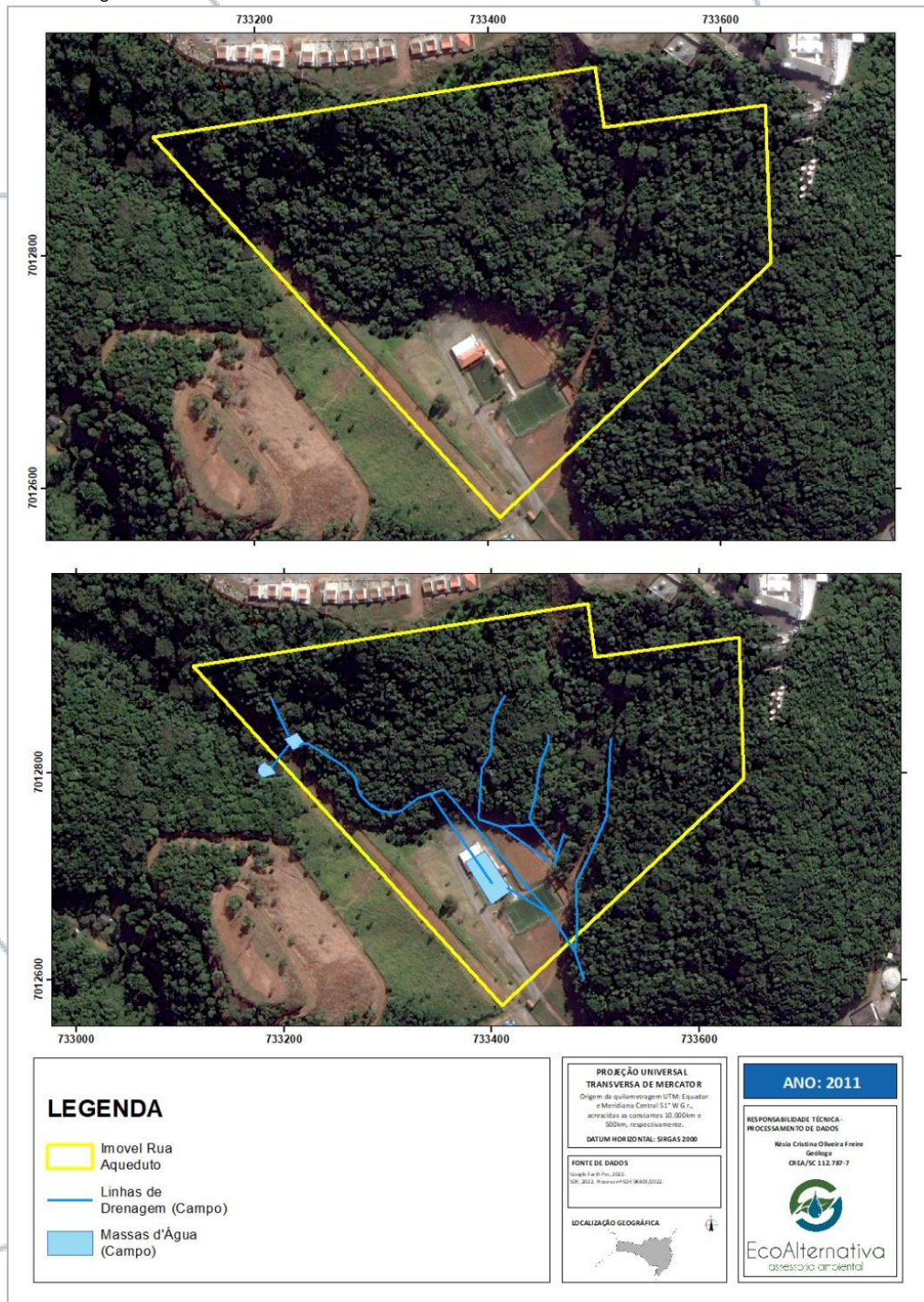


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 204. Fotografia aérea tomada no ano de 2011.

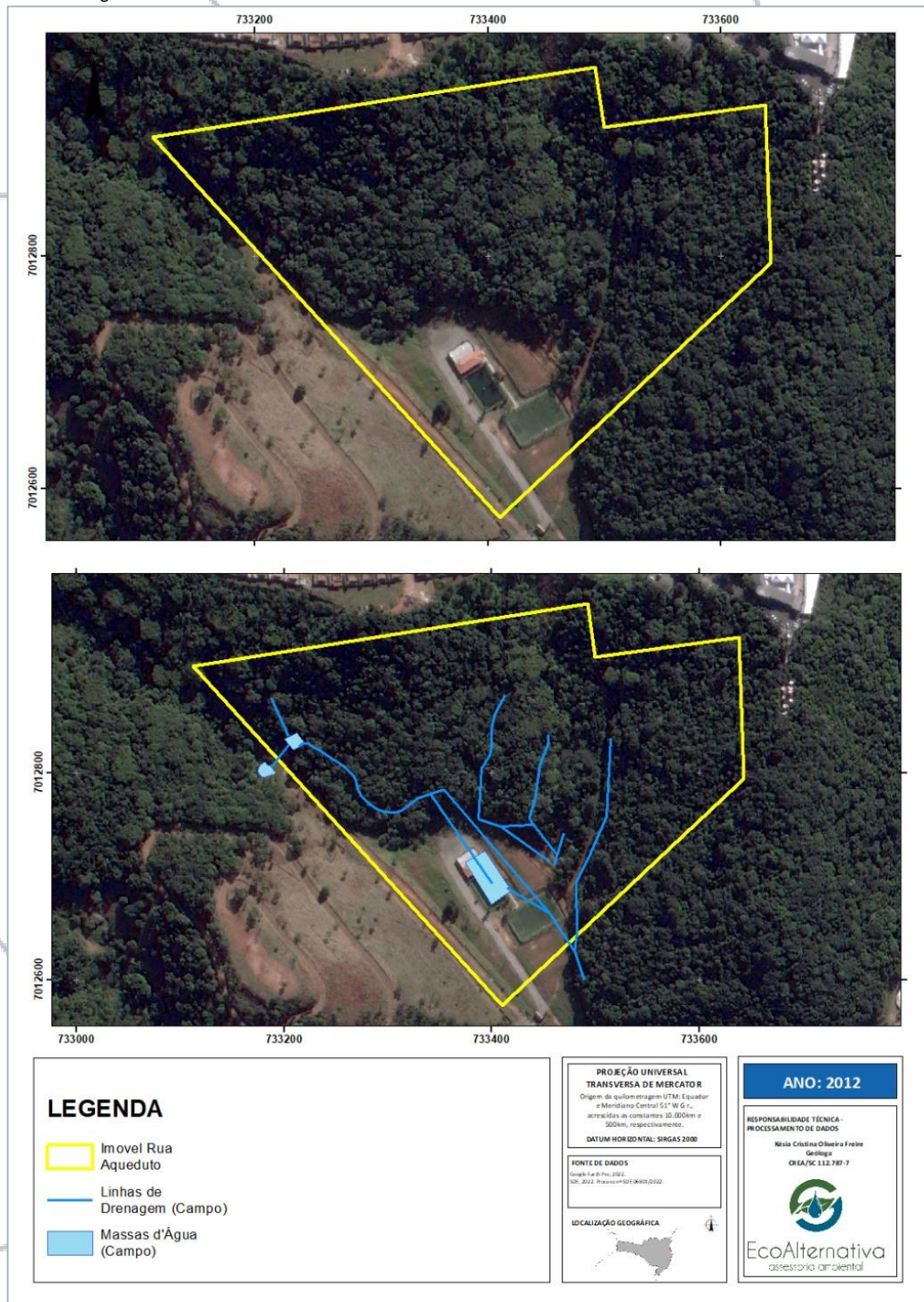


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 205. Fotografia aérea tomada no ano de 2012.

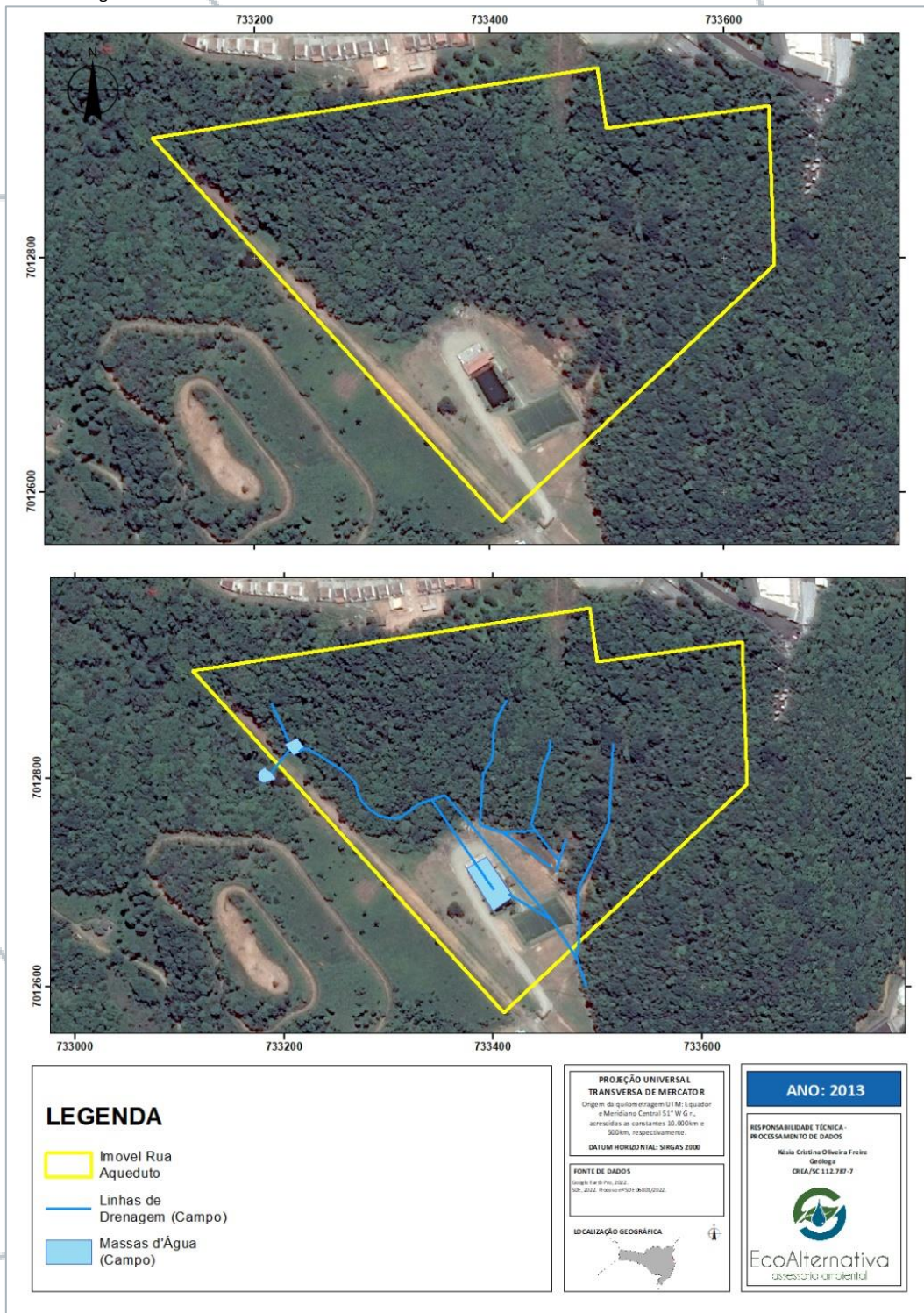


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 206. Fotografia aérea tomada no ano de 2011.

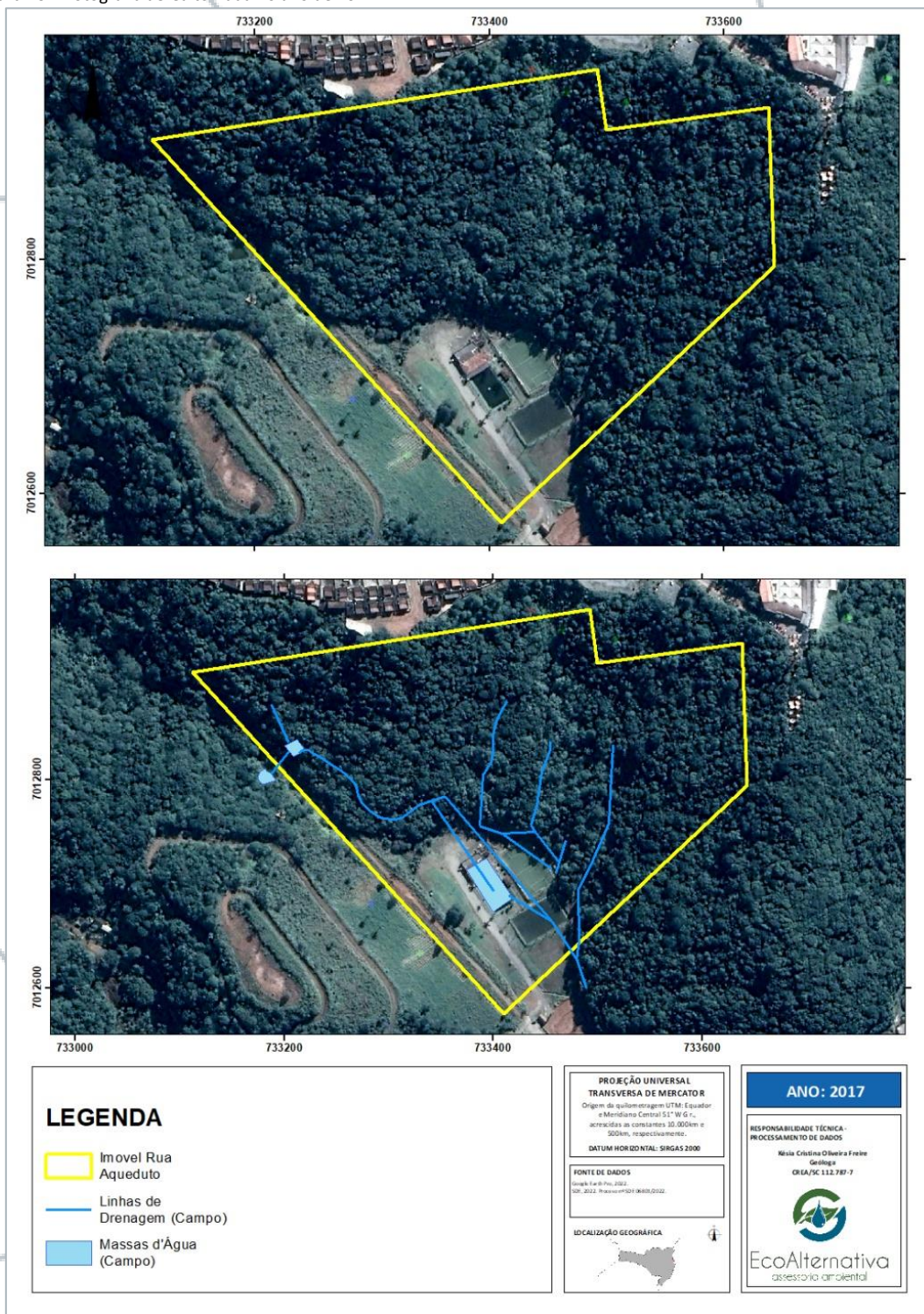


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 207. Fotografia aérea tomada no ano de 2017.

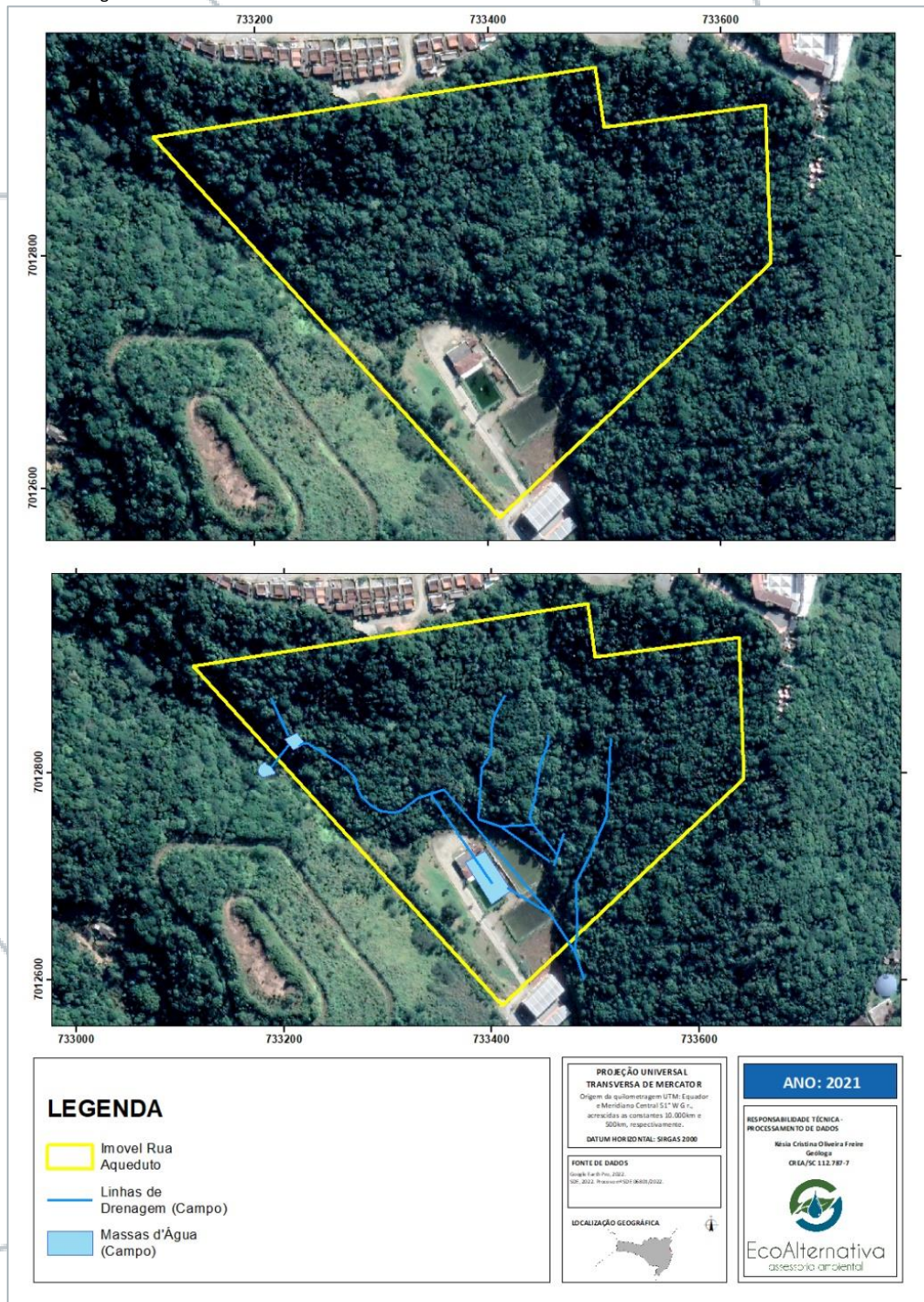


Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





Figura 208. Fotografia aérea tomada no ano de 2021.



Fonte: Google Earth Pro®, 2022.





3.4.1.10. Considerações, resultados e conclusões

As verificações de campo corroboram a geologia apresentada na bibliografia, Litofácies Rítmica da Formação Botuvera. Foi identificada a presença das formas de relevo apresentadas na bibliografia, bem como as declividades. Foi verificada intensa urbanização, quando verificada presença de solo exposto, este correspondeu à desagregação das formações rochosas das litologias da litofácies rítmica da formação Botuverá, além de solos de coloração marrom escuro, ricos em matéria orgânica.

Não foram identificadas nascentes, e as características litológicas observadas, apontam para a ocorrência de aquíferos fraturados. Uma pequena porção da área de estudo (a mais aplainada) apresenta risco baixo ou médio risco a alagamentos, inundações e assoreamentos. Os levantamentos de campo ocorreram no dia 05 de abril de 2022.

Nas 24 horas que antecederam os serviços de campo foram medidos 1,8 mm de precipitação, enquanto na semana anterior foram verificados 40,8. Nos 15 dias anteriores foram contabilizados 74mm, enquanto nos 30 dias anteriores, foram contabilizados 149,4mm de precipitação, próximo à média mensal histórica para o mês de março. Na verificação de campo, não foram verificados, na área de estudo, afloramento rochoso em encosta, matacões, ou quaisquer feições que apontem para a ocorrência dos fenômenos como deslocamento de rocha e movimentos de massa, 2016, à exceção das proximidades do ponto 3.

As imagens temporais apontam que a abertura do tanque se deu entre os anos de 1987 e 2000. Foram identificadas linhas de drenagem d'água superficial, cujos talwegues se apresentavam bastantes expressivos, onde algumas apresentaram água em fluxo, outras, água sem fluxo e até mesmo secas. As linhas de drenagem foram avaliadas quanto continuidade do leito, sinuosidade, presença de água, fluxo, vegetação, serrapilheira e ordem.

Para avaliação da necessidade de manutenção de APP, as linhas de drenagem e massas d'água foram classificadas quanto à natureza, cobertura e regime de fluxo. A avaliação in situ, avaliação das imagens temporais e declaração de familiares dos antigos proprietários permitiram classificar todas as massas d'água como antropicas, sendo derivadas de curso d'água natural. As massas d'água verificadas a montante da área de estudo trata-se de acumulações derivadas do barramento de curso d'água.

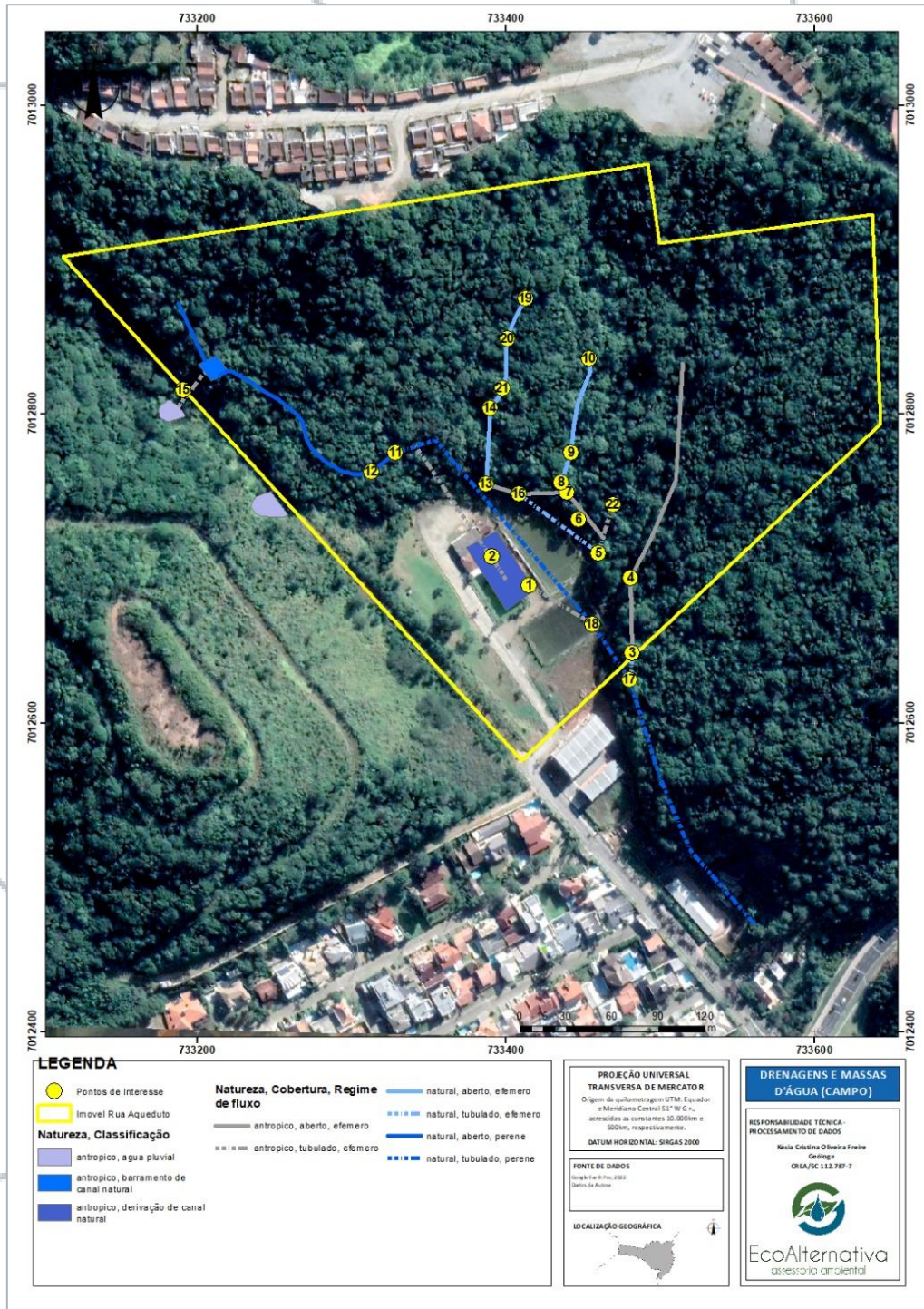
O tanque verificado no centro do local, produto de captação de curso d'água natural principal, por uma mangueira. A avaliação in situ das geomorfologia e hidrologica, bibliografia consultada, correlação com a pluviosidade à época dos levantamentos de campo, a avaliação





das imagens temporais e declaração de familiares dos antigos proprietários permitiram classificar as linhas de drenagem conforme apresentado na Figura 209.

Figura 209. Linhas de drenagem e massas d'água verificadas em campo.



Fonte: ECOALTERNATIVA ASSESSORIA AMBIENTAL, 2022.





Desta forma, conforme Brasil, 2012a, se faz necessária a manutenção de faixa marginal a título de APP - Área de Preservação Permanente para as linhas de drenagem classificadas como naturais, perenes. Conforme a Resolução Municipal nº 01/2022, a faixa a ser mantida é de 15 metros, uma vez que, segundo Alto Uruguai, 2020⁴¹, se trata de área urbana consolidada.

Quanto ao tanque verificado na área de estudo, uma vez classificado como de origem antrópica, artificial, decorrente de captação da drenagem principal, não são verificados prejuízos ambientais no seu fechamento.

Com relação ao canal proposto, circundando a morraria, conclui-se que o mesmo apresenta como principais vantagens, melhores condições ambientais de drenagem, otimização da manutenção, além de contribuir com o enriquecimento/embelezamento da paisagem.

3.5.EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA URBANA

A infraestrutura urbana consiste em um sistema técnico de equipamentos e serviços imperativos ao desenvolvimento das funções sociais, econômicas e institucionais de uma respectiva área (ZMITROWICZ & ANGELIS NETO, 1997). A infraestrutura urbana visa fomentar condições adequadas de moradia, saúde, segurança e desenvolvimento de oportunidades de trabalho com o incentivo da comercialização de bens e serviços, bem como de atividades produtivas.

A Área Diretamente Afetada (ADA), bem como a Área de Vizinhança Direta (AVD), é totalmente atendida pela rede de energia elétrica, iluminação pública, abastecimento de água, sistema de comunicação e pelos serviços de limpeza municipal.

⁴¹ Alto Uruguai Engenharia & Planejamento, 2020. Diagnóstico Socioambiental para Identificação de Área Urbana Consolidada e dos Núcleos Urbanos do Município de Balneário Camboriú/SC. Balneário Camboriú.





3.5.1. Energia elétrica

O equipamento de energia elétrica do município é atendido pela concessionária CELESC, sendo a principal empresa do setor no estado de Santa Catarina. A Tabela 41 apresenta a evolução em Balneário Camboriú, do número de unidades consumidoras de energia elétrica no período de 2006 a 2010.

Tabela 41. Consumidores e consumo de energia elétrica em Balneário Camboriú, no período de 2006 a 2010.

ANO	Nº DE UNIDADES CONSUMIDORAS	CONSUMO TOTAL (KW/H)	MÉDIA DE CONSUMO ANUAL PER CAPITA (KW/H)
2006	61.190	236.255.451	3.861
2007	63.422	257.462.851	4.060
2008	64.389	273.714.313	4.251
2009	66.196	295.862.226	4.469
2010	68.466	314.517.150	4.594
Evolução 2006/2010	11,9%	33,1%	19,0%

Fonte: CELESC, 2010; apud SEBRAE, 2013; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

A segmentação por tipo de consumidores do município, em 2010 está representada na Tabela 42. Conforme apresentado na Figura 187, o local possui iluminação pública e abastecimento de energia nas edificações vizinhas.

Tabela 42. Números de consumidores e demanda de energia elétrica, segundo tipologia da unidade consumidora de Balneário Camboriú, em 2010.

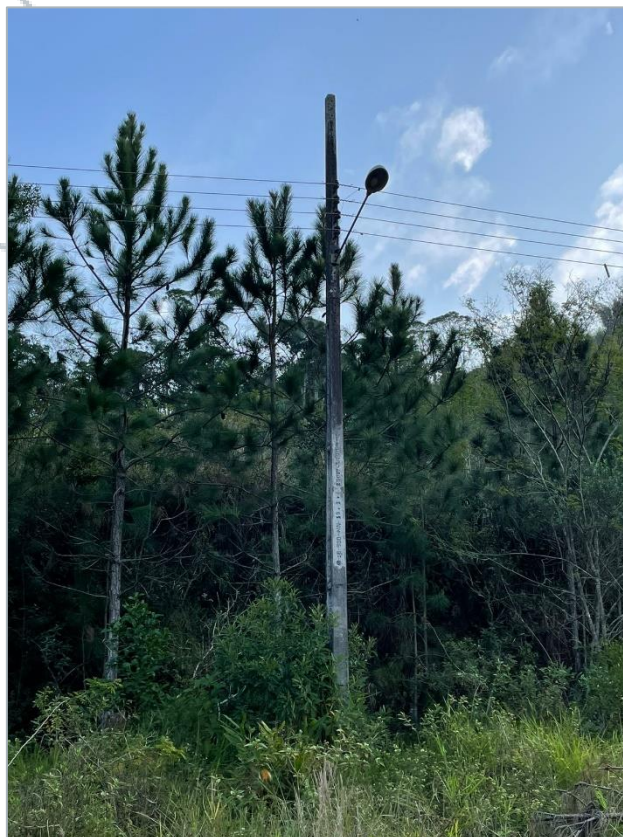
TIPO DE CONSUMIDOR	Nº DE UNIDADES CONSUMIDORAS	CONSUMO TOTAL (KW/H)	REPRESENTATIVIDADE NO CONSUMO
Residencial	59.883	155.001.551	49,28
Industrial	1.511	16.866.037	5,36
Comercial	6.744	117.815.329	37,46
Rural	2	222.532	0,07
Poderes públicos	294	5.974.513	1,90
Iluminação pública	4	12.061.945	3,84
Serviço público	26	6.466.088	2,06
Consumo próprio	2	109.155	0,03
Revenda
Total	69.466	314.517.150	100%

Fonte: CELESC, 2010; apud SEBRAE, 2013; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.





Figura 210. Iluminação pública na AVD.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

3.5.2. Esgoto sanitário

O município de Balneário Camboriú possui um dos melhores índices de rede coletora de esgoto sanitário de Santa Catarina, onde, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015), o sistema de esgotamento sanitário abrange 104.994 habitantes, possuindo 12.114 ligações ativas a rede de esgoto.

Com mais de 220 km de rede, chega cerca de 500 litros por segundo de esgoto na ETE. O sistema de coleta de esgoto é composto por vinte e quatro Estações Elevatórias e uma Estação de Recalque, a qual é responsável em encaminhar os dejetos até a Estação de Tratamento de Esgoto (EMASA, 2020).

O município possui uma estação de tratamento de esgoto – ETE que fica localizada no bairro Nova Esperança. O esgoto que chega passa por um pré-tratamento com a remoção de sólidos grosseiros, sólidos finos e areia. Após o pré-tratamento o efluente segue para o reator biológico, onde o tratamento de remoção de matéria orgânica se inicia, a etapa seguinte consiste em separar o lodo ativado do esgoto tratado. O processo de tratamento do esgoto promove a ocorrência de processos de nitrificação e desnitrificação, viabilizando o processo de





remoção de nitrogênio. Após tratado o esgoto passa por desinfecção mediante aplicação de cloro gás, após a remoção de patógenos o esgoto segue por emissário até seu lançamento no Rio Camboriú (EMASA, 2020).

3.5.3. Água

A sede municipal de Balneário Camboriú é servida por água proveniente do Rio Camboriú. O serviço de abastecimento e tratamento é realizado pela Empresa Municipal de Água e Saneamento – EMASA. O ponto de captação de água está localizado na cidade de Camboriú, distante 5 km da Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada no próprio município. No local, a EMASA, possui quatro bombas que são responsáveis pelo recalque de água bruta até a ETA. Atualmente, a ETA trata cerca de 1.200 L/s (EMASA, 2017).

Após o tratamento, a água tratada é encaminhada para os reservatórios. O município conta com três reservatórios, os quais possuem capacidade acima dos 95% de abastecimento. A reservação total do sistema de Balneário Camboriú atualmente é de 16,8 milhões de litros, considerando-se os reservatórios R-1 (abastece a região central) com 6,4 milhões de litros; R-2 (abastece a região sul) com outros 6,4 milhões; R-3 (abastece os bairros Ariribá, Praia dos Amores e região alta do bairro das Nações) com 2 milhões; Reservatório Estaleiro (abastece os bairros Estaleiro e Estaleirinho) com capacidade de 1,5 milhões de litros e Reservatório Laranjeiras (abastece os bairros Laranjeiras e Taquaras) com capacidade de 500 mil litros (EMASA, 2020).

Atualmente os pontos de distribuição chegam a 30 mil ligações, correspondente a mais de 73 mil unidades autônomas entre casas, condomínios, pontos comerciais, indústrias e prédios públicos (EMASA, 2020).

3.5.4. Resíduos sólidos

O município de Balneário Camboriú possui coleta sistemática de resíduo realizada pela Ambiental Saneamento e Concessões Ltda., concessionária da coleta de resíduo na cidade, que é responsável pelo recolhimento e transporte do resíduo doméstico, e urbano produzido em residências, condomínios, instituições públicas, estabelecimentos comerciais, indústrias e de serviços, coleta seletiva e coleta seletiva especial de resíduos de serviço de saúde. De acordo com os dados do Censo do IBGE, 99,5% dos domicílios eram atendidos pela coleta.

O resíduo coletado no município é encaminhado para o Aterro Sanitário de Itajaí, localizado na Estrada Geral da Canhanduba no município de Itajaí, que recebeu em torno de





59.730,5 ton./dia do município de Balneário Camboriú em 2015 (SNIS, 2015), representando 44,8% dos resíduos que o aterro recebe.

A coleta seletiva é desenvolvida no município desde setembro de 2001, antes era feita apenas pela Prefeitura nas escolas e creches. São cinco toneladas/mês (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008) encaminhadas à Unidade de Triagem de Recicláveis do Município, localizada na Várzea do Ranchinho, bem como para a Unidade de Triagem do Município de Camboriú.

3.5.5. Telecomunicação

O conceito de telecomunicação abrange todas as formas de comunicação a distância, como sistemas de telefonia, rádio, televisão e transmissão de dados através da internet. Balneário Camboriú é bem atendida por telecomunicação apresentando acesso à telefonia através das operadoras Vivo, Claro, Tim e Oi. Já referente à rádio, as principais que atendem o município são a Rádio Menina (100,5 FM), Rádio Camboriú (90,1 FM) e Rádio Conexão (103 FM). Os operadores de internet que atendem o município são a Seanet Telecom, Algar Telecom, CCS Telecom, Redel Internet, Metrovia, Local Internet Fibra Óptica entre outras. Balneário Camboriú além de acesso a TV aberta, faz parte da região de cobertura de sinal digital.

3.5.6. Drenagem

O sistema de drenagem das águas pluviais na Área de Influência Direta, denominado de macrodrenagem, é caracterizado pela existência dos seguintes componentes: bocas de lobo com abertura na guia e tubos de ligação.

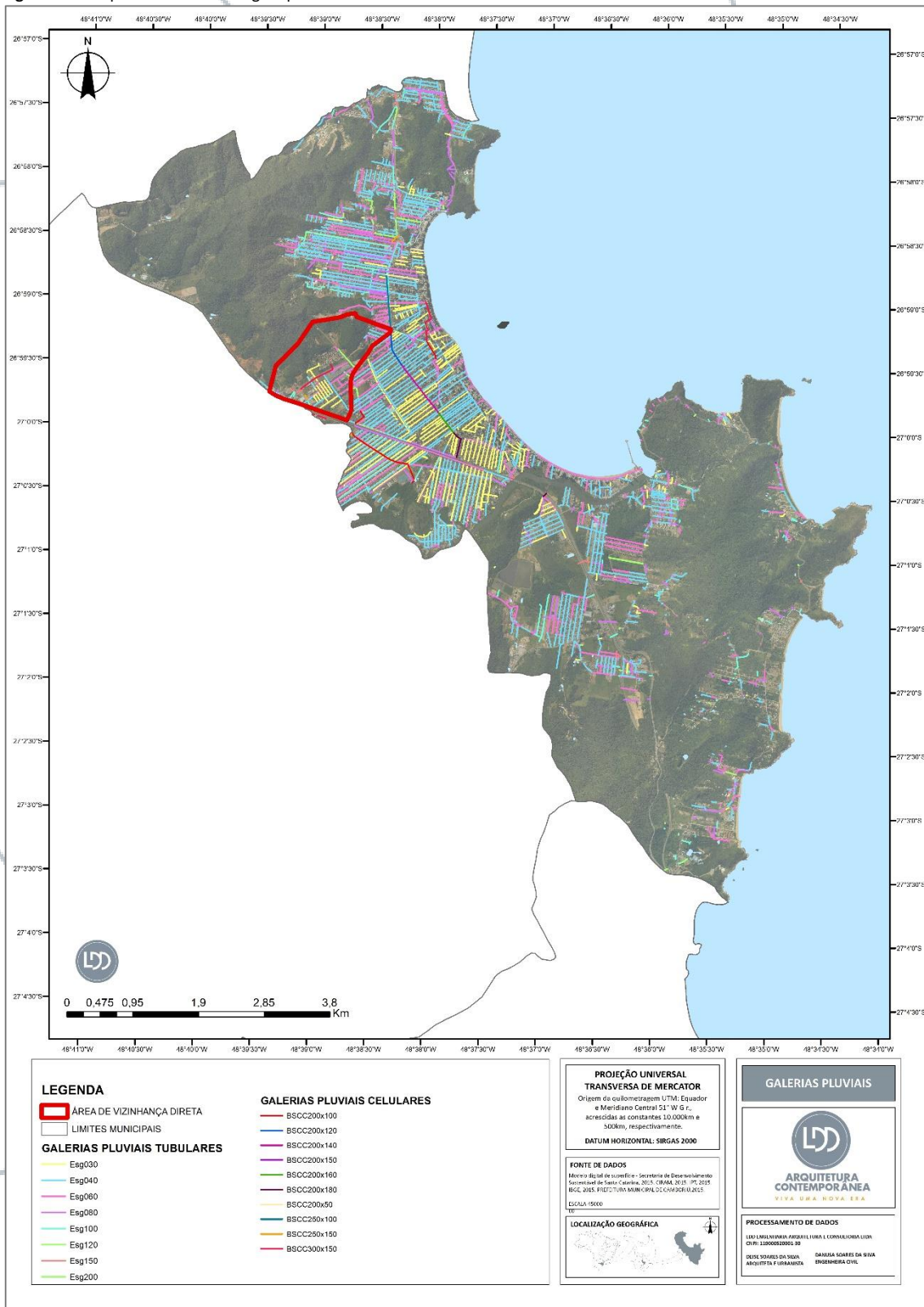
O encaminhamento das águas pluviais é realizado pela tubulação de drenagem pluvial existente na via de acesso, sendo constatado que possui rede de drenagem na localidade, diminuindo a susceptibilidade de eventos de alagamentos.

De acordo com dados disponibilizados pela EMASA, concessionária de água e esgoto do município, no entorno do empreendimento possui galerias pluviais celulares de 250x100 e galerias pluviais tubulares de 0,30 e 0,40 de diâmetro (Figura 188 e Figura 189).





Figura 211. Mapa da rede de drenagem pluvial de Balneário Camboriú.

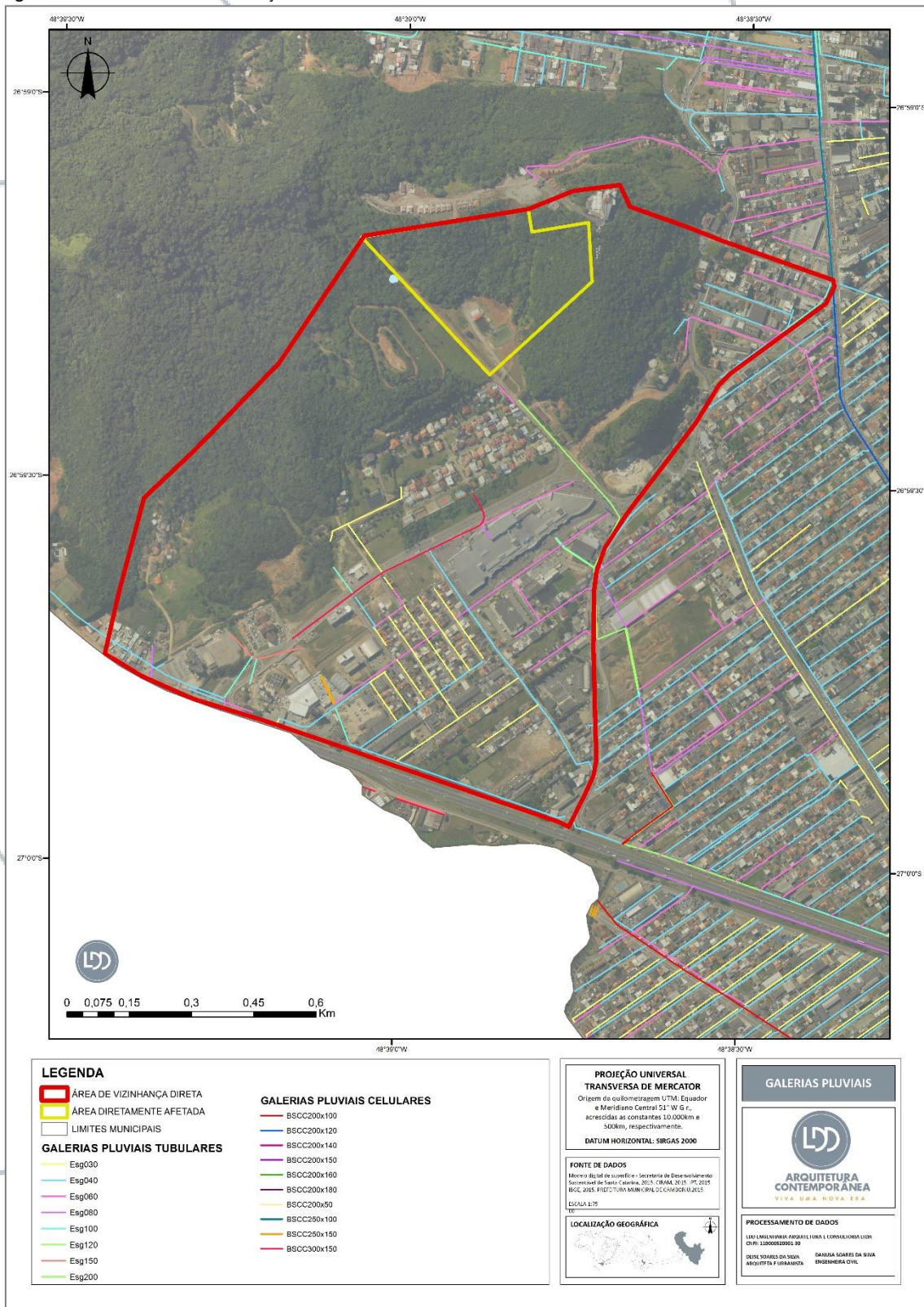


Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





Figura 212. Zoom na área de vizinhança direta.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





3.6.EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE USO COMUNITÁRIO

3.6.1. Saúde

O equipamento de saúde envolve 56 estabelecimentos segundo o tipo de gestão, dos quais 96,42% têm gestão municipal (pública e privada) e 3,58% a gestão estadual, conforme a Tabela 43.

Tabela 43. Rede física de saúde.

TIPO DE ESTABELECIMENTO	MUNICIPAL	ESTADUAL	TOTAL
Central de regularização de serviços de saúde	01	-	01
Central de regulação médica das urgências	-	01	01
Centro de atenção psicossocial	02	-	02
Centro de saúde/ Unidade básica	15	-	15
Clínica/ Centro de especialidade	13	-	13
Consultório isolado	01	-	01
Hospital geral	02	-	02
Policlínica	02	-	02
Unidade de apoio diagnose e terapia isolada	15	-	15
Secretaria de saúde	01	-	01
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	01	01	02
Unidade móvel terrestre	01	-	01
Total	54	02	56

Fonte: Relatório de Gestão em Saúde, 2013; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

Com base na tabela acima, tem-se então na esfera administrativa municipal, 24 estabelecimentos privados e 30 estabelecimentos da rede pública municipal, e na esfera administrativa estadual estão 2 estabelecimentos.

Com relação ao número de hospitais existentes no município destacam-se quatro hospitais com 102 leitos, para atendimento de não usuários do SUS. A Tabela 44 apresenta a relação de hospitais privados existentes no município.





Tabela 44. Relação de hospitais privados com distribuição de leitos.

CNES	HOSPITAL	MUNICÍPIO	MACRO	PORTE	LEITO Ñ SUS	LEITO SUS	TOTAL
3718395	Hospital UNIMED	Balneário Camboriú	FRI	I	20	-	20
3425398	Hospital e Maternidade Santa Luísa	Balneário Camboriú	FRI	I	31	-	31
3119289	Hospital do Coração	Balneário Camboriú	FRI	II	49	-	49
2336464	Hospital de Olhos de Santa Catarina	Balneário Camboriú	FRI	I	02		02
TOTAL							102

Fonte: CNE/DATUS, 2013; apud LEITURA TÉCNICA, 2014; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

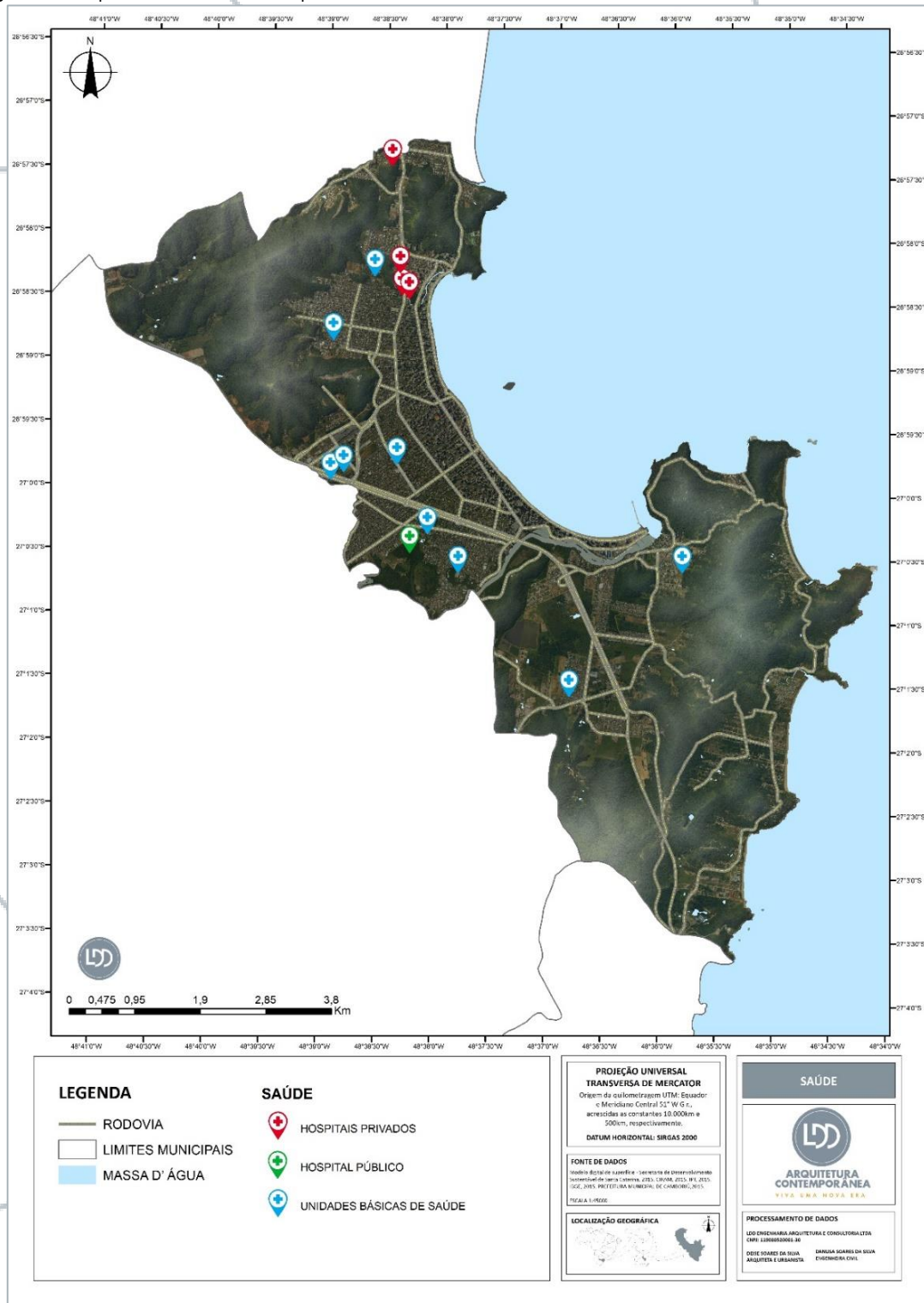
O único hospital público referência em média complexidade para população residente, é o hospital municipal Ruth Cardoso, com 102 leitos para usuários do SUS, dos quais 16 são leitos obstétricos e 09 leitos pediátricos.

Além disso, o município dispõe para o atendimento à saúde da família, 15 equipes de estratégia de saúde da família que contam com 72 agentes comunitários de saúde e prestam serviços a 51.249 habitantes, que correspondem a 42,38% da população total, sendo distribuídos em: unidade básica de saúde da Barra, unidade básica de saúde da Nova Esperança, unidade da estratégia de saúde da família do bairro Ariribá, unidade da estratégia de saúde da família do bairro da Vila Real, unidade da estratégia de saúde da família do bairro das Nações (CAS), unidade da estratégia de saúde da família do bairro dos Estados, unidade de saúde da Rua Suíça, e unidade da estratégia de saúde da família do bairro dos Municípios. A Figura 131 apresenta os hospitais localizados no município de Balneário Camboriú:





Figura 213. Hospitais localizados no município de Balneário Camboriú.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.





3.6.2. Cultura

A Fundação Cultural de Balneário Camboriú (FCBC) é uma autarquia da Prefeitura de Balneário Camboriú. Atua no desenvolvimento da política pública de cultura e no fomento das manifestações artístico culturais. A FCBC tem uma estrutura dinâmica, enxuta e qualificada em seu quadro de funcionários fixos, além de quatro profissionais desenvolvendo planos de trabalhos específicos. Possui também um Escritório de Projetos Institucional, responsável pela elaboração de projetos, planejamento estratégico, captação de recursos, monitoramento, avaliação e prestação de contas dos projetos desenvolvidos e/ou apoiados pela instituição. Tem ampla experiência na realização de eventos de abrangência municipal, regional, estadual, nacional e internacional, tendo parceria contínua intersetorial com as diversas secretarias do Governo Municipal.

A Fundação Cultural mantém uma Plataforma de Interações Culturais - PINC e tem cadastrado cerca de 4 mil artistas e produtores da cidade. As informações disponibilizadas pelos próprios agentes se tornam um instrumento efetivo de diagnóstico e prospecção de projetos e programas na área da cultura e dá suporte para à atualização do Plano Municipal de Cultura.

3.6.3. Esporte e Lazer

Em relação ao equipamento de lazer, Balneário Camboriú tem o mar como o principal atrativo natural. São nove praias: Central, Laranjeiras, Taquarinhas, Taquaras, do Pinho, Estaleiro, Estaleirinho, do Canto e do Buraco, e também possui a Ilha das Cabras, onde acontece à queima de fogos de artifício na noite do réveillon e o Morro do Careca, onde se pode praticar esportes radicais, tais como voos de parapentes e asa-delta, rapel e escalada.

Além disso, tem-se o Parque Unipraias, onde é possível praticar diversas atividades ligadas ao ecoturismo, como o arvorismo, tirolesas, trenós de montanha, o Zoológico da Santur, parques aquáticos, Cristo Luz, passeio de bondinho, molhe da Barra Sul e rodovia Interpraia.

Balneário Camboriú é equipada com equipamentos de lazer, esporte e turismo, sendo composta pelo Ginásio de Esportes Municipal Irineu Bornhausen, Balneário Camboriú Shopping, Parque Unipraias e pista de Skate localizada na Barra Sul (Figura 191 e 192).



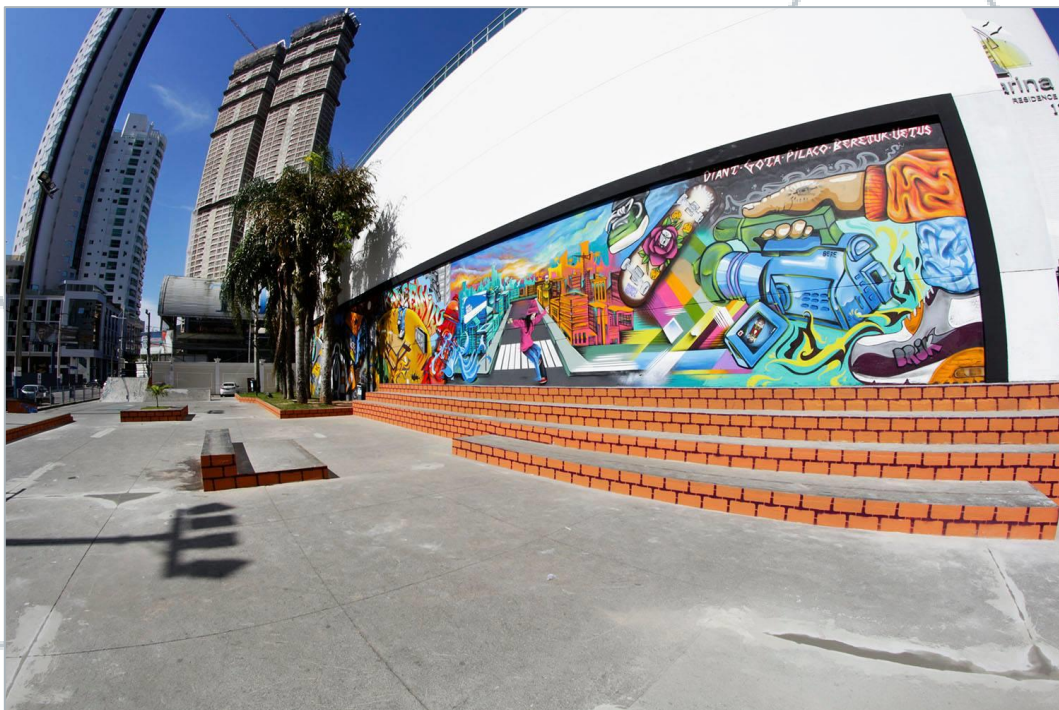


Figura 214. Parque Unipraias Balneário Camboriú.



Fonte: GOOGLE MAPS, 2019.

Figura 215. Pista de skate localizada na Barra Sul.



Fonte: Facebook Skate Park, 2018.

Os equipamentos de lazer supracitados possuem como objetivo o recebimento da população local e flutuante, logo, comporta os futuros moradores da edificação. Salvante o Parque Unipraias, todos os locais são públicos e permite a entrada de toda faixa etária.





Próxima a Área de Vizinhança Direta estão localizados o Balneário Shopping e o Cristo Luz. O município possui equipamentos que atendem a necessidade do empreendimento relacionado ao lazer.

3.6.4. Patrimônio Histórico e Cultural

Segundo CAMPOS (2005), a paisagem urbana pode ser compreendida como a relação de interações entre homem e seu meio. Estas interações apresentam-se também de maneira subjetiva, ou seja, na forma de percepção visual da paisagem com atribuições de significados dados pelo homem.

A análise da paisagem urbana e patrimônio natural e cultural das áreas de influência da implantação do empreendimento envolveram a realização de vistorias e levantamento de dados. A paisagem urbana nas áreas de influência do empreendimento é composta por edifícios residenciais e/ou uso misto e casas residenciais, além do comércio em geral.

A tendência de evolução da paisagem do entorno do empreendimento é o acréscimo de novos edifícios residenciais, o empreendimento em razão da tendência evolutiva, poderá ser incorporado à paisagem local.

Em relação ao patrimônio natural e cultural a pesquisa arqueológica, foi realizada uma pesquisa no site do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), onde foram identificados cinco sítios arqueológicos existentes no município de Balneário (Figura 216).

- Balneário Camboriú I: BCU 001, Sítio da Praia das Laranjeiras, semelhante ao da "Praia da Tapera", Florianópolis, com 100m x 30m, ao longo da praia. Camada arqueológica com 1m de espessura, composta de húmus preto, conchas e areia, com sepultamentos;
- Balneário Camboriú II: Junto à praia, a 100m do "BCU 001";
- Estaleiro I: SC BC 04;
- Laranjeiras III: SC BC 03. As bacias de polimento possuem formas arredondadas, localizadas próximas umas das outras. As estruturas estão associadas a sítios pesquisados por Rohr no final da década de 1970 onde se realizou uma pesquisa em dois sítios localizados na praia;
- Estaleiro I: SC BC 04;
- Capela de Santo Amaro: Bairro Barra;





- Casa Linhares: Ponto de memória definido pelo Ministério da Cultura. Localizado no bairro Barra.

O acervo arqueológico encontrado na Praia de Laranjeiras em Balneário Camboriú foi identificado pelo Padre João Alfredo Rohr, no período de 1977 e 1979, resultando na descoberta de 165 sepultamentos, incluindo crianças. Este acervo encontra-se no Museu Arqueológico inserido no Parque Cyro Gevaerd em Balneário Camboriú e reúne 18 esqueletos. Os esqueletos foram encontrados nos chãos das cozinhas próximos aos fogões, porque os índios sepultavam os seus falecidos no chão da própria casa que segundo a tradição, continuava pertencendo à família.

Figura 216. Consulta IPHAN sítios arqueológicos.
Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA

Preencha obrigatoriamente o estado:

Município:	Balneário Camboriú	Histórico:	<input type="checkbox"/>
Estado*:	SC	Pré-Colonial:	<input type="checkbox"/>
Nome do sítio:		De Contato:	<input type="checkbox"/>
Responsável:		<input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="limpar"/>	

A consulta retornou 5 registro(s) de 22242 cadastrados.

CNSA	Nome	Município
SC00169	Balneário Camboriú I	Balneário Camboriú
SC00170	Balneário Camboriú II	Balneário Camboriú
SC01451	Estaleiro I	Balneário Camboriú
SC01452	Laranjeiras III	Balneário Camboriú
SC01552	Estaleiro I	Balneário Camboriú

Fonte: IPHAN, 2015.

3.6.5. Praças, áreas verdes e espaços públicos

O município de Balneário Camboriú é equipado de praças, áreas verdes e espaços públicos como a Praia, Central de Balneário Camboriú, parques infantis distribuídos em todo município e o Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta (Figura 217 a Figura 218).





Figura 217. Praia Central de Balneário Camboriú.



Fonte: RIEGER, sem ano.

Figura 218. Parque Natural Municipal Raimundo González Malta.



Fonte: TURISMO BC, sem ano.





3.7. SISTEMA VIÁRIO DA ÁREA DE VIZINHANÇA

3.7.1. Avaliação da compatibilidade do sistema viário

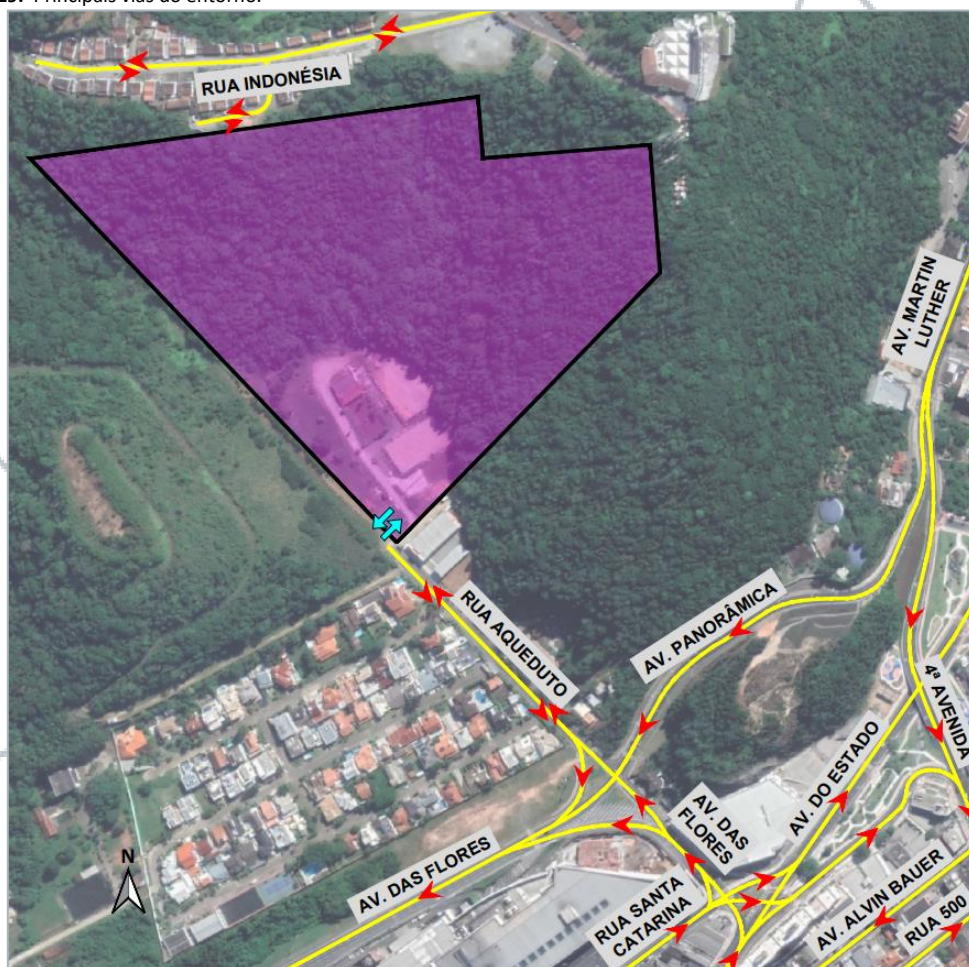
O Estudo de Impacto no Trânsito do empreendimento foi elaborado pela empresa Otimiza Engenharia e Consultoria, através de sua representante legal e responsável técnica, Engenheira Civil Patricia Cordela Teles, Mestre em Gestão da Mobilidade Urbana inscrita no CREA-SC sob nº 164.362-7.

3.7.1.1. Sistema viário atual

a) Principais vias

No entorno do empreendimento, pode-se observar na Figura 219 as principais vias com seus respectivos sentidos e direções de fluxos de tráfego no cenário atual.

Figura 219. Principais vias do entorno.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





b) Hierarquia viária

Conforme o Artigo 51 da Lei Complementar Nº 2.794/2008 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), as vias que constituem o sistema viário da Macrozona Urbana de Balneário Camboriú são classificadas conforme sua funcionalidade. As mesmas são definidas em:

- I. Via Estrutural Litorânea Classe I (Avenida Atlântica);
- II. Via Estrutural Litorânea Classe II (demais vias paralelas a faixa da praia);
- III. Via Estrutural Marginal da BR-101;
- IV. Via Arterial Primária;
- V. Via Arterial Secundária;
- VI. Via Coletora Primária;
- VII. Via Coletora Secundária;
- VIII. Via Local;
- IX. Servidão;
- X. Ciclovia;
- XI. Via Exclusiva Pedestre;

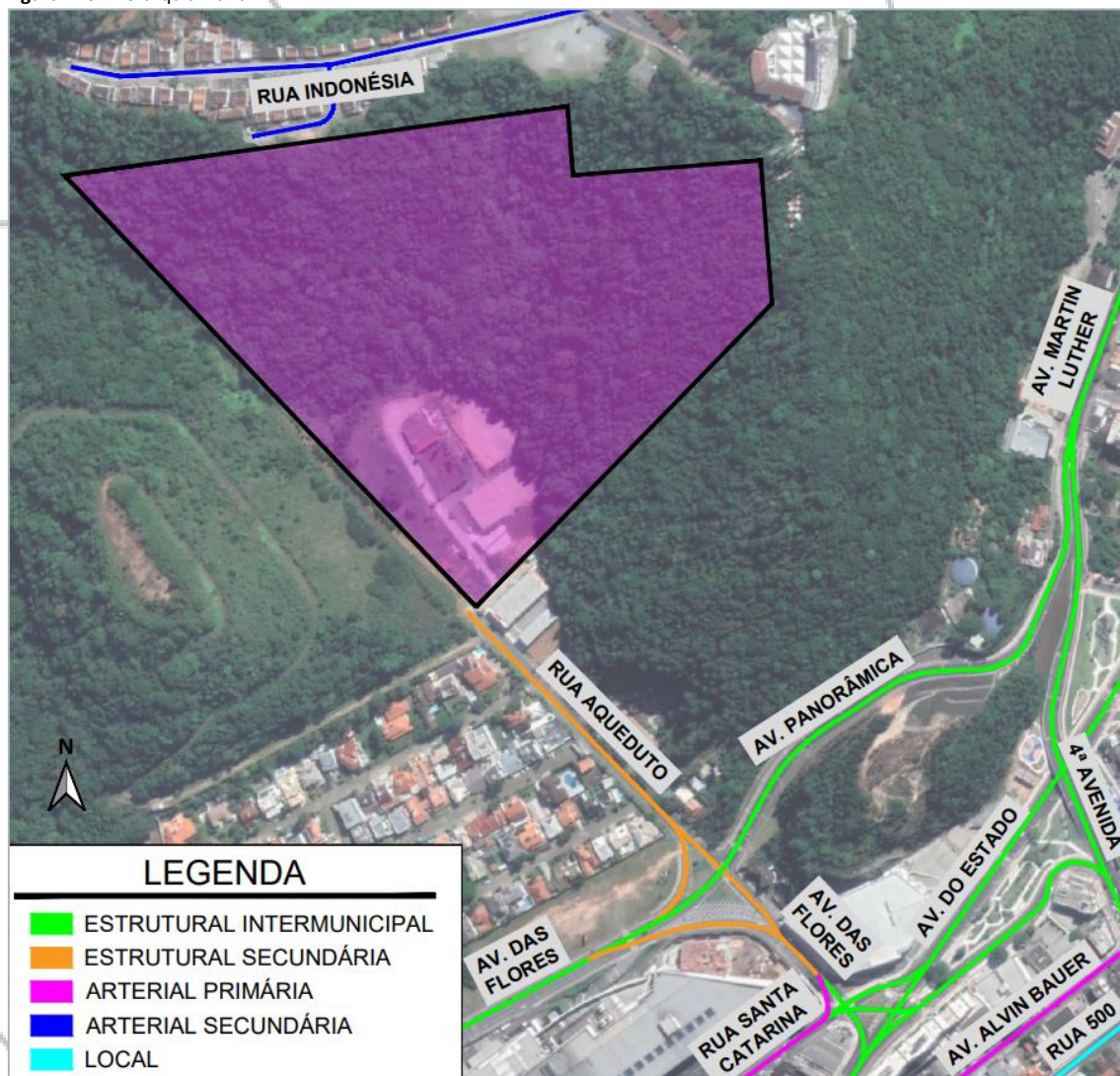
Via Especial.

Conforme o Mapa nº 02 dessa mesma Lei (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), segue na Figura 220 a ilustração da hierarquia viária do entorno do empreendimento.





Figura 220. Hierarquia viária.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

c) Gabaritos

Segue na Tabela 45 os gabaritos das vias que compõem as rotas de entrada e saída do empreendimento com suas respectivas medidas, conforme a Lei Complementar Nº 2.794/2008 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), onde:

- A = distância em metros medida de muro a muro (caixa);
- B = distância em metros medida entre linha de muro e o meio-fio (passeio);
- C = distância em metros medida de muro e a edificação (recuo).





Tabela 45. Gabarito das vias.

VIA	TRECHO	A	B	C
Rua Aqueduto	Toda extensão	20,0	3,0	1,0
Av. das Flores	BR-101 até Rua Aqueduto	22,8	4,0	5,0
Av. Santa Catarina	Toda extensão	17,0	4,0	0,0
Av. Panorâmica	*Esta via não estava prevista em 2008. Possui 10,0m de meio-fio a meio-fio.			
4ª Avenida	Toda extensão	26,0	3,5	0,0
Av. Alvin Bauer	Toda extensão	16,0	4,0	0,0
Rua 500	Toda extensão	14,0	3,0	1,0

Fonte: BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008.

d) Modos existentes

Dentre os modos de transportes, o único existente no entorno do empreendimento, bem como no município de Balneário Camboriú é o modo rodoviário, portanto, todos os transportes de produtos, cargas e pessoas são feitos por meio do sistema rodoviário.

Dentre os tipos de veículos para o transporte rodoviário terrestre, tem-se primordialmente o automóvel, ônibus, caminhão, motocicleta e bicicleta, sendo os quatro primeiros considerados transportes motorizados, enquanto a bicicleta é considerada um tipo de transporte ativo.

Tem-se ainda o modo de transporte terrestre pedonal, o qual, no município de Balneário Camboriú, representa 29% do total de viagens (PLANMOB, 2018).

O alto uso de modos de transporte não motorizados (29% pedonal e 11% bicicletas) se dá pelo fato da baixa distância de viagens, visto o município de Balneário Camboriú possuir uma reduzida extensão territorial. Além disso, a região central da cidade é bastante verticalizada, possuindo alta densidade demográfica, tendo em torno de 44% de toda a população. Por fim, o relevo é predominantemente plano, o que com uma boa estrutura ciclovária e pedonal, incentiva a utilização destes meios de transportes

3.7.1.2. Serviço de transporte coletivo

A empresa responsável pelo transporte coletivo urbano na cidade de Balneário Camboriú é a PGTur, a qual opera seus serviços desde novembro de 2021. A operação iniciou com 5 linhas, porém passou por diversas adequações em função das necessidades da população.





Atualmente no site da empresa encontra-se a informação “Estamos atualizando as linhas e horários”. Também é possível acessar as informações pelo aplicativo de celular “Bilhete Digital – Onboard”, onde além da passagem, o usuário tem acesso as linhas e itinerários, pontos próximos ao seu local e a localização do ônibus em tempo real.

De acordo com o Decreto Nº 10.632, de 01 de dezembro de 2021, o valor da tarifa para a utilização do ônibus urbano é de R\$4,50.

Atualmente, conforme as informações do site, o sistema conta com 6 linhas normais que operam de forma variada durante a semana e 2 linhas especiais para atender ao Expocentro. Pode ser observado na Figura 221 as linhas que estão sendo operadas.

Figura 221. Linhas do BC Coletivo.



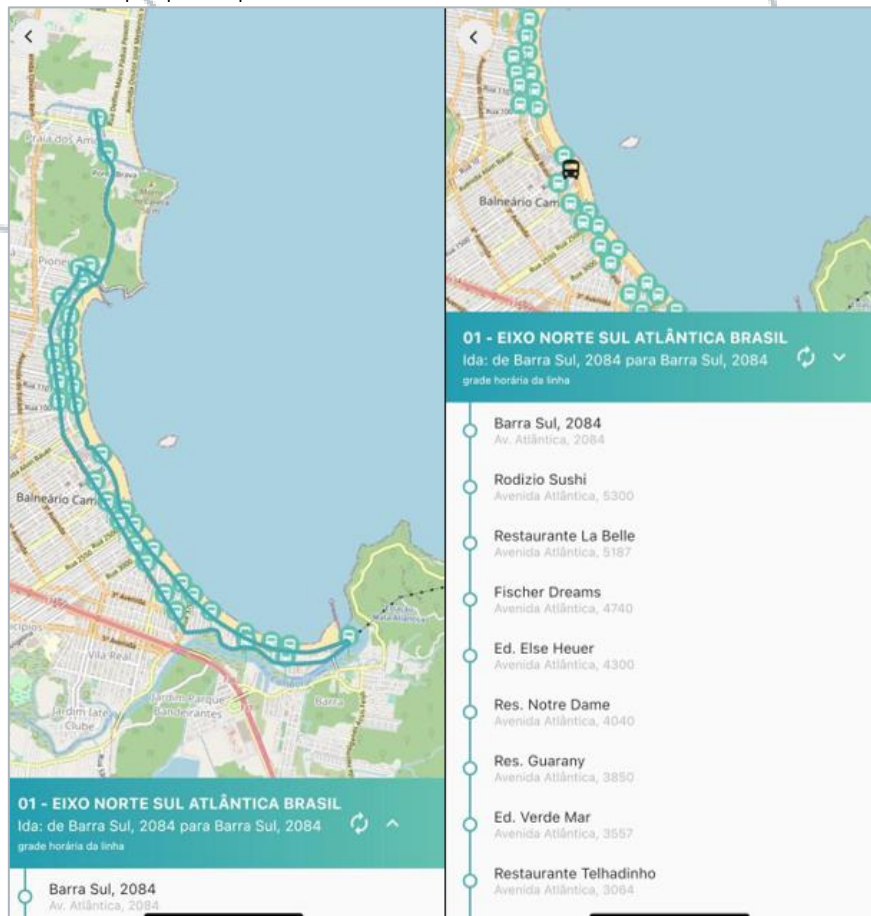
Fonte: BC Coletivo, 2022.

Utilizou-se a Linha 01 a título de exemplo para apresentar o aplicativo. Quando é selecionada a linha, pode-se observar o itinerário em mapa que a linha percorre e logo abaixo o itinerário ponto a ponto (Figura 222).





Figura 222. Itinerário em mapa e ponto a ponto da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC Coletivo.



Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

Ao selecionar a opção “grade horária da linha”, aparecem todos os horários que aquela linha é realizada, bem como os dias da semana (Figura 223).





Figura 223. Grade horária da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.

EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL (Ida)	
EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL Segunda, Terça, Quarta, Quinta, Sexta alterar itinerário	
Horário 14 - Saída 10:20	▼
Horário 15 - Saída 10:40	▼
Horário 16 - Saída 11:02	▼
Horário 17 - Saída 11:20	▼
Horário 18 - Saída 11:40	▼
Horário 19 - Saída 12:02	▼
Horário 20 - Saída 12:20	▼
Horário 21 - Saída 12:40	▼
Horário 22 - Saída 13:02	▼
Horário 23 - Saída 13:20	▼
Horário 24 - Saída 13:40	▼
Horário 25 - Saída 14:02	▼

Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

E ao selecionar algum horário, será possível identificar que horas essa viagem inicia e que horas está prevista a passagem em cada um dos pontos (Figura 224).





Figura 224. Descritivo de horário de uma viagem da Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.

EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL (Ida)	
EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL Segunda, Terça, Quarta, Quinta, Sexta alterar itinerário	
Horário 18 - Saída 11:40	
Horário 19 - Saída 12:02	
Horário 20 - Saída 12:20	
Barra Sul, 2084	12:20
Rodizio Sushi	12:22
Restaurante La Belle	12:23
Fischer Dreams	12:00
Ed. Else Heuer	12:25
Res. Notre Dame	12:26
Res. Guarany	12:27
Ed. Verde Mar	12:28
Restaurante Telhadinho	12:29
Hollywood Bowl	12:30
McDonald's	12:32
Cantinho do Zazá	12:35

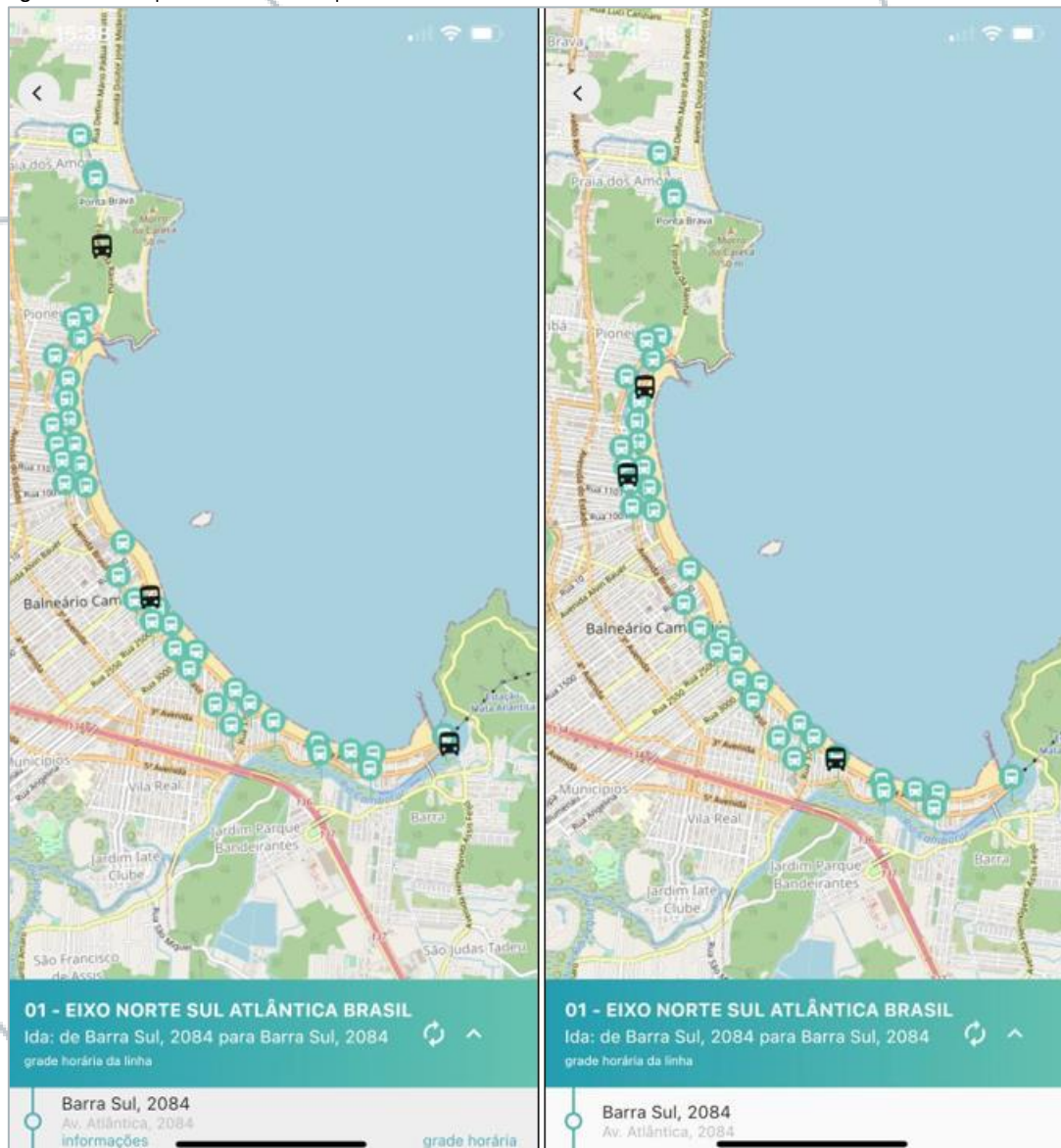
Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

Por fim, pode-se acompanhar em tempo real a localização dos ônibus que estão operando aquela linha. Na Figura 225 observa-se à esquerda três ônibus (em preto) operando a linha e 7 minutos depois a direita estão os mesmos ônibus em outros locais.





Figura 225. Acompanhamento em tempo real dos ônibus Linha 01 – Eixo Norte Sul do BC coletivo.



Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

Dentre os pontos de ônibus existentes, há próximo do empreendimento um ponto localizado junto a Rodoviária na Av. Santa Catarina (Figura 226) a 750m de distância a pé e outro ponto localizado na Av. do Estado (Figura 227) a 550m de distância a pé.





Figura 226. Ponto de ônibus na Av. Santa Catarina.



Fonte: AUTOR, 2022.

Figura 227. Ponto de ônibus na Av. do Estado.



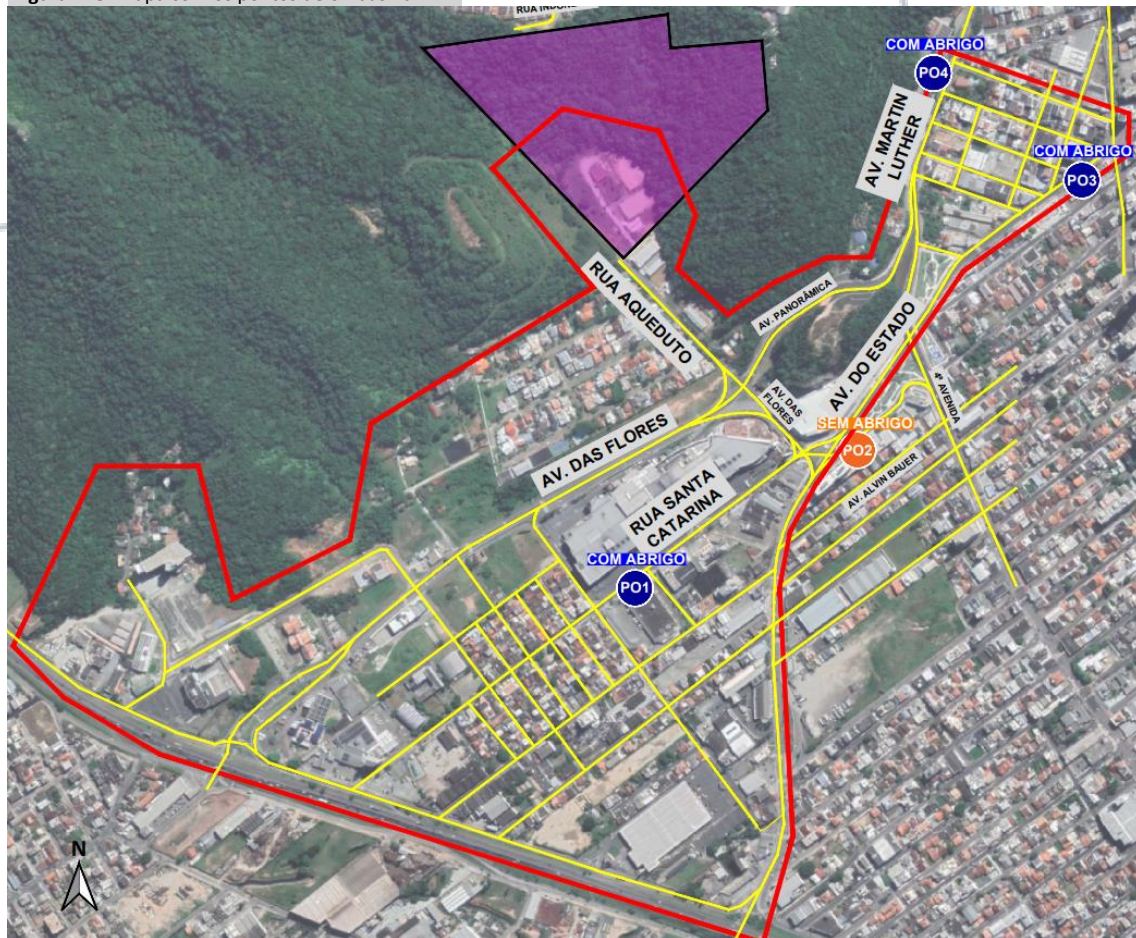
Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

O mapa com os locais dos pontos de ônibus, indicando se há ou não abrigo de passageiros, está apresentado na Figura 228. Em vermelho está apresentado a Área de Vizinhaça Direta – AVD.





Figura 228. Mapa com os pontos de ônibus na AVD.



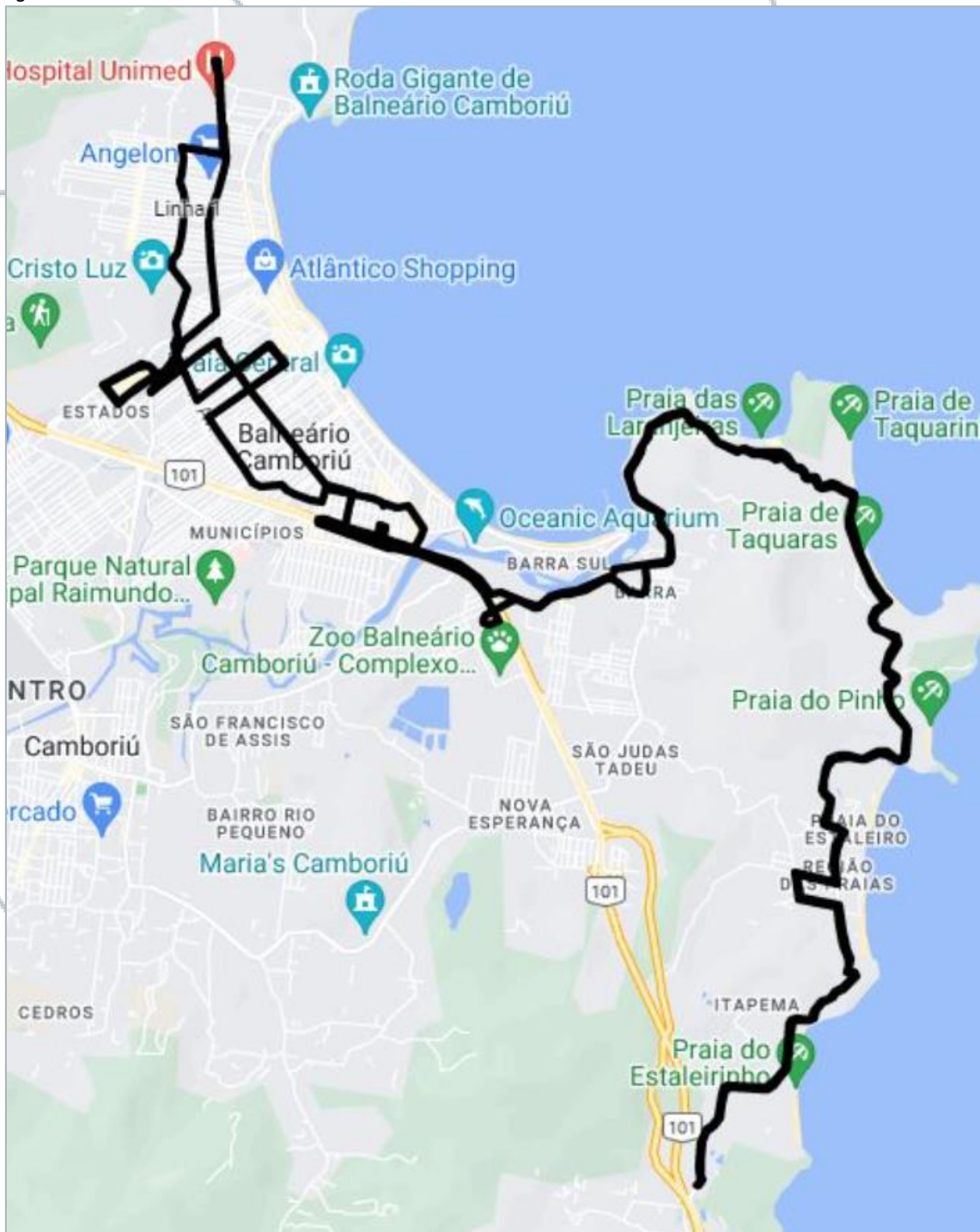
Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2023.

Dentre as linhas ofertadas, passam em ambos os pontos de ônibus: Linha 02 – Azul – Estaleirinho X Hospital Unimed, Linha 03 – Amarela – Iate Clube X Praia dos Amores, Linha 04 – Verde – Nova Esperança, Barra, São Judas X Hospital Unimed e Linha 05 – Expressa – Nova Esperança X Praia dos Amores. A rota de cada uma das linhas está apresentada na Figura 229, Figura 230, Figura 231 e Figura 232.





Figura 229. Rota da Linha 02 – Azul.

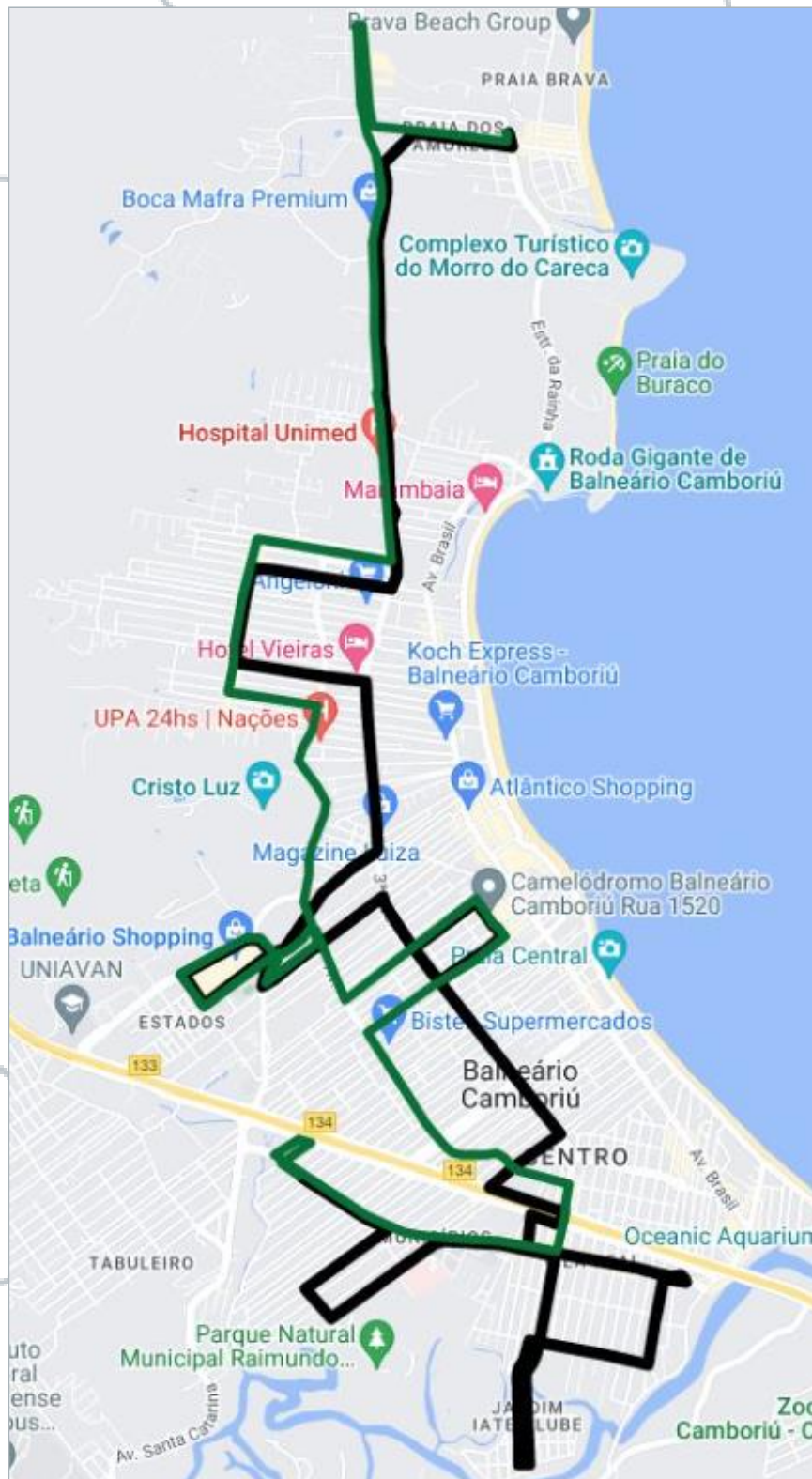


Fonte: BC Coletivo, 2022.





Figura 230. Rota da Linha 03 – Amarela.

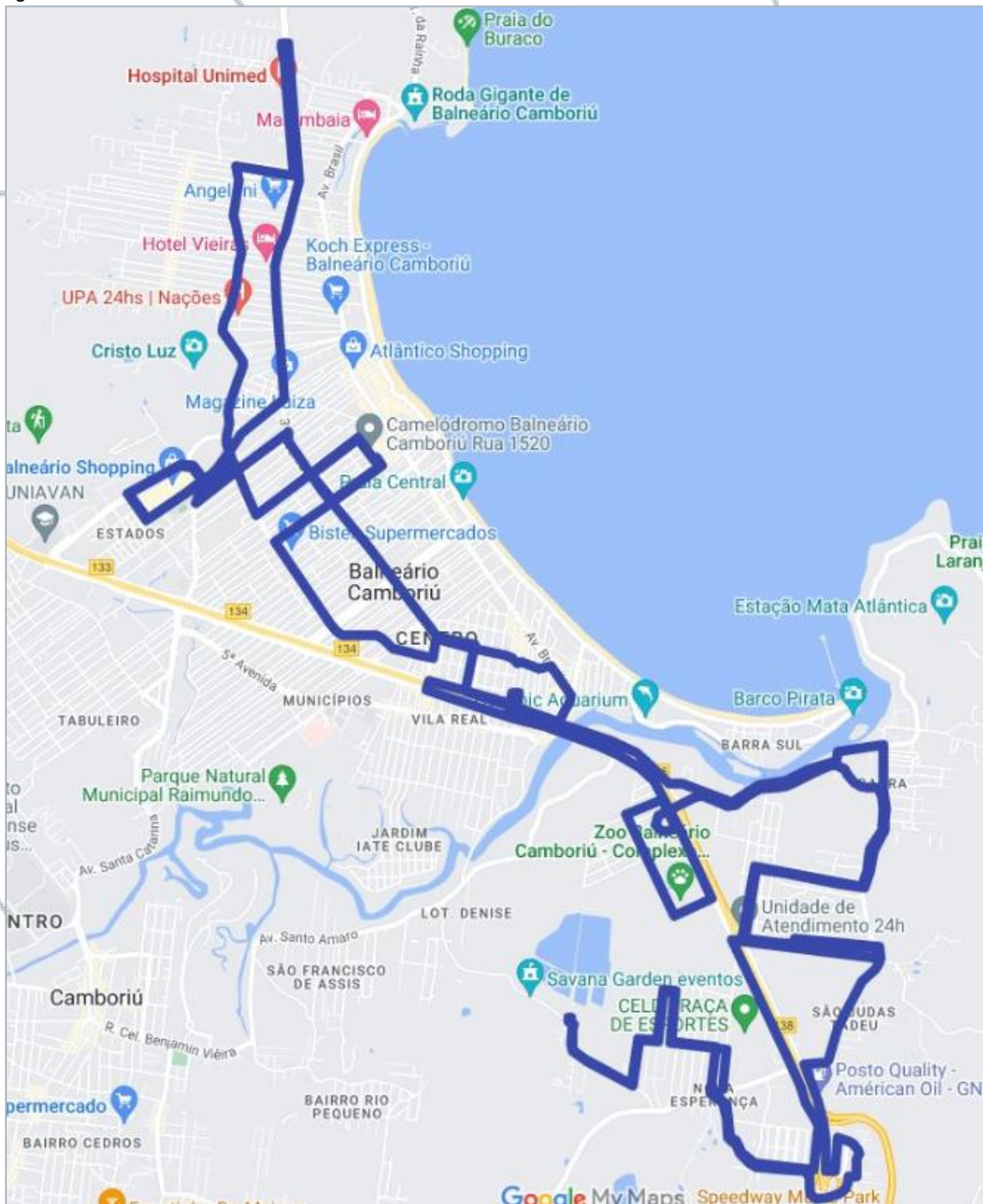


Fonte: BC Coletivo, 2022.





Figura 231. Rota da Linha 04 – Verde.

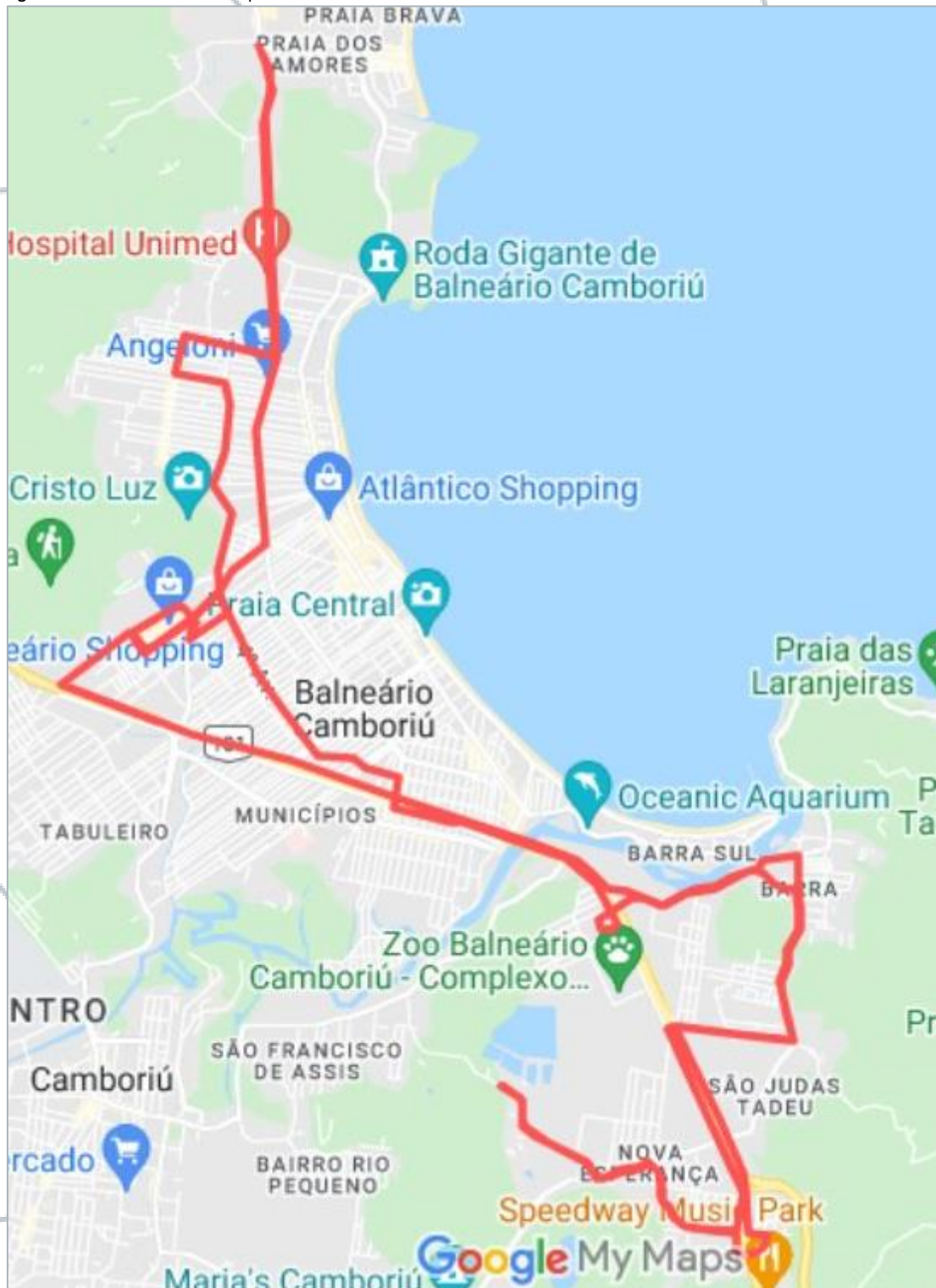


Fonte: BC Coletivo, 2022.





Figura 232. Rota da Linha 05 – Expressa.



Fonte: BC Coletivo, 2022.





Além desse serviço, a cidade também conta com o transporte coletivo operado pela Viação Praiana, o qual conta com linhas intermunicipais, fazendo ligação entre os municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Tijucas e Bombinhas.

Dentre as linhas intermunicipais, as que percorrem os trechos Itajaí – Porto Belo e vice-versa; Itajaí – Camboriú e vice-versa; rodoviária de Balneário Camboriú – Rodoviária de Itajaí e vice-versa; e Rodoviária de Balneário Camboriú – Prefeitura de Itajaí e vice-versa; todas passam no ponto de ônibus localizado na Av. Santa Catarina próximo ao empreendimento.

Portanto, observa-se que no entorno do empreendimento há uma vasta oferta de linhas para atender os usuários que desejarem utilizar este modo de transporte.

3.7.1.3. Sistema ciclovitário

O relevo de Balneário Camboriú possui, em geral, uma característica plana, o que facilita o uso e implantação de uma rede ciclável. No bairro em que o empreendimento irá se instalar, esse modo de transporte conta com 9% de todas as viagens (PLANMOB, 2018) sendo realizadas por bicicletas.

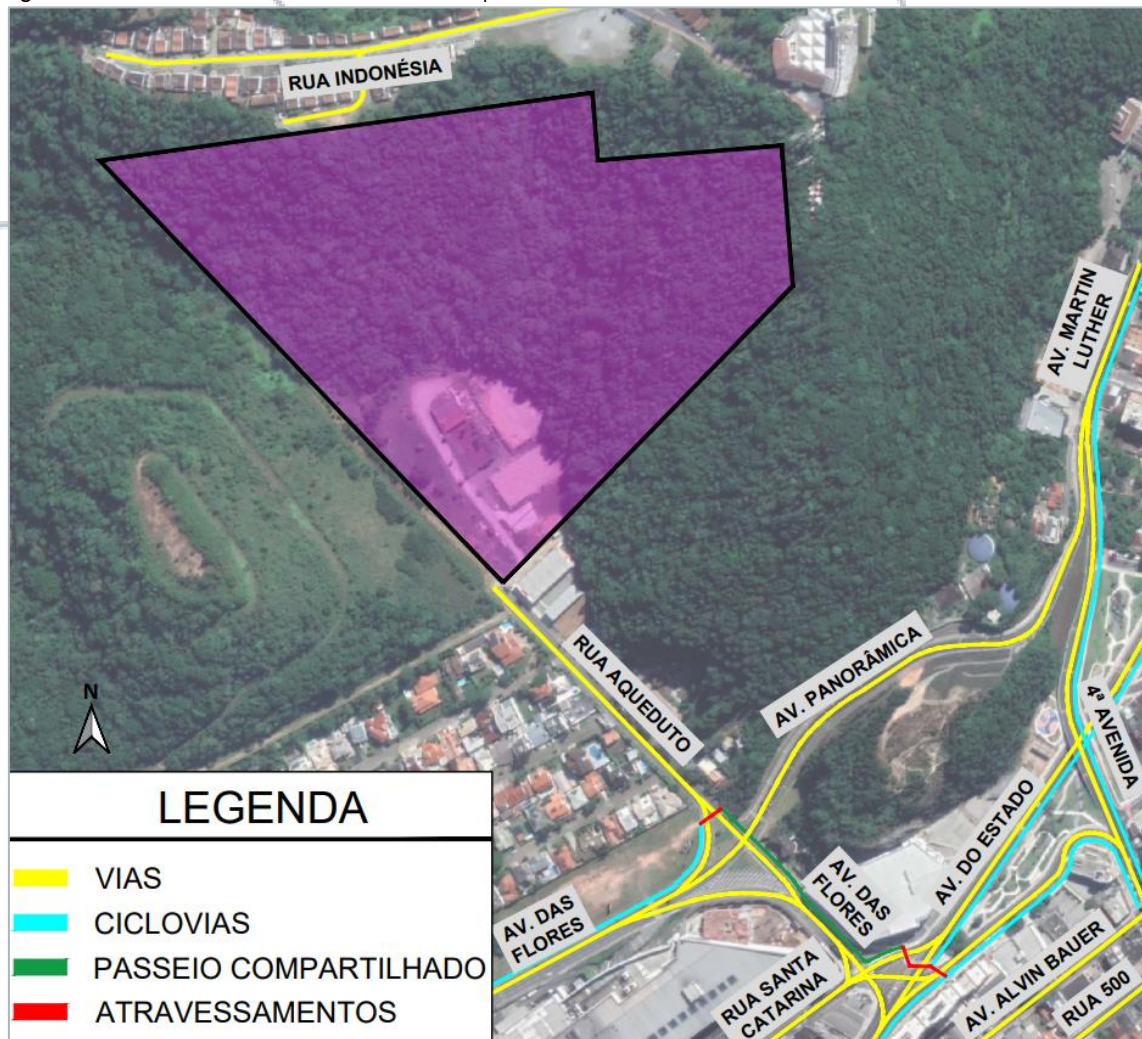
No município de Balneário Camboriú, a infraestrutura ciclovitária existente até o início de 2018 era de 10,21% da malha viária total. Já na capital de Santa Catarina, Florianópolis, esse valor cai para 2,38%. Desta forma, considera-se que a cidade possui uma alta porcentagem de infraestrutura ciclovitária, sendo essa de 36,1 km de ciclovias e ciclofaixas (PLANMOB, 2018).

Nas adjacências do empreendimento há uma vasta infraestrutura de apoio às bicicletas, onde existe uma rede ciclovitária de ligação às principais avenidas do município, sendo elas: Av. das Flores, Av. Martin Luther, Av. do Estado e 4ª Avenida. Para conectar ao empreendimento, somente a Rua Aqueduto não possui ciclovias ou ciclofaixas, porém, conforme observado em campo, o fluxo de veículos é baixo nessa via, sendo viável a utilização da via de forma compartilhada com os veículos até que se chegue nas ciclovias existentes. Segue na Figura 209 um mapa com essa infraestrutura existente.





Figura 233. Infraestrutura cicloviária no entorno do empreendimento.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

Cabe ressaltar que recentemente foram feitas adequações nesta região e as ciclovias e passeio compartilhados encontram-se em ótimo estado de conservação e sinalização (Figura 234).





Figura 234. Situação das ciclovias e passeio compartilhados.



Fonte: AUTOR, 2022.





Portanto, observa-se que a rede cicloviária existente permite o uso da bicicleta por parte dos funcionários e visitantes de forma segura e adequada nas vias.

Cabe salientar que parte da infraestrutura cicloviária corresponde também à existência de locais adequados para o estacionamento de bicicletas. Considerando que o empreendimento irá dispor de paraciclos com 50 vagas para bicicletas, haverá um espaço adequado e seguro para o estacionamento.

3.7.1.4. Sistema pedonal

Observou-se um fluxo de pedestres considerável no entorno do empreendimento, em especial na Av. do Estado e Av. Santa Catarina, nos arredores do Balneário Camboriú Shopping e Havan. Já na Av. das Flores e Rua Aqueduto esse fluxo é bastante baixo devido a falta de empreendimentos que atraem os pedestres.

A infraestrutura pedonal existente atualmente, assim como a infraestrutura ciclável, encontra-se em bom estado devido às recentes adequações feitas nessa região. Os passeios da Av. do Estado, Av. Panorâmica e Av. Santa Catarina encontram-se com larguras adequadas e piso podotátil.

Na Av. das Flores, observou-se que os passeios são um pouco mais antigos, porém ainda estão em condições aceitáveis de pavimento e largura para caminhabilidade (Figura 235).

Figura 235. Situação dos passeios na Av. das Flores.



Fonte: AUTOR, 2022.

Na Rua Aqueduto notou-se a falta de pavimento ao longo do passeio, existindo somente em alguns pontos de acesso ou em novos empreendimentos ao fim da rua (Figura 236).





Figura 236. Situação dos passeios na Rua Aqueduto.



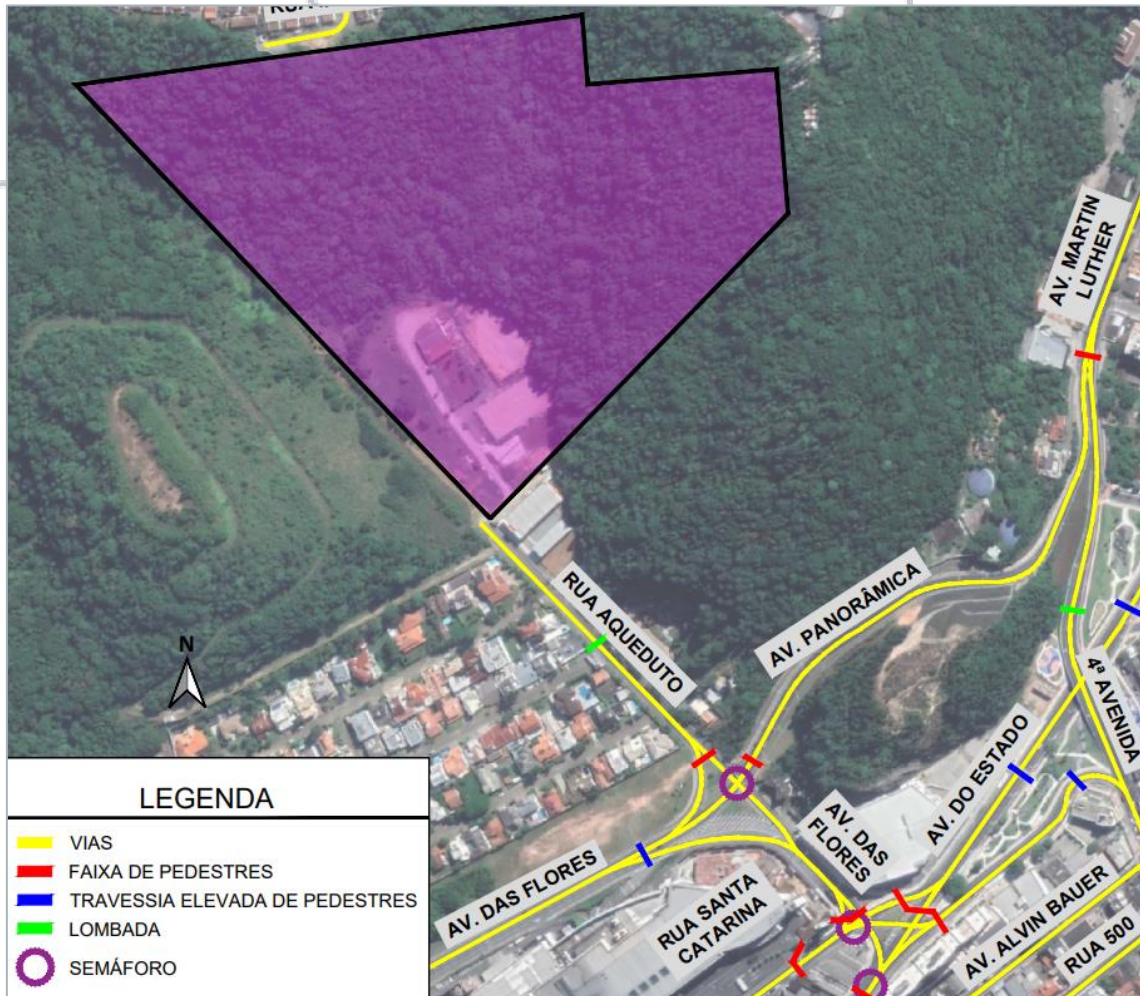
Fonte: AUTOR, 2022.

Na Figura 237 é possível observar os dispositivos próximos ao local de implantação do empreendimento, sendo eles: semáforo, travessia elevada de pedestres, faixa de pedestres e lombada. É possível perceber que há boas condições de segurança aos pedestres que desejam atravessar as principais vias.





Figura 237. Dispositivos próximos ao empreendimento.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

3.7.1.5. Sistema individual de passageiros

a) Serviços de táxi

O serviço de transporte por táxis em Balneário Camboriú é regulamentado majoritariamente pela Lei Municipal 1.592/1996 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1996).

Há diversos pontos de táxi espalhados pela cidade e o mais próximo ao empreendimento está localizado a aproximadamente 600m a pé, na Avenida Santa Catarina, em frente ao Balneário Camboriú Shopping. Segue na Figura 238 este ponto.





Figura 238. Ponto de táxi próximo ao empreendimento.



Fonte: AUTOR, 2022.

O mapa com o local do ponto de táxi está apresentado na Figura 239. Em vermelho está apresentado a Área de Vizinhança Direta – AVD

Figura 239. Mapa com ponto de táxi na AVD.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2023.





b) Serviços por aplicativo

O documento que serve como base para a regulamentação da atividade de transporte de passageiros por aplicativos no município de Balneário Camboriú é o Decreto Nº 9.444, de 18 de junho de 2019, o qual está de acordo com a Lei Federal 12.587/12.

3.7.1.6. Veículos de carga

De acordo com o Decreto Nº 4.020/2004 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2004), que disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de carga e descarga de mercadorias em Balneário Camboriú, veículos de carga com capacidade entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros são proibidos de circular na “Zona Central de Tráfego” entre as 12hs01min e 1hr59min; e veículos de carga acima de 14,0 toneladas e/ou comprimento superior a 14,0 metros são proibidos de circular pela “Zona Central de Tráfego” em qualquer horário.

Nesse mesmo decreto, compreendendo a “Zona Central de Tráfego” (ZCT), cita-se ainda que veículos utilitários de até 1,8 toneladas tem a permissão de estacionar em qualquer horário em espaços demarcados para estacionamento de automóveis. Já para os veículos de carga entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros, é permitido o estacionamento somente em espaços demarcados para carga e descarga, das 2h00 às 12h00; sendo autorizado também na Avenida Atlântica e nas ruas a ela perpendiculares, nos espaços demarcados com sinalização de carga/descarga, das 2h00 às 18h00.

Para efeito deste Decreto, compreende-se como “Zona Central de Tráfego”, a área da cidade abrangida e limitada pelos seguintes logradouros públicos: parte da Avenida Atlântica, esquina com a Rua Miguel Matte, segue por esta até a Avenida do Estado, contornando-a em direção ao Sul até a Terceira Avenida, segue por esta até a Rua 3300, contornando-a em direção ao Leste até a Avenida Atlântica, segue por esta até a Rua Miguel Matte, concluindo o perímetro traçado.

Não há, portanto, legislação vigente proibindo o tráfego e o estacionamento de veículos de carga no entorno de onde o empreendimento se instalará.

3.7.1.7. Contagens de tráfego

O conhecimento dos volumes de tráfego incidentes na área de estudo é informação preponderante para o estabelecimento de uma avaliação da situação do tráfego e para a formulação de alternativas. A contagem volumétrica direcional consiste em quantificar o volume





de veículos que trafegam por um determinado trecho da via, em um determinado sentido, durante um dado intervalo de tempo.

Os pontos de coleta de dados foram definidos em função das rotas de entrada e saída do empreendimento, conforme Figura 133 e Figura 134 apresentadas anteriormente, sendo considerados os movimentos que sofrerão alteração de fluxo devido a implantação do empreendimento, bem como os movimentos necessários para análises posteriores.

Portanto, foram definidos os seguintes movimentos para o levantamento de dados:

- Avenida Panorâmica, em frente (mov. 1);
- Avenida Panorâmica, convergindo à direita na Rua Aqueduto (mov. 2);
- Avenida das Flores, em frente (mov. 3);
- Rua Aqueduto, convergindo à direita na Av. das Flores (mov. 4).

Segue na Figura 240 os movimentos que foram realizadas as contagens de tráfego.

Figura 240. Pontos de contagem.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





Para identificar o horário de pico das contagens e posterior análise, as contagens foram realizadas no dia 27 de agosto de 2022, sábado, no intervalo de pico da tarde, entre as 15:00 e 18:00, visto que o modelo de geração de viagens aplicado considera o pico da tarde de sábado como sendo o pico do empreendimento. Assim, pode-se estimar o pior cenário no tocante ao impacto viário causado pelo empreendimento.

A classificação das contagens foi definida em 4 tipos de veículos: moto, carro, ônibus e caminhão. As contagens foram fracionadas de 15 em 15 minutos. Foi um dia típico, com condições normais das vias e do trânsito e sem acontecimentos especiais.

Adotou-se os fatores de equivalência da Tabela 46 para que todos os veículos equivalessem a uma Unidade de Carro Passeio (UCP).

Tabela 46. Fator de equivalência.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA				
Bicicleta	Moto	Carro/Vans	Ônibus	Caminhão
0,20	0,33	1,00	2,00	2,25

Fonte: Adaptado de CONTRAN, 2014.

Após a realização das contagens, e por meio de planilhas, obteve-se o horário pico de todos os movimentos em simultâneo, sendo o horário de pico das 16:00 às 17:00. A planilha de contagens separada por movimento encontra-se no Apêndice I, assim como os fluxos veiculares em veículo/hora e UCP do intervalo de pico.

3.7.1.8. Alocação de viagens

Esta etapa consiste na alocação dos fluxos gerados na rede viária, mais precisamente, em rotas definidas de um determinado modo de transporte. É um processo de escolha de rotas pelos indivíduos, de acordo com critérios pré-estabelecidos, baseado no princípio de que esta escolha se faça por rotas mais rápidas, curtas e de menor custo.

Conforme sugere o DNIT (2006), a alocação de viagens foi feita considerando que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro.

Visto haver diferentes rotas de chegada e saída para o acesso ao empreendimento, alocou-se as viagens de acordo com a proporção dos volumes obtidos nas contagens de tráfego durante a hora de pico deste estudo (16:00 às 17:00).

As viagens de atração originam-se de dois diferentes locais, da Av. das Flores e da Av. Panorâmica. Sua alocação no horário de pico, conforme a proporção dos respectivos volumes de tráfego, está representada na Tabela 47.





Tabela 47. Alocação das viagens geradas por atração.

	MOVIMENTO	VEIC/HORA	PROPORÇÃO	VIAGENS ALOCADAS (29 VEIC/H)
2	Av. Panorâmica, convergindo à direita	31	37%	54 veic/h
3	Av. das Flores em frente	53	63%	92 veic/h

Fonte: AUTOR, 2022.

Já as viagens que saem do empreendimento, todas percorrem a Rua Aqueduto e convergem na Av. das Flores, sendo assim, todas as viagens de produção foram alocadas no Movimento 4 (152 veic/h).

As viagens geradas por atração e produção, alocadas em função das rotas e proporção de volumes, podem ser observadas na Figura 241.

Figura 241. Alocação das viagens geradas por atração e produção.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.





3.7.1.9. Projeção do tráfego

a) Taxa de crescimento

Existem diversos métodos para determinar a projeção do tráfego em função do tempo, sendo que, de maneira geral, baseiam-se em séries históricas para estimar as taxas de crescimento futuras.

No caso de haver séries de dados com elevada completude, é possível correlacionar os dados de volume através de clusters e avaliar estatisticamente a representatividade das relações entre as variáveis no tocante à sua interligação, o que permite formular uma modelagem matemática que possa projetar o tráfego futuro dentro de um intervalo de confiança aceitável.

Entretanto, há outros fatores que podem influenciar na taxa de crescimento do tráfego, como o Produto Interno Bruto (PIB) nacional/regional, população e frota. Para definir a magnitude desta influência, faz-se necessário a relação histórica destes fatores perante a série de dados de volume de tráfego existente.

No presente caso, contudo, não há uma série de dados de tráfego disponível. Ainda, em março de 2020 a demanda de tráfego caiu abruptamente devido à pandemia causada pelo vírus COVID-19, o que altera dinamicamente as projeções econômicas futuras que certamente influenciarão na demanda dos próximos anos.

Portanto, se fez necessário definir uma referência de projeção de ordem macroeconômica para os próximos anos em função da realidade atual, estimando a aproximação, dentro do possível, dos cenários futuros à realidade.

Desta forma, utilizou-se como documento base o Boletim Macrofiscal do Ministério da Economia (setembro de 2022), em que consta, da forma atualizada, a projeção do PIB para os próximos cinco anos, conforme a Tabela 48.

Tabela 48. Projeção do PIB do Brasil para os próximos 5 anos.

PROJEÇÕES DO CRESCIMENTO DO PIB (%)	
ANO	DATA DA PROJEÇÃO
	08 de setembro de 2022
2022	2,70
2023	2,50
2024	2,50
2025	2,50
2026	2,50

Fonte: MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2022.





Observa-se que a partir de 2023 a projeção se torna estável em 2,50%. Devido a essa estabilidade, fixou-se essa taxa para projetar o tráfego nos anos futuros, até completar 10 anos após a implantação e efetiva ocupação do empreendimento.

Conforme o DNIT (2006), recomenda-se o uso de variáveis econômicas para estimar a taxa de crescimento do tráfego futuro, sobretudo em situações de ausência de informações precisas.

Está prevista a inauguração do empreendimento em julho de 2023, portanto, as taxas anuais de crescimento definidas para os próximos anos estão apresentadas na Tabela 49.

Tabela 49. Taxa de crescimento do tráfego futuro.

ANO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)
2022	2,70
2023	2,50
2024	2,50
2025	2,50
2026	2,50
2027	2,50
2028	2,50
2029	2,50
2030	2,50
2031	2,50
2032	2,50
2033	2,50

Fonte: Adaptado de MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2022.

b) Projeção futura

Para a estimar a demanda do tráfego futuro, utilizou-se o método do DNIT (2006) com base em séries históricas. Utilizou-se uma projeção exponencial por meio da seguinte fórmula:

$$V_n = V_0 \times (1 + a)^n$$

Onde:

V_n = volume de tráfego no ano “n”;

V_0 = volume de tráfego no ano base;

a = taxa de crescimento anual;

n = número de anos decorridos após o ano base.





Com a inauguração prevista para julho de 2023, considerou-se 2023 como o ano de funcionamento pleno do empreendimento, por isso realizou-se a projeção do tráfego atual considerando ainda sem o funcionamento do empreendimento até este ano. A partir de 2023, o empreendimento estará em funcionamento e terá o seu impacto analisado em um horizonte de 5 e 10 anos, ou seja, nos anos de 2028 e 2033. Foram considerados dois cenários, sem e com o empreendimento, de forma a avaliar o impacto incremental causado pelo empreendimento no desempenho do sistema viário.

No cenário com o empreendimento, há acréscimo nos fluxos dos movimentos influenciados pela sua atração e/ou produção, enquanto no cenário sem o empreendimento os volumes são projetados sem a sua influência. Está apresentada na Tabela 50 a projeção do tráfego para todos os movimentos.

Tabela 50. Projeção futura de tráfego.

	2022		2023		2028		2033	
	SEM O	SEM O	COM O	SEM O	COM O	SEM O	COM O	
	EMP.	EMP.	EMP.	EMP.	EMP.	EMP.	EMP.	
	(veic/h)	(veic/h)	(veic/h)	(veic/h)	(veic/h)	(veic/h)	(veic/h)	
MOV 1	1.415	1.453	1.453	1.644	1.644	1.860	1.860	
MOV 2	31	32	86	36	97	41	110	
MOV 3	53	54	147	62	166	70	188	
MOV 4	52	53	205	60	232	68	263	

Fonte: AUTOR, 2022.

3.7.1.10. Análise de tráfego

O conceito Nível de Serviço ou Level of Service (LOS) foi introduzido pelo Highway Capacity Manual – HCM em sua edição de 1965 para avaliar a eficiência do serviço oferecido nas vias, com volumes de tráfego quase nulos até o volume máximo ou capacidade da via (DNIT, 2006).

Para o HCM, o LOS é uma medida de qualidade que descreve condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego. Geralmente é analisado por meio de medidas de serviço de velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções no trânsito, conforto e conveniência.





Foram definidos seis tipos de LOS, do A ao F, com LOS A representando as melhores condições de operação e LOS F as piores. Cada Nível de Serviço representa variadas condições de operação e leva em consideração a percepção do motorista dessas condições.

a) Metodologia utilizada

Neste estudo utilizou-se a metodologia do HCM para cruzamentos semaforizados, a qual é baseada na velocidade média de deslocamento do veículo, abrangendo o tempo de percurso e o atraso devido à existência de semáforo.

Na metodologia do HCM, foram definidos seis tipos de LOS, do A ao F, com LOS A representando as melhores condições de operação e LOS F as piores. Cada Nível de Serviço representa variadas condições de operação e leva em consideração a percepção do motorista dessas condições.

Além disso, utilizou-se também a metodologia do HCM para movimentos secundários em cruzamentos prioritários, onde o atraso determina o Nível de Serviço desses movimentos.

I. Cálculo da Capacidade

Para a metodologia de cruzamentos semaforizados, calcula-se a capacidade de saturação da via (s), ou seja, o fluxo em veículos por hora que pode ser acomodado pelas pistas, conforme equação abaixo. Essa capacidade é calculada por uma capacidade de veículos base, a qual é ajustada conforme fatores de largura de pista, veículos pesados, inclinações, entre outros (Tabela 51).

$$s = s_o \times N \times f_W \times f_{HV} \times f_g \times f_p \times f_{bb} \times f_a \times f_{LU} \times f \times f_{RT} \times f_{Lpb} \times f_{Rpb}$$

Onde:

s = taxa de fluxo de saturação para as pistas (veic/h);

s_o = taxa de fluxo de saturação base para as pistas (cp/h/pista);

N = número de pistas no grupo de pistas;

f_W = ajuste para largura da pista;

f_{HV} = ajuste para veículos pesados;

f_g = ajuste para inclinações;

f_p = ajuste para estacionamentos;

f_{bb} = ajuste para bloqueio de ônibus;

f_a = ajuste para o tipo de área;

f_{LU} = ajuste para utilização da pista;

f = ajuste para conversões à esquerda;

f_{RT} = ajuste para conversões à direita;

f_{Lpb} = ajuste para pedestres e bicicletas por conversões à esquerda;

f_{Rpb} = ajuste para pedestres e bicicletas por conversões à direita.





Tabela 51. Fatores de ajuste para taxa de fluxo de saturação.

FATOR	EQUAÇÃO	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Largura da pista	$f_W = 1 + \frac{(W - 3,6)}{9}$	W = largura da pista (m)
Veículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV \times (E_T - 1)}$	$\%HV$ = % de veículos pesados por volume de grupo de pista E_T = equivalente a um carro passeio
Inclinações	$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	$\%G$ = % de inclinação no grupo de pista na aproximação
Estacionamento	$f_p = \frac{N - 0,1 - \frac{18 \times N_m}{3600}}{N}$	N = número de pistas no grupo de pistas N_m = número de manobras de estacionamento por hora
Bloqueio de ônibus	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14,4 \times N_b}{3600}}{N}$	N = número de pistas no grupo de pistas N_b = número de paradas de ônibus por hora
Tipo de área	$f_a = 0,900$ em DCC $f_a = 1,000$ em outras áreas	DCC = Distrito Comercial Central
Utilização da pista	$f_{LU} = \frac{v_g}{(v_{g1} \times N)}$	v_g = taxa de fluxo de demanda sem ajuste para o grupo de faixa v_{g1} = taxa de fluxo de demanda sem ajuste na faixa única no grupo de faixa com o volume mais alto N = número de pistas no grupo de pistas
Conversões à direita	Pista compartilhada: $f_{RT} = 1,0 - 0,15 \times P_{RT}$	P_{RT} = proporção de conversões à direita no grupo de pistas
Conversões à esquerda	Pista compartilhada: $f = \frac{1}{1,0 + 0,5 \times P}$	P = proporção de conversões à esquerda no grupo de pistas

Fonte: HCM, 2010.

Para cruzamentos semaforizados, a capacidade de saturação da via (s) é alterada em função do tempo de verde efetivo e tempo de ciclo. Portanto, calcula-se a capacidade da via por meio da equação abaixo.

$$c_i = s_i \times \frac{g_i}{C}$$

Onde:

c_i = capacidade do grupo de pista i (veic/h);

s_i = taxa de fluxo de saturação do grupo de pista i (veic/h);

g_i = tempo de verde efetivo do ciclo (s);





C = tempo total de ciclo (s).

II. Nível de Serviço em Interseção Semaforizada

O Nível de Serviço para uma interseção semaforizada pode ser baseado em função da velocidade média de deslocamento do veículo, a qual abrange o tempo de percurso e o atraso devido ao semáforo. Na Figura 242 observa-se o LOS com base na velocidade média de deslocamento e na classe da via. Ressalta-se que se a demanda exceder a capacidade em qualquer ponto, esse fator deixa de ser considerado adequado para a análise, visto a via encontrar-se saturada.

Figura 242. Nível de Serviço em função da velocidade de deslocamento do segmento.

EXHIBIT 15-2. URBAN STREET LOS BY CLASS				
Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of free-flow speeds (FFS)	90 to 70 km/h	70 to 55 km/h	55 to 50 km/h	55 to 40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56–72	> 46–59	> 39–50	> 32–41
C	> 40–56	> 33–46	> 28–39	> 23–32
D	> 32–40	> 26–33	> 22–28	> 18–23
E	> 26–32	> 21–26	> 17–22	> 14–18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Fonte: HCM, 2000.

Quando o trecho a ser percorrido é muito curto, consequentemente a velocidade de deslocamento tende a ser baixa. Portanto, é possível ainda determinar o LOS somente em função do atraso devido ao semáforo, neste caso utiliza-se a Figura 243.

Figura 243. Nível de Serviço em função do atraso para cruzamentos semaforizados.

EXHIBIT 16-2. LOS CRITERIA FOR SIGNALIZED INTERSECTIONS	
LOS	Control Delay per Vehicle (s/veh)
A	≤ 10
B	> 10–20
C	> 20–35
D	> 35–55
E	> 55–80
F	> 80

Fonte: HCM, 2000.





Para a determinação da velocidade média de deslocamento, primeiramente indica-se a localização da rua urbana, a fim de realizar sua classificação em função da sua categoria funcional e de design, conforme Figura 226.

Figura 244. Categoria funcional e de design.

EXHIBIT 10-4. FUNCTIONAL AND DESIGN CATEGORIES				
Criterion	Functional Category			
	Principal Arterial		Minor Arterial	
Mobility function	Very important		Important	
Access function	Very minor		Substantial	
Points connected	Freeways, important activity centers, major traffic generators		Principal arterials	
Predominant trips served	Relatively long trips between major points and through-trips entering, leaving, and passing through the city		Trips of moderate length within relatively small geographical areas	
Criterion	Design Category			
	High-Speed	Suburban	Intermediate	Urban
Driveway/access density	Very low density	Low density	Moderate density	High density
Arterial type	Multilane divided; undivided or two-lane with shoulders	Multilane divided; undivided or two-lane with shoulders	Multilane divided or undivided; one-way, two-lane	Undivided one-way, two-way, two or more lanes
Parking	No	No	Some	Significant
Separate left-turn lanes	Yes	Yes	Usually	Some
Signals/km	0.3–1.2	0.6–3.0	2–6	4–8
Speed limit	75–90 km/h	65–75 km/h	50–65 km/h	40–55 km/h
Pedestrian activity	Very little	Little	Some	Usually
Roadside development	Low density	Low to medium density	Medium to moderate density	High density

Fonte: HCM, 2000.

Depois de determinar as categorias funcional e de design, a classe da rua urbana pode ser estabelecida usando a Figura 245.

Figura 245. Classe da rua.

EXHIBIT 10-3. URBAN STREET CLASS BASED ON FUNCTIONAL AND DESIGN CATEGORIES		
Design Category	Functional Category	
	Principal Arterial	Minor Arterial
High-Speed	I	N/A
Suburban	II	II
Intermediate	II	III or IV
Urban	III or IV	IV

Fonte: HCM, 2000.

Após ser definida a classe da rua urbana, a Velocidade de Fluxo Livre (VFL) é estabelecida conforme Figura 242, sendo que se utiliza a VFL típica por não ter sido levantada a mesma em





campo. Posteriormente, por meio da Figura 246 é possível localizar o tempo de percurso do segmento, ressaltando que se realizou uma interpolação dos dados.

Figura 246. Tempo de percurso.

EXHIBIT 15-3. SEGMENT RUNNING TIME PER KILOMETER											
Urban Street Class	I			II			III		IV		
FFS (km/h)	90 ^a	80 ^a	70 ^a	70 ^a	65 ^a	55 ^a	55 ^a	50 ^a	55 ^a	50 ^a	40 ^a
Average Segment Length (m)	Running Time per Kilometer (s/km)										
100	b	b	b	b	b	b	-	-	-	129	159
200	b	b	b	b	b	b	88	91	97	99	125
400	59	63	67	66	68	75	75	78	77	81	96
600	52	55	61	60	61	67	d	d	d	d	d
800	45	49	57	56	58	65	d	d	d	d	d
1000	44	48	56	55	57	65	d	d	d	d	d
1200	43	47	54	54	57	65	d	d	d	d	d
1400	41	46	53	53	56	65	d	d	d	d	d
1600	40 ^c	45 ^c	51 ^c	51 ^c	55 ^c	65 ^c	d	d	d	d	d

Fonte: HCM, 2000.

Deve-se estabelecer os parâmetros de entrada para a realização dos cálculos de análise.

São eles:

- A duração do ciclo semafórico (s) – C ;
- Tempo de verde efetivo do ciclo (s), o qual se considerou para fins de cálculo o tempo de verde do semáforo – g ;
- A proporção de veículos que chegam ao semáforo quando o mesmo se encontra verde (%) – P ;
- O volume da hora pico (veic/h) – v ;
- A capacidade da via calculada anteriormente – c ;
- Comprimento do segmento (km) – L .

Calculou-se o grau de saturação (X) que consiste na razão do volume sobre a capacidade, conforme equação abaixo.

$$X = \frac{v}{c}$$

Calculou-se o valor de R_p por meio da equação abaixo.

$$R_p = P \times \left(\frac{C}{g} \right)$$

Onde:





R_p = relação do pelotão;

P = proporção de todos os veículos que chegam no tempo verde;

C = duração do ciclo (s);

g = tempo de verde efetivo para o movimento (s).

O valor de P pode ser observado em campo, enquanto C e g são estabelecidos a partir do tempo do semáforo. Os intervalos aproximados de R_p referem-se ao Tipo de Chegada (TC), conforme mostrado na Figura 247, que também sugere valores padrão para R_p .

Figura 247. Relação entre o tipo de chegada e a proporção do pelotão.

EXHIBIT 15-4. RELATIONSHIP BETWEEN ARRIVAL TYPE AND PLATOON RATIO (R_p)			
Arrival Type	Range of Platoon Ratio (R_p)	Default Value (R_p)	Progression Quality
1	≤ 0.50	0.333	Very poor
2	$> 0.50-0.85$	0.667	Unfavorable
3	$> 0.85-1.15$	1.000	Random arrivals
4	$> 1.15-1.50$	1.333	Favorable
5	$> 1.50-2.00$	1.667	Highly favorable
6	> 2.00	2.000	Exceptional

Fonte: HCM, 2000.

Conforme observação em campo, constatou-se não haver fila inicial, não havendo assim atraso da fila inicial (d_3).

Em seguida os atrasos são calculados. Primeiro o atraso uniforme (d_1). Define-se então o valor do ajuste do atraso incremental (k) e do ajuste de filtragem (I). Com esses dados, chega-se ao atraso incremental (d_2). O fator de ajuste de progressão (PF) é definido conforme Figura 248. Em seguida, é possível a determinação do atraso de controle (d) (Figura 249).

Figura 248. Fator de ajuste de progressão.

EXHIBIT 15-5. PROGRESSION ADJUSTMENT FACTORS FOR UNIFORM DELAY CALCULATION						
Green Ratio (g/C)	Arrival Type (AT)					
	AT 1	AT 2	AT 3	AT 4	AT 5	AT 6
0.20	1.167	1.007	1.000	1.000	0.833	0.750
0.30	1.286	1.063	1.000	0.986	0.714	0.571
0.40	1.445	1.136	1.000	0.895	0.555	0.333
0.50	1.667	1.240	1.000	0.767	0.333	0.000
0.60	2.001	1.395	1.000	0.576	0.000	0.000
0.70	2.556	1.653	1.000	0.256	0.000	0.000
f_{PA}	1.00	0.93	1.00	1.15	1.00	1.00
Default, R_p	0.333	0.667	1.000	1.333	1.667	2.000

Fonte: HCM, 2000.

Figura 249: Equações para calcular os atrasos.





$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3 \quad (15-1)$$

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C}\right]} \quad (15-2)$$

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8kIX}{cT}} \right] \quad (15-3)$$

where

- d = control delay (s/veh);
- d_1 = uniform delay (s/veh);
- d_2 = incremental delay (s/veh);
- d_3 = initial queue delay, see Chapter 16 (s/veh);
- PF = progression adjustment factor (Exhibit 15-5);
- X = volume to capacity (v/c) ratio for the lane group (also termed degree of saturation);
- C = cycle length (s);
- c = capacity of lane group (veh/h);
- g = effective green time for lane group (s);
- T = duration of analysis period (h);
- k = incremental delay adjustment for the actuated control; and
- I = incremental delay adjustment for the filtering or metering by upstream signals.

Fonte: HCM, 2000.

O fator para o ajuste incremental de semáforo não atuado, ou seja, com tempos fixos, é de $k = 0,50$. O ajuste de filtragem (I) é igual a 1.

Por fim, a velocidade de deslocamento do segmento (S_A) é encontrada por meio da equação abaixo, onde com essa informação pode-se utilizar a Figura 242 para definir o Nível de Serviço do segmento.

$$S_A = \frac{3600 \times L}{T_R + d}$$

Onde:

S_A = velocidade média de deslocamento dos veículos no segmento (km/h);

L = comprimento do segmento (km);

T_R = tempo de percurso em todos os segmentos na seção definida (s);

d = atraso de controle por movimentos em interseção semaforizada (s).

III. Nível de Serviço em Interseção Prioritária

O Nível de Serviço em interseções prioritárias é baseado no tempo de atraso sofrido pelos veículos dos movimentos não prioritários, conforme Tabela 52.





t_c = intervalo crítico (seg.);
 t_f = intervalo mínimo (seg.).

Conforme método do HCM para o cálculo de interseções prioritárias, o cálculo do intervalo crítico (t_c) e intervalo mínimo (t_f) é feito por meio das equações abaixo e com as informações da

Tabela 53.

$$t_c = t_{c,base} + t_{c,HV} \times PHV + t_{c,G} \times G - t_{c,T} - t_{3,<}$$
$$t_f = t_{f,base} + t_{f,HV} \times PHV$$

Onde:

t_c = intervalo crítico (seg.);

$t_{c,base}$ = intervalo crítico de base dada pela tabela abaixo;

$t_{c,HV}$ = fator de ajuste devido a veículos pesados, sendo 1 para estradas 2 vias e 2 para estradas 2x2;

PHV = proporção de veículos pesados;

$t_{c,G}$ = fator de ajuste devido à inclinação das vias, sendo 0,1 para os movimentos de conversão à direita da via secundária e 0,2 para os movimentos de atravessamento e conversão à esquerda da via secundária;

G = declividade longitudinal das vias (%);

$t_{c,T}$ = fator de ajuste em função da possibilidade de atravessamento em duas fases, sendo 1 se for possível e 0 se for em uma só fase (seg.);

$t_{3,<}$ = fator de ajuste relacionado a geometria de interseção, sendo 0,7 para os movimento de conversão à esquerda da via secundária e 0 no restante (seg.);

t_f = intervalo mínimo (seg.);

$t_{f,base}$ = intervalo mínimo de base dada pela tabela abaixo;

$t_{f,HV}$ = fator de ajuste devido a veículos pesados, sendo 0,9 para estradas 2 vias e 1 para estradas 2x2;

Tabela 53. Intervalo mínimo e crítico de base.

TIPO DE MOVIMENTO	INTERVALO CRÍTICO (t_c)		INTERVALO MÍNIMO (t_f)
	2 VIAS	4 VIAS	
Conversão à esquerda da via prioritária	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Atravessamento	6,5	6,5	4,0
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fonte: HCM, 2000.





Em seguida a capacidade real, onde multiplica-se a capacidade potencial pelo fator de impedância. Calcula-se por fim os atrasos conforme equação abaixo e utilizando a Tabela 52 encontra-se o Nível de Serviço que o movimento não prioritário se encontra.

$$d = \frac{3600}{C_{m,x}} + 900T \times \left(\frac{v_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{C_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}} \right) \times \left(\frac{v_x}{C_{m,x}} \right)}{450T}} \right) + 5$$

Onde:

d = atraso médio (seg/veíc);

$C_{m,x}$ = capacidade real do movimento não prioritário x (veic/h);

v_x = fluxo horário de chegada do movimento x (veic/h);

T = período de análise ($T = 0,25$).

A avaliação do comprimento das filas de espera permite quantificar os comprimentos mínimos de armazenamento, verificando quaisquer perturbações a montante do cruzamento. O comprimento médio da fila de espera é calculado pela equação abaixo.

$$L_{med,x} = d \times \frac{v_x}{3600}$$

Onde:

$L_{med,x}$ = comprimento médio da fila de espera (veíc.);

d = atraso médio do movimento x (seg/veíc);

v_x = fluxo horário de chegada do movimento x (veic/h).

b) Pontos de análise

Os pontos de análise de Nível de Serviço foram os locais afetados pela geração de viagens do empreendimento, mais especificamente, na Av. das Flores, Av. Panorâmica e Rua Aqueduto. Foram determinados três pontos de análise, conforme Figura 251.





Figura 251. Pontos críticos para as análises de Nível de Serviço.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

Em cada ponto de análise o Nível de Serviço foi calculado em dois cenários: sem e com o empreendimento. O objetivo é realizar análises acerca da diferença do desempenho viário em decorrência da implantação do empreendimento, para posteriormente sugerir medidas mitigadoras dos impactos que vierem a ocorrer.

c) Resultados nos pontos de análise

Calculou-se o Nível de Serviço para cada um dos pontos supracitados. Os cálculos desses pontos, no cenário sem e com o empreendimento, para as projeções nos anos de 2023, 2028 e 2033, estão apresentados no Apêndice II e Apêndice III.

Na

Tabela 54 consta a síntese dos Níveis de Serviço (LOS) encontrados para os Pontos de Análise 1 e 2, onde para o Ponto 1 o Nível de Serviço foi considerado em função do atraso e velocidade e para o Ponto 2 somente para o atraso.





Tabela 54. Nível de Serviço para os Pontos de Análise 1 e 2.

ANO	PONTO 1					
	SEM O EMP.			COM O EMP.		
	d (s)	vel. (km/h)	LOS	d (s)	vel. (km/h)	LOS
2023	4,9	49,6	A	5,0	49,5	A
2028	5,3	49,2	A	5,4	49,1	A
2033	5,7	48,8	A	5,9	48,6	A

ANO	PONTO 2					
	SEM O EMP.			COM O EMP.		
	d (s)	vel. (km/h)	LOS	d (s)	vel. (km/h)	LOS
2023	48,7	8,2	D	51,3	7,9	D
2028	48,9	8,2	D	51,9	7,8	D
2033	49,1	8,2	D	52,7	7,7	D

Fonte: AUTOR, 2023.

Na Tabela 55 consta a síntese dos Níveis de Serviço (LOS) encontrados para o Ponto de Análise 3, bem como o comprimento médio da fila de espera.

Tabela 55. Nível de Serviço para o Ponto de Análise 3.

ANO	PONTO 3					
	SEM O EMP.			COM O EMP.		
	d (s)	LOS	Comp. médio da fila (veic)	d (s)	LOS	Comp. médio da fila (veic)
2023	12,0	B	0,19	15,7	C	0,97
2028	12,8	B	0,23	18,8	C	1,31
2033	13,9	B	0,28	24,8	C	1,95

Fonte: AUTOR, 2023.

d) Considerações sobre os resultados calculados

Nos dois primeiros pontos, os resultados obtidos apresentaram o mesmo comportamento: nenhum sofreu alteração de desempenho (Nível de Serviço) em decorrência da implantação do empreendimento, tanto no cenário atual, como no futuro. Contudo, no Ponto 3 houve alteração na projeção dos níveis de serviço, os quais foram de “B” para “C”.

Em relação ao Ponto 1, que corresponde a aproximação do semáforo da Av. Panorâmica, observou-se ótimos Níveis de Serviço, mesmo com a implantação do empreendimento. Além de





existirem três faixas de circulação, o fluxo de veículos não é tão elevado em relação ao tempo de verde de 101 segundos que é disponibilizado para este movimento.

Já o Ponto 2, que corresponde a aproximação do semáforo da Av. das Flores, o Nível de Serviço foi D em todas as projeções. Ainda que haja pouco fluxo de veículos nesse movimento, o fato de serem disponibilizados somente 19 segundos de verde e 111 segundos de vermelho, faz com que os veículos tenham que esperar um longo tempo para que possam atravessar a Av. Panorâmica e chegar na Rua Aqueduto. Não são geradas filas nem congestionamento, porém a percepção do condutor é negativa devido ao longo tempo de espera.

Por fim, o Ponto 3 apresenta alterações nas projeções de nível de serviço, mas ainda assim é baixo o tempo de espera do movimento. Observou-se que isso também gerou comprimentos de fila bastante pequenos, ou seja, entende-se que as brechas permitem que os veículos acessem a Av. das Flores com facilidade e rapidez.

Por fim, mediante os resultados obtidos, conclui-se que o empreendimento causará baixo impacto no tráfego em seu entorno, sendo assim, é viável a sua implantação.

3.7.2. Identificação dos impactos reais – fase de implantação

3.7.2.1. Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento

Ao longo da Fase de Implantação – período em que o empreendimento estará em obras – haverá aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento de carro e moto, devido aos colaboradores que diariamente se deslocarão até a obra. Da mesma forma, os veículos de carga responsáveis pelo transporte de materiais e insumos até o empreendimento, incrementarão a demanda por espaço dedicado à operação de carga e descarga.

Visto haver um grande espaço interno para estacionamento dos veículos dos colaboradores e dos caminhões de transporte de carga, não se estima uma ocupação significativa no estacionamento em via pública no entorno. Portanto, o impacto gerado pelo aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento devido aos trabalhadores e os veículos de carga foi classificado conforme a Tabela 56.





Tabela 56. Análise qualitativa do aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de ocorrência	Implantação
Expectativa de ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Reversível
Prazo	Temporário

Fonte: AUTOR, 2022.

Para o cálculo da magnitude do impacto, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Valor total} = 5,0 * 1 + 4,9 * 3 + 4,8 * 3 + 4,7 * 3 + 4,6 * 1 + 4,5 * 1$$

$$\text{Valor total} = 57,3$$

Portanto, a magnitude do impacto Aumento da demanda de vagas de estacionamento nas vias do entorno do empreendimento – Fase de Implantação é considerada baixa.

Visando a redução desta magnitude, deverão ser realizadas:

- Reserva de área interna ao lote para estacionamento de carros e motos dos colaboradores ao longo da fase de implantação, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade.
- Implantação de área interna ao lote para manobras e operação de carga e descarga referente aos veículos pesados que transportarão materiais e insumos até a obra, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade.

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução moderada de 50%. Portanto, o novo cálculo da magnitude do impacto resultou em 28,65, ou seja, nula.

3.7.2.2. Deterioração das vias

Durante a fase de implantação ocorrerá a movimentação de veículos pesados no entorno devido ao transporte de materiais e insumos até o empreendimento, o que gera, consequentemente, uma deterioração das vias públicas. A dispersão de materiais como barro e poeira nas vias podem gerar incômodo à população que reside e circula no entorno. Ainda, é possível que ocorra danos no pavimento das vias para a passagem de redes elétricas e hidráulicas, por exemplo. Devido a isso, o impacto foi classificado conforme a Tabela 57.





Tabela 57. Análise qualitativa da deterioração das vias.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de ocorrência	Implantação
Expectativa de ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Reversível
Prazo	Temporário

Fonte: AUTOR, 2022.

Para o cálculo da magnitude do impacto, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Valor total} = 5,0 * 1 + 4,9 * 3 + 4,8 * 5 + 4,7 * 3 + 4,6 * 1 + 4,5 * 1$$

$$\text{Valor total} = 66,9$$

Portanto, a magnitude do impacto Deterioração das vias – Fase de Implantação é considerada média.

Visando a redução desta magnitude, serão tomadas algumas medidas, são elas:

- Circulação e estacionamento de veículos pesados e a operação de carga e descarga no empreendimento deverão estar em conformidade com o Decreto Nº 4.020/2004 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2004).
- Limpeza dos pneus dos veículos na saída do canteiros de obras, quando couber.
- Limpeza das vias públicas, se ocorrer sujeira decorrentes da obra.
- Cobertura dos caminhões e automóveis que transportam materiais soltos com lonas.
- Após a conclusão da obra, os danos causados à infraestrutura viária (drenagem, pavimentação, sinalização e outros elementos da via) serão reparados pelo empreendedor, se tiverem sido causados por ele.

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução moderada de 50%. Portanto, o novo cálculo da magnitude do impacto resultou em 33,5, ou seja, baixa.





3.7.3. Identificação dos impactos potenciais – fase de operação

3.7.3.1. Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento

Conforme a legislação vigente, é obrigatória a implantação de 109 vagas de estacionamento, porém o empreendimento contará com 415 vagas para carros. Destas, pouco mais de 5% serão reservadas para idosos, totalizando 23 vagas; e pouco mais de 2% para Pessoas com Deficiência - PcD, totalizando 10 vagas. Além disso, haverá 60 vagas para motos, representando mais de 10% das vagas existentes para veículos.

Cabe salientar que o empreendimento conta com uma área exclusiva para o embarque e desembarque de passageiros, tanto para veículos automóveis, como para ônibus. Serão um total de 8 vagas para carros, tendo 43m de comprimento e 3 vagas para ônibus, tendo 36,5m de comprimento.

3.7.3.2. Desordenamento de estacionamento de bicicletas

Estima-se que parcela da população fixa e flutuante fará uso de bicicletas em seus deslocamentos. Isso acarretará estacionamento de bicicletas no empreendimento e em seu entorno, visto que esse será a origem ou destino dos usuários deste modo de transporte.

Assim sendo, no sentido de promover maior conforto e segurança para os usuários, o empreendimento contará com 50 vagas exclusivas para o estacionamento de bicicletas em sua área interna.

3.7.3.3. Formação de filas na Rua Aqueduto

A produção de viagens do empreendimento (saída até a Av. das Flores), se ocorrer em grande volume num curto espaço de tempo, poderá gerar filas que se estendam ao longo da Rua Aqueduto.

No entanto, observou-se que no cruzamento da Rua Aqueduto com a Av. das Flores (movimento regulado por prioridade de passagem) há muitas brechas para os veículos com origem da via não prioritária (Rua Aqueduto), devido ao semáforo localizado 70 metros à montante do cruzamento, reduzindo os tempos de espera e a formação de filas, conforme demonstrado nos cálculos.





3.7.4. Identificação dos impactos reais – fase de operação

3.7.4.1. Pressão no sistema viário próximo

As viagens geradas pelo empreendimento, independentemente da alteração ou não do Nível de Serviço, irão gerar um acréscimo de veículos no entorno do empreendimento.

Muitos veículos quando circulam em uma certa área, além de causarem possíveis problemas de congestionamento, provocam poluição sonora e do ar no entorno do empreendimento.

Neste caso, observou-se que o semáforo da Av. Panorâmica com a Av. das Flores encontra-se em bom funcionamento, escoando toda a demanda em suas aproximações. Contudo, seu dimensionamento faz com que o tempo de espera da Av. das Flores seja demasiadamente longo (111 segundos de vermelho), diminuindo seu respectivo Nível de Serviço.

Nos demais pontos, observa-se bons Níveis de Serviço, tanto nos cenários sem como nos cenários com o empreendimento.

Assim sendo, o impacto gerado pela pressão no sistema viário próximo, foi classificado conforme a Tabela 58.

Tabela 58. Análise qualitativa do aumento da pressão no sistema viário próximo.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de ocorrência	Operação
Expectativa de ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Permanente

Fonte: AUTOR, 2022.

Para o cálculo da magnitude do impacto, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Valor total} = 5,0 * 5 + 4,9 * 3 + 4,8 * 3 + 4,7 * 5 + 4,6 * 5 + 4,5 * 5$$

$$\text{Valor total} = 123,1$$

Portanto, a magnitude do impacto pressão no sistema viário próximo – Fase de Operação é considerada alta.





De modo geral, há duas maneiras de melhorar o desempenho e atenuar a pressão no sistema viário: aumentar a oferta de infraestrutura ou reduzir a demanda de veículos.

Medidas que fomentam o uso de outros modos de transporte, principalmente os ativos, colaboram positivamente na gestão deste impacto.

Neste sentido, o empreendedor irá implantar 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte.

Além disso, o empreendedor ampliará a malha ciclovária atual, conectando a ciclovía existente na Rua Aqueduto (na confluência com a Av. Panorâmica e Av. das Flores), até o acesso ao empreendimento, conforme projeto constante no Anexo Y.

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução média de 50%. Portanto, o novo cálculo da magnitude do impacto resultou em 61,55, ou seja, baixa.

3.8. LEITURA DA PAISAGEM

Abordaremos neste tema os principais conceitos urbanos relacionados à psicologia humana, tratando-se das tipologias, eixos visuais, pontos focais, relevância, cheios, vazios e panorâmicos.

Kevin Lynch, o autor do livro “A Imagem da Cidade”, destaca a maneira como percebemos a cidade e as suas partes constituintes, baseado em um extenso estudo em três cidades norte-americanas, no qual pessoas eram questionadas sobre sua percepção da cidade, como estruturavam a imagem que tinham dela e como se localizavam.

Identificou ainda que os elementos que as pessoas utilizam para estruturar sua imagem da cidade podem ser agrupados em cinco grandes tipos: caminhos, limites, bairros, pontos nodais e marcos.

Conforme o Artigo 51 da Lei Complementar Nº 2.794/2008 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), as vias que constituem o sistema viário da Macrozona Urbana de Balneário Camboriú são classificadas conforme sua funcionalidade. As mesmas são definidas em:

- I. Via Estrutural Litorânea Classe I (Avenida Atlântica);
- II. Via Estrutural Litorânea Classe II (demais vias paralelas a faixa da praia);
- III. Via Estrutural Marginal da BR-101;
- IV. Via Arterial Primária;
- V. Via Arterial Secundária;

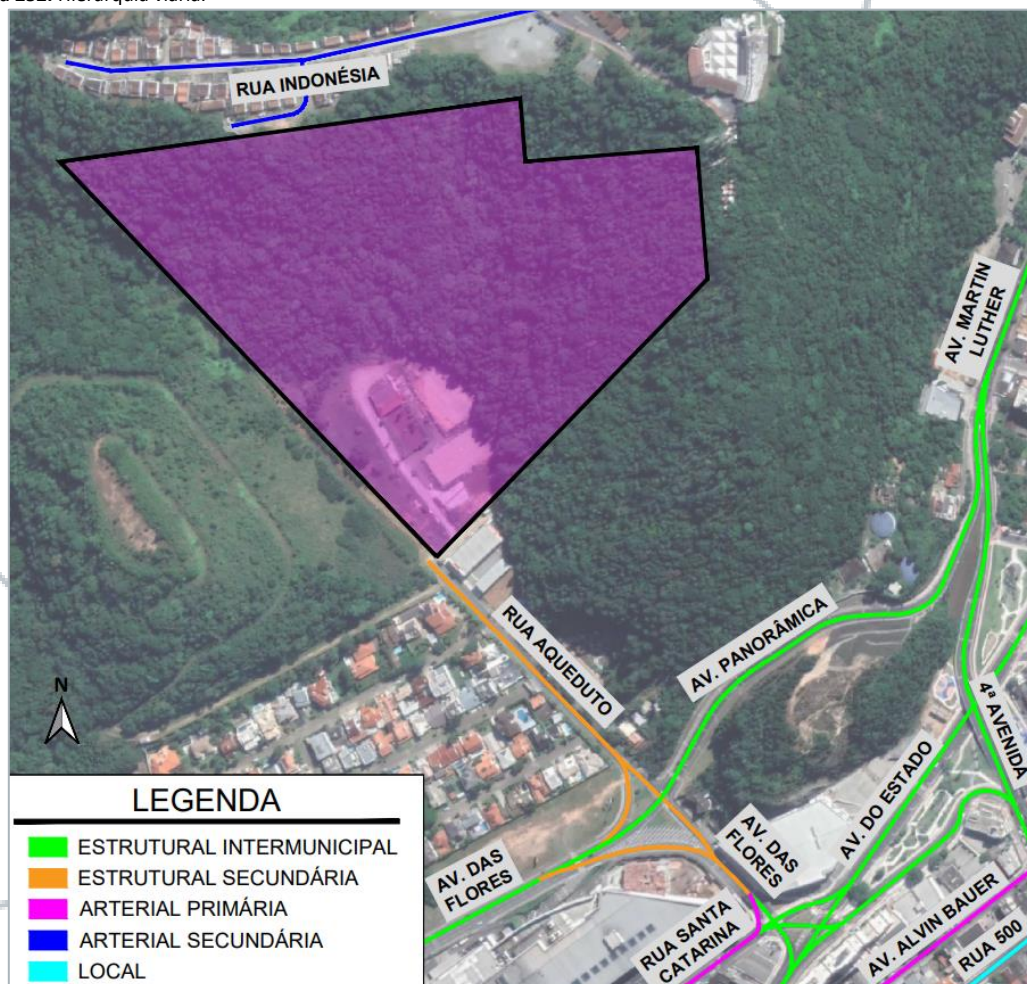




- VI. Via Coletora Primária;
- VII. Via Coletora Secundária;
- VIII. Via Local;
- IX. Servidão;
- X. Ciclovia;
- XI. Via Exclusiva Pedestre;
- XII. Via Especial.

Conforme o Mapa nº 02 dessa mesma Lei (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), segue na Figura 227 a ilustração da hierarquia viária do entorno do empreendimento.

Figura 252. Hierarquia viária.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2022.

A Rua Aqueduto possui uma hierarquia viária como estrutural secundária, uma vez que a mesma fará ligação no futuro com a Av. Palestina. Porém, atualmente é uma via com baixo





fluxo de veículos, sentido duplo, uma faixa por sentido e estacionamento em ambos os lados da via. Cabe ressaltar que os passeios na Rua Aqueduto são gramas, sem qualquer pavimento ou podotátil (Figura 253).

Figura 253. Situação da Rua Aqueduto.



Fonte: OTIMIZA ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2022.

A Avenida Panorâmica é uma via estrutural intermunicipal que faz a ligação da Av. Martin Luther com a Av. das Flores. É uma via de sentido único com três faixas de circulação. Devido a inclinação dessa via e sua função estruturante, não está previsto um alto fluxo de bicicletas e pedestres, por isso é uma via que não possui ciclovias e possui passeio apenas em um lado. Devido à inexistência de edificações no entorno e por se tratar de um local com vegetação preservada, não há estacionamento ao longo dessa via (Figura 229).





Figura 254. Situação da Av. Panorâmica.



Fonte: OTIMIZA ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2022.

A Av. das Flores inicia no cruzamento da Av. Santa Catarina com a Av. do Estado, onde possui quatro faixas de circulação de sentido único. Duas dessas faixas vão em direção à Rua Aqueduto, uma faixa é suprimida, resultando em uma faixa na continuação do sentido da Av. das Flores. Como ocorre a junção com a Av. Panorâmica, a Av. das Flores passa para quatro faixas de circulação até o cruzamento com a Rua Acre, onde em seguida segue com três faixas. Possui ciclovia e passeio compartilhado com bicicletas, além de dispositivos para a travessia de pedestres (Figura 230).





Figura 255. Situação da Av. das Flores.



Fonte: OTIMIZA ENGENHARIA E CONSULTORIA, 2022.

O mapa indicativo dos Polos Geradores de Viagens no entorno do empreendimento está apresentado na Figura 256.





Figura 256. Mapa com Polos Geradores de Viagens no entorno.



Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2023.

Em uma breve classificação o Balneário Shopping (Figura 257) coloca-se em destaque, pois sua tipologia de fachada encontra-se voltada para a Avenida das Flores, sendo que, é um equipamento comercial que se torna um marco legível na paisagem.





Figura 257. Balneário Shopping localizado na Av. das Flores.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Ainda sobre o entorno e considerando a fachada do Shopping voltada para a Avenida das Flores, é necessário observar a importância de trazer continuidade às proximidades da Avenida, visto que o equipamento atrai muitos turistas além dos próprios moradores, sendo assim necessário valorizar o entorno de modo a melhorar a paisagem, reforçando o local com um novo *ponto marcante*.

Sobre o empreendimento, sua localidade é marcada pelo constante crescimento devido proximidade de um polo comercial, Balneário Shopping, e impulsionada pelo alto tráfego de veículos decorrente a proximidade da BR 101.

O empreendimento promoverá impacto social gerando novos empregos para a população da cidade local e das cidades vizinhas pela sua fácil localização, contará com um ambiente convidativo, proporcionando lazer, diversão, acesso a áreas verdes e à natureza.

As Figura 258 à Figura 261 apresentam o empreendimento inserido no contexto urbano integrando o espaço privado ao espaço público.





Figura 258. Empreendimento inserido no contexto urbano.



Figura 259. Empreendimento inserido no contexto urbano.





Figura 260. Empreendimento inserido no contexto urbano.



Figura 261. Empreendimento inserido no contexto urbano.





3.9. ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

O relatório de Análise dos Níveis de Pressão Sonora foi elaborado pela empresa EDIMED - CLINICA MEDICA E MEDICINA DO TRABALHO LTDA – CNPJ 23.059.040/0001-04 e apresenta como responsável técnico a Engenheira Civil Danusa Soares da Silva inscrita no CREA/SC sob o Nº 110213-7.

3.9.1. Dados das Medições

Data da realização: 03 de fevereiro de 2023.

Período das medições:

- 09:00h
- 13:00h
- 16:00h

3.9.2. Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades. Ela especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos (de acordo com a duração, característica espectral e fator de pico) e uma comparação dos níveis corrigidos, com um critério que leva em conta os vários fatores ambientais.

O método de avaliação envolve as medições do nível de ruído, na escala de compensação A, em decibéis (comumente chamado dB(A)).

Uma análise espectral pode ser necessária quando for preciso realizar medidas corretivas. Os dados resultantes podem ser comparados com as curvas de avaliação de ruído, por exemplo, Curvas NC a fim de identificar as bandas de frequências intrusivas. Este procedimento mais elaborado é descrito no Anexo A

3.9.3. Instrumento utilizado

- **Ruído**

Modelo do equipamento: THDL – 400

Série: 170809802

Fabricante: Instrutherm

Data da Calibração: 12/04/2022

Certificado de Calibração nº 1715/2022





3.9.4. Normas de referência

- NBR 10151 – ABNT - Medição de Ruído em áreas habitadas.
- IEC 60651 – Medidores de Nível Sonoro.
- EC 60804 – Medidores de Nível Sonoro por Integração.
- IEC 60942 – Calibradores de referência acústica.
- NBR 7731 – Guia para execução de serviços de medição de ruído.
- NHO 01 - Avaliação da exposição ocupacional ao ruído.

3.9.5. Limites para níveis de ruído e vibração em áreas habitadas visando o conforto da comunidade

A Tabela abaixo apresenta os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR-10151/2020 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Tabela 59. Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR- 10151/2020.

Tipo de Área	Período Diurno	Período Noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

Tabela 60. Correções a serem aplicadas ao nível sonoro em dB(A).

Características peculiares do ruído		Correção dB(A)
Fator de pico	Ruído impulsivo (por exemplo, martelagens)	+5
Características especiais	Presença de componentes tonais audíveis	+5
Duração do ruído, de nível sonoro LA, expresso em percentagem do período de tempo relevante	Entre:	
	100 e 56	0
	56 e 18	-5
	18 e 6	-10
	6 e 1,8	-15
	1,8 e 0,6	-20
	0,6 e 0,2	-25
	Menor que 0,2	-30

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





3.9.6. Localização dos pontos de medição

A Figura 262 apresenta a localização dos pontos de medição de ruídos próximos ao empreendimento.

Figura 262. Localização dos pontos de medição de ruídos próximos ao empreendimento.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

- **Ponto 1:** Esquina da Rua Aqueduto, altura do n° 290 (próximo ao Balneário Shopping)

Figura 263. Localização do ponto 1 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





Figura 264. Localização do ponto 1 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

- **Ponto 2:** Rua Aqueduto, altura do n° 340 (próximo ao Colégio Maple Bear Canadian School)

Figura 265. Localização do ponto 2 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





Figura 266. Localização do ponto 2 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

- **Ponto 3:** Rua Aqueduto, altura do nº 360 (Aventura Jurássica)

Figura 267. Localização do ponto 3 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.





Figura 268. Localização do ponto 3 de medição de ruídos.



Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

3.9.7. Condições gerais

As medições devem ser efetuadas com medidor de nível sonoro, como especificado de acordo com as normas: IEC 61672-1: 2002, IEC 60651: 2001, IEC 60804: 2000, IEC 61260: 1995, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11- 1986, EN61000-4-2, EN61010-1 nível 3, EN61000-4-2 nível 3, EN61000-4-4 nível 3, EN61000-4-5 nível 3, EN61000-4-11, IEC1000-4-3, En55020 classe B, Escala: 30 a 130dB, Medição: SPL, LEQ, SEL, DOSE e DOSE projetada, Medição de tempo de reverberação, Varredura automática de bandas de oitava e Terça de oitava, Gráfico de tempo de reverberação, Resposta: Rápida, lenta, picos, impulso e oitava, Ponderação (RMS): A, C e Z, Medição de nível de pico: C e Z, Filtro de banda de oitava: 16Hz a 16kHz, Filtro de banda de terça de oitava: 16Hz a 20kHz IEC 651 – Decibélímetro. Deve ser utilizada a escala de compensação A e respostas de leitura rápida. O nível sonoro deve ser medido no local e hora de ocorrência do incômodo.





Nota: Outros equipamentos de medição incluindo, por exemplo, registrador de nível ou gravador podem ser utilizados, desde que o desempenho geral se ajuste às características do medidor de nível sonoro, com escala de compensação A e resposta rápida.

i. Condições para medição

1. As medições no ambiente externo devem ser efetuadas a 1,2 m acima do solo e, no mínimo, a 1,5 m de paredes, edifícios e outras superfícies refletoras. Quando as circunstâncias exigirem, as medições podem ser efetuadas a diferentes alturas e próximo às paredes (por exemplo, 0,5 m em frente a uma janela aberta), desde que isto esteja especificado e levado em consideração.

Nota: Deve-se tomar cuidado para evitar a influência, no resultado, de sons não desejados; por exemplo, ruído do vento no microfone do equipamento de medição, ruído de interferência elétrica ou ruído de fontes estranhas. Quando a fonte de ruído é distante, o nível medido pode ser significativamente dependente das condições climáticas. É recomendável que condições extremas sejam evitadas. Se possível, deve-se obter um valor típico e uma indicação da variação climática, durante a realização das medições.

3.9.8. Conclusão

Através do relatório realizado pela empresa EDIMED - CLINICA MEDICA E MEDICINA DO TRABALHO LTDA – CNPJ 23.059.040/0001-04 conclui-se que o ruído ambiental segundo as normas ABNT 10151 – 10152 e NHO 01, estão dentro dos limites de tolerância estabelecidos pelas presente, nos locais avaliados. Seguindo continuar a execução dos serviços com as tratativas e condições adequadas para não causar eventuais impactos ambientais, seguindo as recomendações presentes neste relatório. Recomenda-se usar a faixa das 6 h às 20 h para o período diurno e a faixa das 20 h às 6 h para o período noturno.

3.10. DADOS DEMOGRÁFICOS

A população regional, formada por 9 municípios, Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Navegantes, Itapema, Penha, Balneário Piçarras, Porto Belo e Bombinhas, representava, em 2010, cerca de 9% da população catarinense. Naquele ano, dos 532.771 habitantes, 54% estavam concentrados nos municípios de Itajaí (183.373 hab.) e Balneário Camboriú (108.089 hab.), 23% distribuídos em Navegantes e Camboriú, e o restante, 22% nos demais 5 municípios. O Município de Balneário Camboriú é na região o mais densamente povoado, com 2.325,4



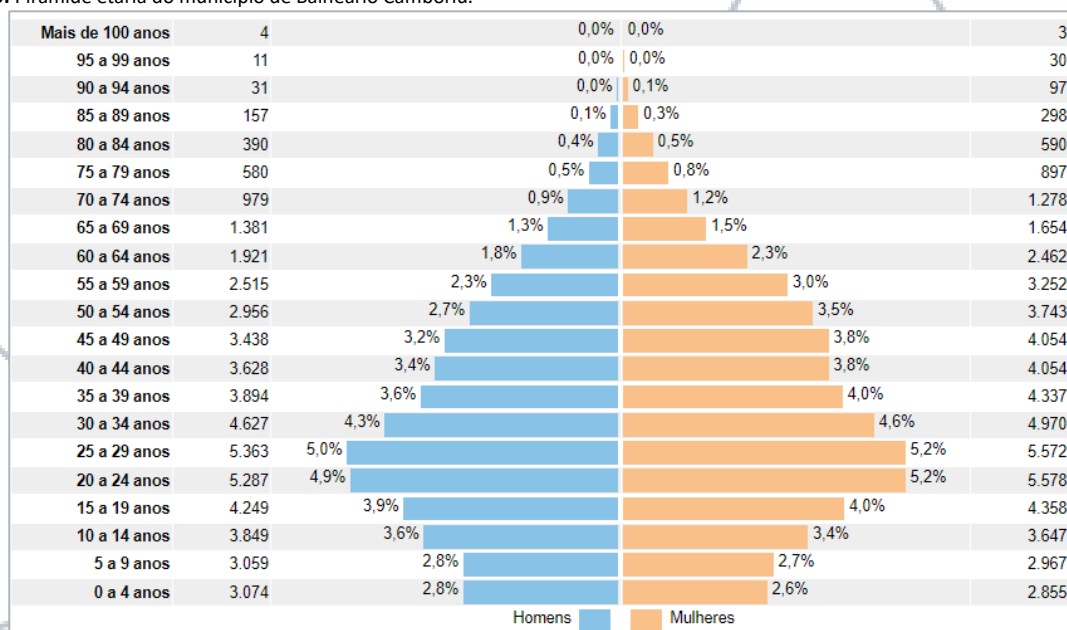


hab/km², seguido de Itapema com 776,2 hab/km², de Itajaí com 634,0 hab/km² (LEITURA TÉCNICA, 2014).

De acordo com o IBGE, em 2021 Balneário Camboriú apresenta estimativa de 149.227 habitantes, 38% a mais do que a população do ano de 2010, a taxa de crescimento da população no período 2010-2019 foi quase duas vezes maior que a de Santa Catarina.

A estrutura etária da região apresenta características típicas de uma transição demográfica (estreitamento da base, população adulta e redução na taxa de natalidade). Portanto, verifica-se um processo de envelhecimento da população, devido também ao aumento da expectativa de vida. Esta tendência constatada contribui para uma redução proporcional da população economicamente ativa, afetando diretamente a previdência social, como também reforça a necessidade de investimentos na área de saúde, acompanhando a conjuntura nacional (AMFRI, 2016). De acordo com a pirâmide etária realizada no censo de 2010, a população de maior faixa etária está entre 25 e 29 anos com 5,0% para homens, e 25 a 29 anos com 5,2% para mulheres.

Figura 269. Pirâmide etária do município de Balneário Camboriú.



Fonte: IBGE, 2010.

Na pesquisa solicitada pelo Sinduscon (Sindicato das Indústrias de Construção Civil) de Balneário Camboriú, realizado pela empresa Brain, em setembro de 2019 mostrou que o índice de verticalização só cresce na região. De acordo com a Brain, Balneário Camboriú tem a maior parte dos seus domicílios (56,7%) distribuída em apartamentos, e a menor parte (43,3%) casas,





sendo que Centro e Beira Mar são as regiões que apresentam maior índice de apartamentos em comparação ao número de casas. O bairro das Nações fica com 37%, Vila Real com 21% de apartamentos, e Interpraia com 4,7%.

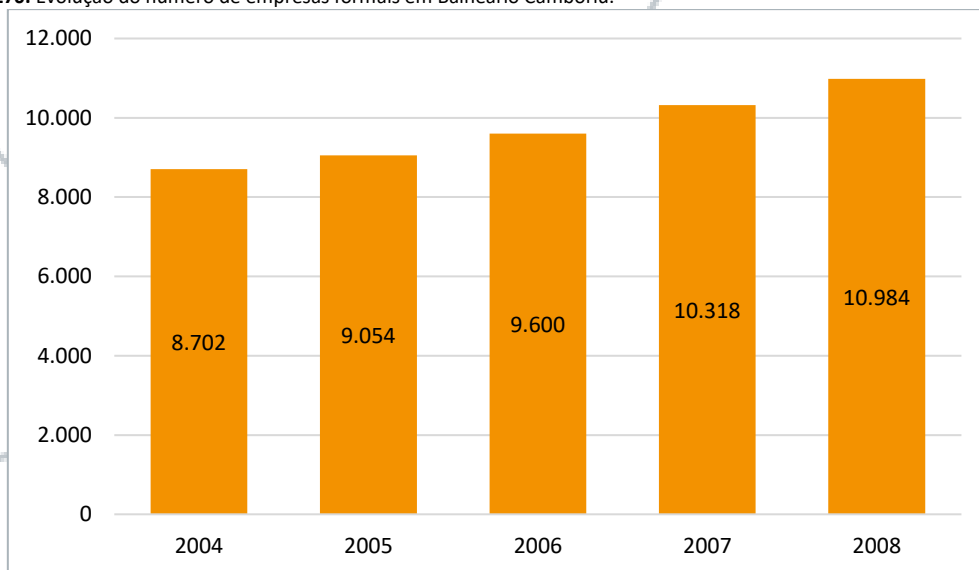
3.11. ASPECTOS ECONÔMICOS

A história de Balneário não poderia ser diferente de todo o litoral Brasileiro, povoado por índios que aqui encontraram lugar ideal para moradia já que no local da praia de Laranjeiras a pesca era farta, clima agradável e rio de água doce.

A principal atividade econômica do município é o turismo. Além disso, destacam-se o comércio e a prestação de serviços. São cerca de 150 hotéis, 350 imobiliárias e 1.035 edifícios de classe média e alta. A distribuição das atividades é representada aproximadamente por 50% pelo comércio e turismo, 20% pelos serviços imobiliários e financeiros e 16% pela indústria da construção civil.

A pesquisa realizada pelo SEBRAE no ano de 2010 relatou que em 2008 havia 10.984 empresas formais em Balneário Camboriú, as quais geraram 34.195 postos de trabalho com carteira assinada. A pesquisa fez referência ao aumento de empresas do ano de 2004/2008, relação empresa/empregos e número de habitante/emprego, como mostram as Figura 270 à Figura 274.

Figura 270. Evolução do número de empresas formais em Balneário Camboriú.

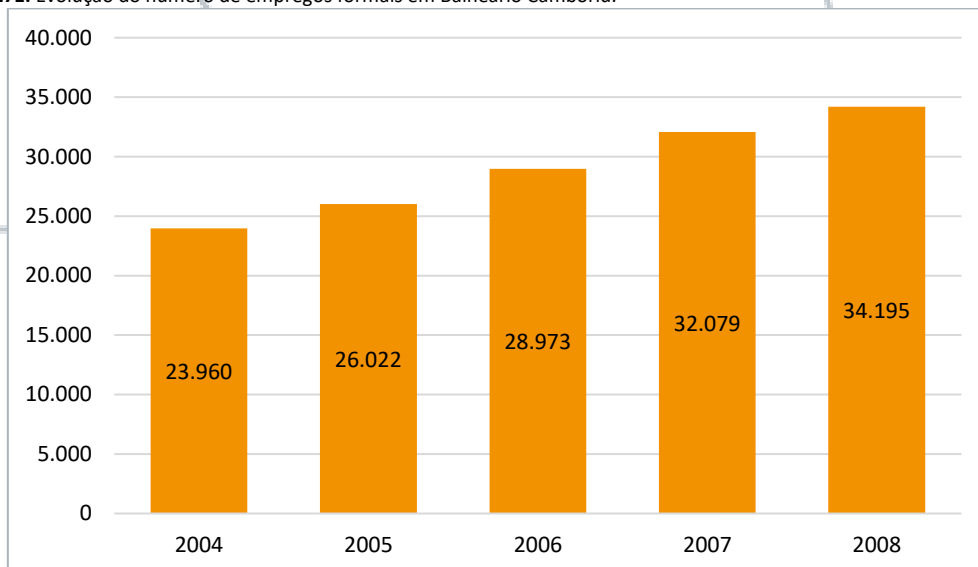


Fonte: SEBRAE, Santa Catarina em números, 2011; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.



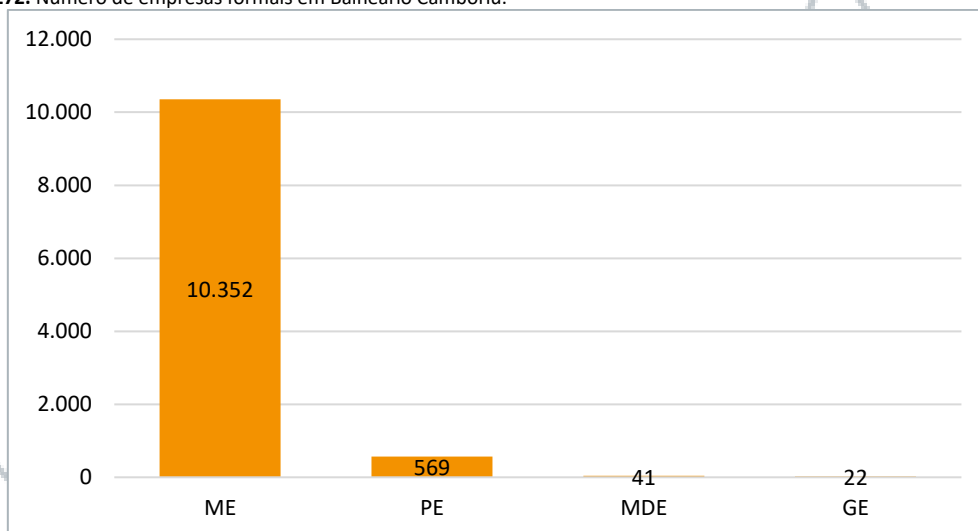


Figura 271. Evolução do número de empregos formais em Balneário Camboriú.



Fonte: SEBRAE, Santa Catarina em números, 2011; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.

Figura 272. Número de empresas formais em Balneário Camboriú.

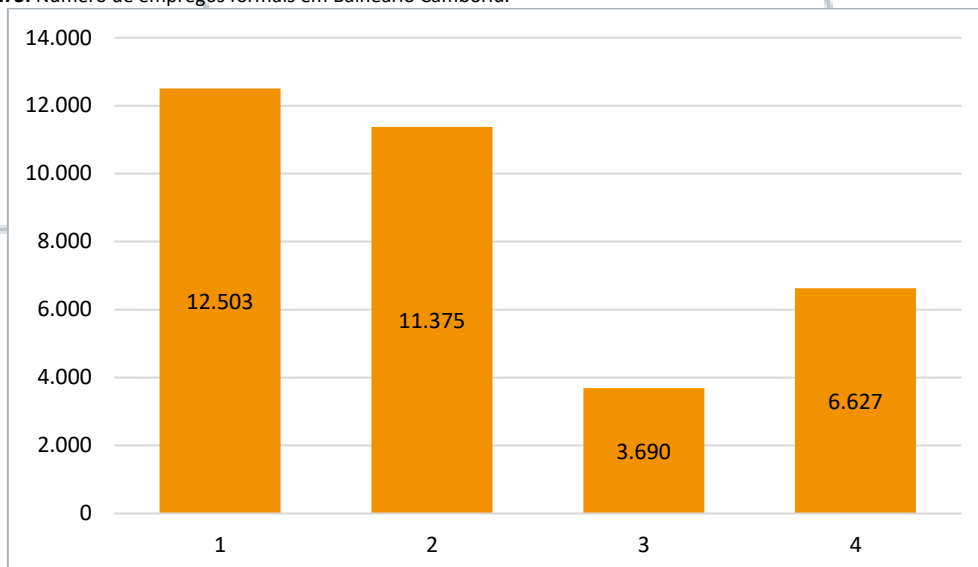


Fonte: SEBRAE, Santa Catarina em números, 2011; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.



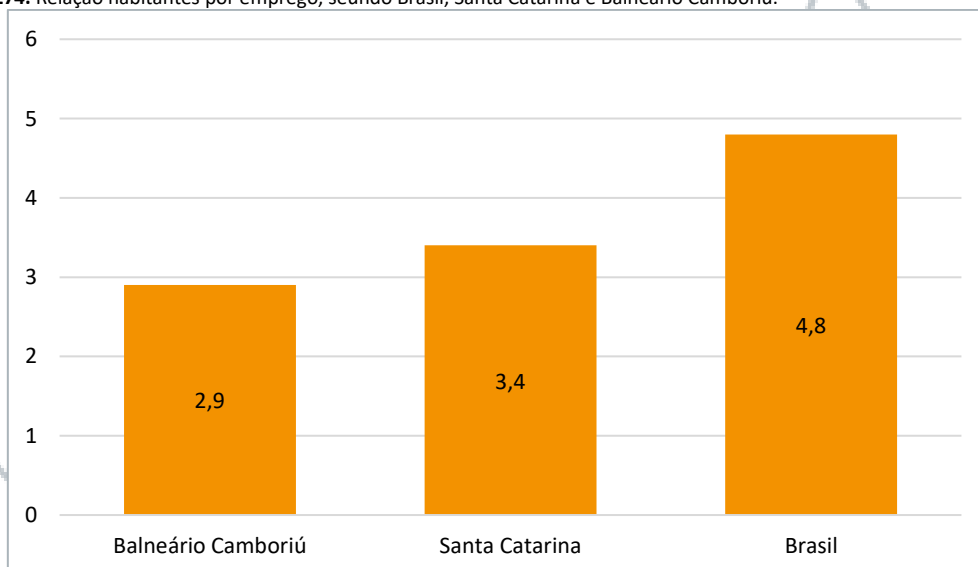


Figura 273. Número de empregos formais em Balneário Camboriú.



Fonte: SEBRAE, Santa Catarina em números, 2011; com adaptação LDD ARQUITETURA, 2019.

Figura 274. Relação habitantes por emprego, segundo Brasil, Santa Catarina e Balneário Camboriú.



Fonte: SEBRAE, Santa Catarina em números, 2011; adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.

Balneário Camboriú é um dos destaques nacionais quando o assunto é construção civil. Em virtude disso o segmento é um dos que mais geram renda para o município, levando em consideração as obras, os impostos arrecadados e a geração de empregos.

A última pesquisa solicitada pelo Sinduscon (Sindicato das Indústrias de Construção Civil) de Balneário Camboriú, realizado pela empresa Brain, em setembro de 2019 mostrou que o índice de verticalização só cresce na região. De acordo com a Brain, Balneário Camboriú tem a maior parte dos seus domicílios (56,7%) distribuída em apartamentos, e a menor parte (43,3%) casas, sendo que Centro e Beira Mar são as regiões que apresentam maior índice de





apartamentos em comparação ao número de casas. O empreendimento irá proporcionar um acréscimo na geração de emprego, incremento na renda do comércio da região, aumento da arrecadação tributária e a valorização imobiliária do entorno.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

4.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Para a avaliação quali-quantitativa dos impactos, os mesmos devem ser divididos em dois grupos:

- **Impactos Reais:** diretamente relacionados com a atividade, durante as fases de implantação e/ou operação;
- **Impactos Potenciais:** São situações emergenciais, com pouquíssimas chances de ocorrer. Se forem previstos devem ser descritos, mas não precisam ser classificados ou avaliados.

Os impactos reais devem ser classificados com base nos seguintes atributos:

❖ **Fase de ocorrência:**

- **Implantação:** inicia-se a partir das intervenções no terreno até a finalização da obra.
- **Operação:** inicia-se com a entrega da obra e início das atividades.

O impacto poderá atingir as duas fases.

❖ **Expectativa de ocorrência:**

- **Certa,** impactos diretamente relacionados à atividade modificadora do ambiente;
- **Incerta,** impactos dependem de um arranjo de fatores para ocorrer.

❖ **Área de Abrangência:** trata da dimensão dos impactos, podendo ser:

- **ADA,** quando ocorrem apenas no imóvel de implantação do empreendimento, ou Área Diretamente Afetada;
- **AVD,** quando ocorrem na Área de Vizinhança Direta;
- **AVI,** quando ocorrem na Área de Vizinhança Indireta.





- ❖ **Importância:** baseia-se na análise das demais classificações e busca identificar a interferência em função da sua participação no conjunto analisado, podendo ser: baixa, moderada ou alta.
- ❖ **Reversibilidade:** classificam-se os impactos negativos como:
 - Reversíveis, quando o componente pode voltar ao seu estado de antes da execução da ação em termos de qualidade;
 - Parcialmente reversíveis, o componente pode voltar parcialmente ao seu estado de antes da execução da ação, sem afetar a qualidade;
 - Irreversíveis, quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação.
- ❖ **Prazo de duração:** quanto tempo poderão ser percebidos os fenômenos:
 - Temporários, efeitos cessam com a recuperação natural ou com a implantação das medidas mitigadoras;
 - Permanentes, alterações persistem ao longo do tempo;
 - Cíclicos, efeitos ocorrem de forma intermitente.

Para os impactos positivos não se faz necessário supor reversibilidade.

Para serem avaliados de forma quantitativa, os atributos utilizados na avaliação qualitativa devem receber um valor. Cabe a equipe técnica responsável definir os “valores” com base na discussão entre os membros buscando quantificar melhor o impacto e sua respectiva magnitude, com base nos valores indicados na Tabela 61.

Tabela 61. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.

ATRIBUTO		CRITÉRIO	
Fase de Ocorrência	Implantação	Operação	
	1	5	
Expectativa de ocorrência	Incerta	Certa	
	1	3	
Abrangência	ADA	AVD	AVI
	1	3	5
Importância	Baixa	Moderada	Alta
	1	3	5
Reversibilidade	Reversível	Parcialmente reversível	Irreversível
	1	3	5
Prazo	Temporário	Cíclico	Permanente
	1	3	5

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.





Após receberem os valores conforme Tabela 16 cada atributo recebe um grau de importância, com base no peso que terá na fórmula. Os pesos devem ser aplicados conforme a Tabela 62.

Tabela 62. Atributos dos impactos e peso considerando o grau de importância.

ATRIBUTO	PESO
Fase de Ocorrência	5,0
Expectativa de Ocorrência	4,9
Abrangência	4,8
Importância	4,7
Reversibilidade	4,6
Prazo	4,5

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.

A fórmula para determinação da valoração do impacto é:

Valor total = (5,0 x fase de ocorrência) + (4,9 x expectativa de ocorrência) + (4,8 x abrangência) + (4,7 x importância) + (4,6 x reversibilidade) + (4,5 x prazo).

Com base no valor máximo e mínimo obtido através da aplicação da fórmula, é possível estabelecer os intervalos de definição da magnitude do impacto sempre obedecendo 4 intervalos (Alta, Média, Baixa e Nula) divididos igualmente conforme a Tabela 63.

Tabela 63. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.

INTERVALO DA VALORAÇÃO	MAGNITUDE
Alta	99,53 – 132,70
Média	66,36 – 99,52
Baixa	33,18 – 66,35
Nula	0 – 33,17

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.

Com a Magnitude do impacto definida, deverão ser aplicadas as classes de mitigação. Estas são aplicadas apenas para os impactos negativos.

Após a mitigação do impacto é recalculado a magnitude do impacto (Tabela 64).

Tabela 64. Classes de mitigação dos impactos.

MITIGAÇÃO	% DE REDUÇÃO
Elevada	80%
Moderada	50%
Baixa	30%
Muito Baixa	10%
Nula	0

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2020.

Os dados calculados para cada impacto identificado podem ser observados na Matriz Quali-quantitativa no Anexo 17.





4.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS A SEREM GERADOS PELO EMPREENDIMENTO

4.2.1. Implantação

❖ Alteração da qualidade do ar

O impacto alteração da qualidade do ar está relacionado a construção civil e as possíveis emissões de materiais particulados gerados na fase de construção do empreendimento, estas que podem ocorrer nas fases de demolição, movimentação de terra, transporte, armazenamento e remoção de materiais e resíduos. Este impacto está relacionado ao aspecto emissões atmosféricas. Como medida mitigadora para o impacto alteração da qualidade do ar será realizado o Programa de Controle de Materiais Particulados, que tem como objetivo adotar ações preventivas relativas a fim de minimizar as possíveis emissões de material particulado que porventura podem ocorrer na fase de instalação, de modo a prevenir os impactos gerados. As medidas descritas a seguir serão as principais medidas a serem tomadas:

- Umidificação e Proteção do Solo;
- Cobertura dos caminhos.

As demais medidas adotadas para prevenir as possíveis emissões de material particulados estão descritas no Programa de Controle de Materiais Particulados no item “6.1 Procedimentos para redução de emissão de materiais particulados”.

❖ Alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo

O impacto da alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo é diretamente relacionado a ocupação do solo fazendo com que a água escoe de acordo com as áreas impermeáveis do imóvel. Este impacto está relacionado ao aspecto uso e ocupação do solo. Como medida mitigadora para o impacto alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo será a proteção do solo e execução de obras de drenagem.

❖ Redução da disponibilidade hídrica

Durante a fase de implantação do empreendimento ocorre um grande consumo de água no canteiro de obras devido aos processos construtivos, além do consumo para usos de limpeza e sanitários. Esse consumo pode acarretar na redução da disponibilidade hídrica do município. Este impacto está relacionado ao consumo de água. Não é possível mitigar o impacto redução da disponibilidade hídrica.





❖ **Aumento da demanda sobre os recursos naturais**

Durante a implantação do empreendimento irá ocorrer o aumento da demanda sobre os recursos naturais, através do uso de materiais como madeira, cimento, energia elétrica, entre outros, além da geração de resíduos. Como medida mitigadora todo material para a obra será comprado de empresas licenciadas que visam extrair os recursos naturais de forma a minimizar os impactos, também será realizado o Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

❖ **Acréscimo na oferta de emprego e renda**

A fase de instalação do empreendimento proporcionará a contratação de mão de obra local através de funcionários diretos e indiretos, trazendo acréscimo na oferta de emprego e renda da região. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Incremento na renda do comércio da região**

O acréscimo na oferta de emprego da região proporciona um incremento na renda do comércio através da movimentação da economia. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Aumento da arrecadação tributária (ISS, TPC e Alvarás)**

Os custos de investimento para implantação do empreendimento acarretam positivamente no aumento da arrecadação tributária municipal. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Aumento da valorização imobiliária do entorno**

O impacto aumento da valorização imobiliária do entorno oferece aos moradores do município e aos visitantes um amplo local de lazer, com diversas atividades para passar o dia em família, movimentando o turismo da região e possibilitando um maior contato com a natureza. Tal movimento estimulado pelo empreendimento garante segurança para os transeuntes. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.





❖ **Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento**

Ao longo da Fase de Implantação – período em que o empreendimento estará em obras – haverá aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento de carro e moto, devido aos colaboradores que diariamente se deslocarão até a obra. Da mesma forma, os veículos de carga responsáveis pelo transporte de materiais e insumos até o empreendimento, incrementarão a demanda por espaço dedicado à operação de carga e descarga.

Visto haver um grande espaço interno para estacionamento dos veículos dos colaboradores e dos caminhões de transporte de carga, não se estima uma ocupação significativa no estacionamento em via pública no entorno. Visando a redução desta magnitude, deverão ser realizadas:

- Reserva de área interna ao lote para estacionamento de carros e motos dos colaboradores ao longo da fase de implantação, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade.
- Implantação de área interna ao lote para manobras e operação de carga e descarga referente aos veículos pesados que transportarão materiais e insumos até a obra, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade.

❖ **Deterioração de vias**

Durante a fase de implantação ocorrerá a movimentação de veículos pesados no entorno devido ao transporte de materiais e insumos até o empreendimento, o que gera, consequentemente, uma deterioração das vias públicas. A dispersão de materiais como barro e poeira nas vias podem gerar incômodo à população que reside e circula no entorno. Ainda, é possível que ocorra danificações no pavimento das vias para a passagem de redes elétricas e hidráulicas, por exemplo. Visando a redução desta magnitude, serão tomadas algumas medidas, são elas:

- Circulação e estacionamento de veículos pesados e a operação de carga e descarga no empreendimento deverão estar em conformidade com o Decreto Nº 4.020/2004 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2004).
- Limpeza dos pneus dos veículos na saída do canteiros de obras, quando couber.
- Limpeza das vias públicas, se ocorrer sujeira decorrentes da obra.





- Cobertura dos caminhões e automóveis que transportam materiais soltos com lonas.
- Após a conclusão da obra, os danos causados à infraestrutura viária (drenagem, pavimentação, sinalização e outros elementos da via) serão reparados pelo empreendedor, se tiverem sido causados por ele.

❖ **Aumento da poluição**

Durante a fase de instalação poderá ocorrer um aumento da poluição devido ao aumento da geração de resíduos. Os resíduos gerados no canteiro de obras podem ser classificados em 4 classes de enquadramento conforme a resolução CONAMA nº 307/2002. Já os resíduos gerados no escritório administrativo e nos refeitórios são classificados conforme a NBR 10.004/2004 e a Instrução Normativa nº89/2016 do SLU. Já os efluentes gerados provêm dos refeitórios e sanitários. Como medidas mitigadoras serão realizados os Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ambos visando atribuir definições, ações e procedimentos necessários para o gerenciamento dos resíduos, decorrentes da implantação do empreendimento, atendendo as normas e preceitos técnicos da engenharia e meio ambiente

❖ **Pressão no sistema de tratamento público de efluentes**

Durante a fase de instalação do empreendimento irá ocorrer a geração de efluentes oriundos dos refeitórios e dos sanitários. Devido o município possuir uma estação de tratamento de esgoto – ETE que fica localizada no bairro Nova Esperança, todo o esgoto gerado no empreendimento será direcionado a ETE do município através da rede coletora. Este impacto está relacionado com o aspecto interferência na infraestrutura urbana e não cabe medidas mitigadoras, envolve planejamento urbano.

❖ **Pressão no sistema de drenagem**

A pressão no sistema de drenagem durante a fase de instalação do empreendimento pode ocorrer devido ao aumento do escoamento das águas pluviais devido a impermeabilização da área, que prejudica a absorção de água pelo solo e aumenta o escoamento superficial, acelerando o processo de escoamento da água até os rios. Este impacto está relacionado ao aspecto interferência na infraestrutura urbana. Como medida mitigadora para a pressão no sistema de drenagem será feita a coleta e contenção da água das chuvas através de reservatórios





pluviais para posterior uso no canteiro de obras para a limpeza de materiais e lavagem das rodas dos caminhões.

❖ **Pressão nas unidades de tratamento, destinação e disposição de RCC**

Durante a fase de instalação ocorre um aumento na geração de resíduos proveniente das etapas construtivas. Os resíduos gerados no canteiro de obras podem ser classificados em 4 classes de enquadramento conforme a resolução CONAMA nº 307/2002. Este impacto está relacionado ao aspecto interferência na infraestrutura urbana. Como medidas mitigadoras será realizado o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil visando atribuir definições, ações e procedimentos necessários para o gerenciamento dos resíduos, decorrentes da implantação do empreendimento, atendendo as normas e preceitos técnicos da engenharia e meio ambiente.

4.2.2. Operação

❖ **Alteração no padrão de escoamento da água na superfície do solo**

O impacto da alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo é diretamente relacionado a impermeabilização do solo, essa impermeabilização impede a água de ser absorvida pelo solo durante precipitações fazendo com que ela escoe superficialmente podendo ocasionar enchentes e inundações. Este impacto está relacionado ao aspecto uso e ocupação do solo. Como medida mitigadora para o impacto alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo será feita a coleta e contenção da água das chuvas através de reservatórios pluviais para posterior uso na lavagem e limpeza de áreas comuns do empreendimento.

❖ **Reflorestamento do terreno**

O impacto reflorestamento do terreno está relacionado ao aspecto alteração da cobertura vegetal. O parque apresentará trilhas, arvorismo e circuito por todo o complexo turístico, estas atrações serão em meio a cobertura vegetal, a qual será realizada a partir de reflorestamento do terreno. Este impacto é positivo portanto não necessita de medidas mitigadoras.

❖ **Redução do habitat da fauna**

O impacto redução da fauna está relacionado ao aspecto alteração da cobertura vegetal. A alteração da cobertura vegetação e o aumento de circulação de pessoas no complexo do





empreendimento pode acarretar na redução do habitat da fauna. Este impacto poderá ser mitigado através da implantação do Programa de Resgate da Avifauna.

❖ **Aumento da circulação de pessoas**

O empreendimento irá ocasionar a saturação do espaço público disponível no entorno através da atração de turistas e movimentação de pessoas no entorno do empreendimento. Medidas que fomentam o uso de outros modos de transporte, principalmente os ativos, colaboram positivamente na gestão deste impacto. Neste sentido, o empreendedor irá implantar 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte.

Além disso, como uma medida para a gestão da mobilidade, será realizado um Programa de Caronas para todos os funcionários, onde os mesmos serão buscados em casa para iniciar seu turno de trabalho e ao fim do expediente, serão deixados em casa. Está previsto um total de 80 funcionários divididos em 2 turnos. Dessa forma, além de evitar o uso das vagas de estacionamento pelos funcionários, também será menor a geração de viagens devido a partilha de veículo para ir e voltar do trabalho.

❖ **Aumento da poluição**

Durante a fase de operação poderá ocorrer um aumento da poluição devido ao aumento da geração de resíduos. Os resíduos gerados pelos moradores são classificados conforme a NBR 10.004/2004 e a Instrução Normativa nº89/2016 do SLU. Já os efluentes sanitários provem do consumo comum do restaurante e sanitários. Como medidas mitigadoras serão realizados o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visando a redução dos resíduos sólidos produzidos por funcionários e visitantes do empreendimento, gerenciando de forma adequada desde a triagem, o armazenamento, o transporte até a destinação final de acordo com cada tipo de resíduo, utilizando como base as Normas Brasileiras de Regularização, assim como sugerir soluções e demonstrar os benefícios de um gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos, para que haja um comprometimento com a legislação ambiental, com meio ambiente e com a própria vida.

❖ **Saturação do espaço público disponível no entorno**

O empreendimento irá ocasionar a saturação do espaço público disponível no entorno através da atração de turistas e movimentação de pessoas no entorno do empreendimento.





Medidas que fomentam o uso de outros modos de transporte, principalmente os ativos, colaboram positivamente na gestão deste impacto. Neste sentido, o empreendedor irá implantar 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte.

Além disso, como uma medida para a gestão da mobilidade, será realizado um Programa de Caronas para todos os funcionários, onde os mesmos serão buscados em casa para iniciar seu turno de trabalho e ao fim do expediente, serão deixados em casa. Está previsto um total de 80 funcionários divididos em 2 turnos. Dessa forma, além de evitar o uso das vagas de estacionamento pelos funcionários, também será menor a geração de viagens devido a partilha de veículo para ir e voltar do trabalho.

❖ **Pressão nos equipamentos de segurança pública e proteção**

Com a implantação do empreendimento e o aumento de pessoas que irão transitar na região pode ocorrer um aumento na pressão nos equipamentos de segurança pública. Esse aumento pode decorrer das rondas de segurança, disposição de agentes e até com equipamentos. Este impacto está relacionado ao aspecto equipamentos urbanos e comunitários e não apresenta de medidas mitigadoras.

❖ **Acréscimo na oferta de emprego e renda**

A fase de operação do empreendimento proporcionará a contratação de funcionários que irão atuar nas diferentes áreas do empreendimento, como manutenção, segurança, restaurante etc., trazendo acréscimo na oferta de emprego e renda da região. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Incremento na renda do comércio e região**

O acréscimo na oferta de emprego da região proporciona um incremento na renda do comércio através da movimentação da economia. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Aumento da arrecadação tributária (IPTU)**

Haverá um aumento da arrecadação tributária através do pagamento do IPTU pelo empreendedor, valor cobrado anualmente. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.





❖ **Aumento da valorização imobiliária do entorno**

O impacto aumento da valorização imobiliária do entorno ocorre pois o empreendimento oferece aos moradores do município e aos visitantes um amplo local de lazer, com diversas atividades para passar o dia em família, movimentando o turismo da região e possibilitando um maior contato com a natureza. Tal movimento estimulado pelo empreendimento garante segurança para os transeuntes. Este impacto está relacionado ao aspecto valorização imobiliária e é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Pressão no sistema viário próximo**

As viagens geradas pelo empreendimento, independentemente da alteração ou não do Nível de Serviço, irão gerar um acréscimo de veículos no entorno do empreendimento. Muitos veículos quando circulam em uma certa área, além de causarem possíveis problemas de congestionamento, provocam poluição sonora e do ar no entorno do empreendimento.

Neste caso, observou-se que o semáforo da Av. Panorâmica com a Av. das Flores encontra-se em bom funcionamento, escoando toda a demanda em suas aproximações. Contudo, seu dimensionamento faz com que o tempo de espera da Av. das Flores seja demasiadamente longo (111 segundos de vermelho), diminuindo seu respectivo Nível de Serviço. Nos demais pontos, observa-se bons Níveis de Serviço, tanto nos cenários sem como nos cenários com o empreendimento.

De modo geral, há duas maneiras de melhorar o desempenho e atenuar a pressão no sistema viário: aumentar a oferta de infraestrutura ou reduzir a demanda de veículos.

Medidas que fomentam o uso de outros modos de transporte, principalmente os ativos, colaboram positivamente na gestão deste impacto. Neste sentido, o empreendedor irá implantar 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte.

Além disso, como uma medida para a gestão da mobilidade, será realizado um Programa de Caronas para todos os funcionários, onde os mesmos serão buscados em casa para iniciar seu turno de trabalho e ao fim do expediente, serão deixados em casa. Está previsto um total de 80 funcionários divididos em 2 turnos. Dessa forma, além de evitar o uso das vagas de estacionamento pelos funcionários, também será menor a geração de viagens devido a partilha de veículo para ir e voltar do trabalho.





Ainda, propõe-se o monitoramento das vias do entorno até após 6 meses de início do empreendimento nos fins de semana e feriados para compreender o comportamento e alterações que podem vir a ocorrer com a operação do empreendimento.

❖ **Conscientização da necessidade de conservação**

O empreendimento irá proporcionar conscientização da necessidade de conservação ambiental. A consciência ambiental quer dizer ser hábil para compreender o ambiente em que se vive e habita, as ações que são realizadas dentro do mesmo, e todos os impactos causados (de curto, médio e longo prazo.) A conscientização ambiental ocorre, em sua totalidade, quando percebe-se não apenas seu próprio ambiente individual, mas o planeta como um todo. Este impacto está relacionado ao aspecto paisagem urbana, patrimônio natural e cultural, este impacto é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Apreciação do patrimônio e do conhecimento do período jurássico**

O empreendimento irá proporcionar apreciação do patrimônio e do conhecimento do período jurássico. A fauna jurássica é marcada pela ascensão dos répteis, que passaram a dominar todos os ambientes: em terra, ar e mar. Os dinossauros jurássicos eram mais complexos e evoluídos, superiores aos pequenos dinossauros triássicos. Este impacto está relacionado ao aspecto paisagem urbana, patrimônio natural e cultural, este impacto é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Estímulo do folclore**

O empreendimento irá proporcionar estímulo do folclore, mantendo o saber popular, as histórias que são passadas de geração em geração e que fazem parte da história dos nossos antepassados. Este impacto está relacionado ao aspecto paisagem urbana, patrimônio natural e cultural, este impacto é positivo portanto não necessita de medida mitigadora.

❖ **Valorização da paisagem natural**

O impacto aumento da valorização da paisagem natural ocorre, pois, o empreendimento é rodeado de morrarias e vegetação que proporcionará um maior contato com a natureza, além de possuir trilhas em meio às árvores e outras atividades relacionadas. Este impacto está relacionado ao aspecto paisagem urbana, patrimônio natural e cultural e é positivo portanto não necessita de mitigação.





❖ **Aumento do desconforto acústico da Vizinhança**

O impacto aumento do desconforto acústico da Vizinhança está relacionado ao aspecto ruído. A atração de turistas para a região do empreendimento irá acarretar um aumento da emissão de ruídos durante os dias de maior pico de movimentação.

Através do relatório realizado pela empresa EDIMED - CLINICA MEDICA E MEDICINA DO TRABALHO LTDA – CNPJ 23.059.040/0001-04 conclui-se que o ruído ambiental segundo as normas ABNT 10151 – 10152 e NHO 01, anterior a instalação do empreendimento, estão dentro dos limites de tolerância estabelecidos pelas presente, nos locais avaliados. Como medida mitigadora será realizado o monitoramento dos ruídos nos feriados e datas especiais, este monitoramento será realizado de acordo com as normas ABNT 10151 – 10152 e NHO 01, visando um controle do empreendimento quanto a emissão de ruídos.

Além disso, como ações de controle das emissões de ruídos, todos os equipamentos do empreendimento terão manutenção periódica e funcionarão em horário comercial e diurno.

❖ **Aumento do consumo de energia**

A demanda de abastecimento prevista para a operação do empreendimento decorre dos consumos comuns, eletrodomésticos, manutenção, restaurante etc., esse uso pode gerar um aumento no consumo de energia da região. Este impacto está relacionado ao aspecto interferência na infraestrutura urbana. Como medida mitigadora será realizada a conscientização dos funcionários e visitantes através de educação ambiental, serão instalados no empreendimento iluminação LED, sendo este tipo de iluminação 80% mais econômica que as incandescentes e 30% mais econômicas que as fluorescentes, além de priorizar a instalação de equipamentos de alta eficiência energética.

❖ **Pressão no sistema de tratamento público de efluentes**

Durante a fase de operação do empreendimento irá ocorrer a geração de efluentes oriundos dos usos comuns como sanitários etc. Devido o município possuir uma estação de tratamento de esgoto – ETE que fica localizada no bairro Nova Esperança, todo o esgoto gerado no empreendimento será direcionado a ETE do município através da rede coletora. Este impacto está relacionado com o aspecto interferência na infraestrutura urbana e não cabe medidas mitigadoras, envolve planejamento urbano.





❖ **Pressão no sistema de tratamento e abastecimento de água**

Durante a fase de operação do empreendimento ocorre o consumo de água para abastecimento do empreendimento. Esse consumo pode acarretar na pressão no sistema de captação, tratamento e abastecimento de água do município. Este impacto está relacionado ao aspecto interferência na infraestrutura urbana. Para este impacto não cabe mitigação, envolve planejamento urbano.

❖ **Pressão no sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos**

Durante a fase de operação poderá ocorrer pressão no sistema de coleta e disposição de resíduos devido ao aumento da geração de resíduos no empreendimento. Os resíduos gerados são classificados conforme a NBR 10.004/2004 e a Instrução Normativa nº89/2016 do SLU. Como medidas mitigadoras serão realizados o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visando a redução dos resíduos sólidos produzidos por funcionários e visitantes do empreendimento, gerenciando de forma adequada desde a triagem, o armazenamento, o transporte até a destinação final de acordo com cada tipo de resíduo, utilizando como base as Normas Brasileiras de Regularização, assim como sugerir soluções e demonstrar os benefícios de um gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos, para que haja um comprometimento com a legislação ambiental, com meio ambiente e com a própria vida.

4.2.3. Resumo de Mitigações

Uma das funções da avaliação de impacto ambiental é servir como ferramenta para planejar a gestão ambiental das ações e iniciativas às quais se aplica. A gestão ambiental pode ser conceituada como: um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam assegurar que o empreendimento seja implantado, operado e desativado em conformidade com a legislação ambiental e outras diretrizes relevantes, a fim de minimizar os riscos ambientais e os impactos adversos, além de maximizar os efeitos benéficos (SÁNCHEZ, 2013).

O plano de gestão ambiental resultante da avaliação de impactos de um novo projeto é uma ferramenta importante para transformar um potencial em contribuição efetiva para o desenvolvimento sustentável. Conceitua-se plano de gestão ambiental como um conjunto de medidas propostas para prevenir, atenuar ou compensar impactos adversos e riscos ambientais, além de medidas voltadas para valorizar os impactos positivos (SÁNCHEZ, 2013).





Ações propostas com finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos são chamadas de medidas mitigadoras. Como também, costuma-se abrigar sob o termo genérico de “medidas mitigadoras” a designação do conjunto de ações a serem executadas visando a reduzir os impactos negativos de um empreendimento. Dentro de uma perspectiva preventiva que norteia a avaliação de impacto ambiental, trata-se de antever quais serão os principais impactos negativos e buscar medidas para evitar que ocorram, ou para reduzir sua magnitude ou sua importância (SÁNCHEZ, 2013).

A Tabela 65 apresenta as medidas mitigadoras dos impactos da fase de instalação do empreendimento.

Tabela 65. Medidas mitigadoras dos impactos da fase de instalação.

IMPACTO	MEDIDA MITIGADORA
Alteração da qualidade do ar	Programa de controle de particulado; Umidificação e Proteção do Solo; Cobertura dos caminhões.
Alteração do padrão de escoamento da água na superfície do solo	Proteção do solo e execução de obras de drenagem.
Redução da disponibilidade hídrica	IMPACTO NÃO MITIGADO
Aumento da demanda sobre os recursos naturais	Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.
Acréscimo na oferta de emprego e renda	IMPACTO POSITIVO
Incremento na renda do comércio da região	IMPACTO POSITIVO
Aumento da arrecadação tributária (ISS, TPC e Alvarás)	IMPACTO POSITIVO
Aumento da valorização imobiliária do entorno	IMPACTO POSITIVO
Aumento da demanda de vagas de estacionamento no entorno do empreendimento	Reserva de área interna ao lote para estacionamento de carros e motos dos colaboradores; Implantação de área interna ao lote para manobras e operação de carga e descarga referente aos veículos pesados que transportarão materiais e insumos até a obra.
Deterioração de vias	Circulação e estacionamento de veículos pesados e a operação de carga e descarga no empreendimento. Limpeza dos pneus dos veículos na saída do canteiro de obras.





	Limpeza das vias públicas, se ocorrer sujeira decorrentes da obra. Cobertura dos caminhões e automóveis que transportam materiais soltos com lonas. Após a conclusão da obra, os danos causados à infraestrutura viária (drenagem, pavimentação, sinalização e outros elementos da via) serão reparados pelo empreendedor, se tiverem sido causados por ele.
Aumento da poluição	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
Pressão no sistema de tratamento público de efluentes	Não cabe mitigação, envolve planejamento urbano.
Pressão no sistema de drenagem	Lavagem das rodas dos caminhões e cobertura dos caminhões.
Pressão nas unidades de tratamento, destinação e disposição de RCC	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

A Tabela 66 apresenta as medidas mitigadoras dos impactos da fase de operação do empreendimento.

Tabela 66. Impactos da fase de operação.

IMPACTO	MEDIDA MITIGADORA
Alteração no padrão de escoamento da água na superfície do solo	Coleta e contenção da água da chuva para uso em áreas comuns.
Reflorestamento do terreno	IMPACTO POSITIVO
Redução do habitat da fauna	Programa de Resgate da Avifauna
Aumento da poluição	Programa de Gerenciamento de Resíduos.
Aumento da circulação de pessoas	Implantação de 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte. Implantação do Programa de Caronas para todos os funcionários.
Saturação do espaço público disponível no entorno	Implantação de 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte. Implantação do Programa de Caronas para todos os funcionários.
Pressão nos equipamentos de segurança pública e proteção	IMPACTO NÃO MITIGADO
Acréscimo na oferta de emprego e renda	IMPACTO POSITIVO
Incremento na renda do comércio da região	IMPACTO POSITIVO





Aumento da arrecadação tributária (IPTU)	IMPACTO POSITIVO
Aumento da valorização imobiliária do entorno	IMPACTO POSITIVO
Pressão no sistema viário	Implantação de 50 vagas exclusivas de estacionamento para bicicletas em área interna ao lote, fomentando o uso desse modo de transporte. Implantação do Programa de Caronas para todos os funcionários.
Conscientização da necessidade de conservação	IMPACTO POSITIVO
Apreciação do patrimônio e do conhecimento do período jurássico	IMPACTO POSITIVO
Estímulo do folclore	IMPACTO POSITIVO
Valorização da paisagem natural	IMPACTO POSITIVO
Aumento do desconforto acústico da vizinhança	Programa de Gerenciamento de Ruídos
Pressão no sistema de tratamento público de efluentes	Não cabe mitigação, envolve planejamento urbano.
Aumento do consumo de energia	Conscientização dos funcionários.
Pressão no sistema de tratamento e abastecimento de água	Não cabe mitigação, envolve planejamento urbano.
Pressão no sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

5. METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA A APLICAÇÃO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO - VC

De acordo com a Lei 24/2018 que dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV o cálculo de Compensação Ambiental considera o Valor de Investimento conforme Orçamento Preliminar apresentado no item 2.15.

Sendo assim:

$$VI = 22.123.082,75$$





O cálculo do Impacto Sobre a Sustentabilidade – ISSU é obtido a partir da seguinte fórmula:

$$ISSU = \frac{IM \times ISRN \times (IA + IT)}{320}$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude;
- ISRN = Índice sobre os Recursos Naturais;
- IA = Índice Abrangência; e
- IT = Índice Temporalidade.

O valor de ISSU encontrado para o empreendimento foi de 0,0375, o qual adotou o IM de 2 para baixa magnitude, ISRN de 2, IA de 2 (impactos limitados a um raio de 1 a 3 km) e IT de 1 (imediate de 0 a 1 ano após a instalação do empreendimento).

O cálculo do Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança – CIV é obtido a partir da seguinte fórmula:

$$CIV = \frac{IM \times ICIV \times IT}{160}$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude;
- ICIV = Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança; e
- IT = Índice Temporalidade.

O valor de CIV encontrado foi de 0,0375, uma vez que a infraestrutura da vizinhança não está comprometida, e todas as viabilidades (água, energia, drenagem, coleta de resíduos sólidos) correspondentes foram emitidas pelas secretárias/autarquias responsáveis sem condicionantes.

A Influência nos Ecossistemas Urbanos (IEU) varia de 0,5% a 0,9%, avaliando a influência do empreendimento sobre o macrozoneamento urbano, de acordo com os valores abaixo:

- I - na Zona de Ambiente Construído Costa Brava - ZACI e Zonas de Ambiente Natural - ZAN será de 0,9%;





- II - nas, Zonas de Ambiente Construído Consolidado - ZACC, Zona de Ambiente Construído Secundário - ZACS, Zona de Ambiente Construído da Estrada da Rainha - ZACER, Zona de Estruturação Especial - ZEE, Zona de Atividade Vocacionada - ZAV, Zona Especial Institucional - ZEI e Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS e demais zonas do macrozoneamento será de 0,7%;
- III - na Zona de Ocupação Restrita - ZOR, Áreas Especiais de Interesse e do Patrimônio Histórico e Ambiental - AEIPH e Áreas Especiais de Interesse do Desenvolvimento e Qualificação do Turismo - Preservação do Espaço e Atividade - AEITUR será de 0,5%;
- IV - nos casos de empreendimentos que abranjam duas zonas distintas aplicar-se-á o maior valor entre os percentuais das respectivas zonas.

Para o empreendimento em questão o valor de IEU adotado foi de 0,9.

O Grau de Impacto – GI é obtido através da somatória do Impacto Sobre a Sustentabilidade - ISSU; Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança - CIV; e Influência nos Ecossistemas Urbanos - IEU, a partir da seguinte fórmula:

$$GI = ISSU + CIV + IEU$$

Onde:

- GI = Grau de Impacto;
- ISSU = Impacto sobre a Sustentabilidade;
- CIV = Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança; e
- IEU = Influência nos Ecossistemas Urbanos.

O GI calculado a partir dos valores de ISSU, CIV e IEU apresentou um resultado de 0,975.

O valor de Compensação Ambiental é calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Investimento – VI:

$$VC = VI \times GI$$

A partir do VI e GI calculados para o empreendimento foi possível calcular o Valor de Compensação Pecuniária, este que obteve o valor de R\$ 215.700,06 correspondente a 80,75 CUB's com base no CUB de Março/2023, de R\$ 2.671,09, praticado como indexador para fins tributários. O demonstrativo do cálculo pode ser visto na Matriz Quali-Quantitativa no Anexo 17.





6. PROGRAMAS AMBIENTAIS

6.2. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

6.2.1. Introdução

Os resíduos provenientes de construção e demolição são parte dos resíduos sólidos urbanos, porém muitas vezes há desconhecimento dos volumes gerados, dos impactos que eles causam, dos custos sociais envolvidos e da possibilidade de seu reaproveitamento (PINTO, 1999).

A situação da geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) no país está ligada aos níveis de desperdício nos empreendimentos. O setor da construção civil tem o papel de conciliar as exigências crescentes do mercado em expansão, além da competitividade, apresentar habitações com qualidade, e condições que circulam um desenvolvimento sustentável.

Cerca de 90% dos resíduos gerados nas obras são passíveis de reciclagem, sendo que a reciclagem dos RCC tem um papel de fundamental importância ambiental e financeira se tratando de diminuição de matérias primas (LIMA; LIMA, 2012).

6.2.2. Objetivo

6.2.2.1. Geral

O objetivo principal do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC) é atribuir definições, ações e procedimentos necessários para o gerenciamento dos resíduos da construção civil, decorrentes da implantação do empreendimento, atendendo as normas e preceitos técnicos da engenharia e meio ambiente.

6.2.2.2. Específico

- Quantificar e qualificar os resíduos gerados na demolição;
- Buscar minimizar a geração de resíduos na fonte;
- Adequar a segregação na origem;
- Controlar e reduzir risco;
- Assegurar o correto manuseio, armazenamento e disposição destes resíduos;
- Conscientizar os colaboradores da importância de uma correta disposição dos resíduos e os impactos destes sobre o meio ambiente;





- Estar em conformidade com a legislação vigente.

6.2.3. Legislação Aplicável

- Lei 5.610/2016: Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências;
- Decreto 37.568/2016: Regulamenta a Lei nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, altera o Decreto nº 35.816, de 16 de setembro de 2014, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275/2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 348/2004: Altera a Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 431/2011: Altera o art. 3º da Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 448/2012: Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 469/2015: Altera a Resolução CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- ABNT 12980/1993: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia;
- ABNT NBR 10004/2004: Resíduos sólidos – Classificação;





6.2.4. Caracterização dos resíduos

Os resíduos gerados na fase de implantação do empreendimento serão classificados de acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece 4 (quatro) classes para o 7enquadramento dos resíduos oriundos de processos da construção civil:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas à base de solventes, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

6.2.5. Estimativa de geração de resíduos

Considerando que o empreendimento terá 12.580,38 m² construídos, a geração de resíduos será de 1.887.057,00 Kg. Diversos pesquisadores realizaram estudos para verificar a composição dos RCC, onde foi comprovado sua alta variabilidade. Desse modo, foram definidas as seguintes porcentagens de geração por tipo de resíduo.

Tabela 67. Geração de RCC por tipo de material.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC	
Descrição do material	Porcentagem de geração de RCC (%)
Concreto	9
Argamassa	53,9





Alvenaria	15
Cerâmicas	15
Solos	0,7
Madeira	2,1
Plástico	0,6
Papéis e papelões	0,3
Metais	0,3
Vidros	0,5
Gesso	2,4
Tintas	0,2
TOTAL	100

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Multiplicando a porcentagem de geração por tipo de RCC, foram obtidos os seguintes valores apresentados na Tabela 68.

Tabela 68. Geração de RCC no empreendimento.

CLASSE A	
Tipo de resíduo	Quantidade (kg)
Concreto	169.835,13
Argamassa	1.017.123,72
Alvenaria	283.058,55
Produtos cerâmicos	283.058,55
Solo	13.209,40
CLASSE B	
Madeira	39.628,20
Plástico	11.322,34
Papeis e papelões	5.661,17
Metais	5.661,17
Vidro	9.435,29
Gesso	45.289,37
CLASSE D	
Tintas	3.774,11
TOTAL	1.887.057,00

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

6.2.6. Execução do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

6.2.6.1. Triagem

A segregação dos resíduos deverá ser realizada nos locais de origem logo após a sua geração. Deverá ser feitas pilhas próximas a esses locais que posteriormente serão deslocadas para seu acondicionamento. Ao fim de um dia de trabalho ou término de um serviço específico deverá ser realizada a segregação preferencialmente por quem realizou o serviço. Esta prática contribuirá para a limpeza e manutenção da obra, evitando assim materiais e ferramentas





espalhadas pelo canteiro de obras, o que gerará contaminação dos resíduos, desorganização, aumento da possibilidade de acidentes além do aumento do desperdício de materiais (LIMA; LIMA, 2012).

Figura 275. Desorganização na obra dificulta a reutilização dos resíduos.



Fonte: LIMA; LIMA, 2012.

Após a segregação, os resíduos deverão ser acondicionados em depósitos distintos. A contaminação do resíduo compromete sua reutilização, dificultando o gerenciamento, portanto uma segregação bem realizada assegura a qualidade do resíduo. Para a segregação é importante que os funcionários sejam treinados e conheçam a classificação dos resíduos. Vale ressaltar que a comunicação visual na obra tem papel fundamental, devendo assim apresentar sinalização informativa dos locais de armazenamento de cada resíduo, servindo de alerta e orientação, lembrando da necessidade da separação correta de cada resíduo (LIMA; LIMA, 2012).

Os resíduos que tendem ser de pequeno volume como, por exemplo, resíduos de instalações elétricas e hidráulicas, gesso, papelão entre outros devem ser locados em depósitos temporários. A partir de certo volume, o resíduo é encaminhado para coleta e posteriormente, sua destinação final. Os resíduos de maior volume como os da Classe A (resto de cerâmica, argamassa, blocos, concreto etc) deverão ser encaminhados ao armazenamento no final do período em que foi gerado, este treinamento deverá ser realizado pela empresa responsável do empreendimento.





❖ Reutilização e reciclagem

Durante o processo de segregação os funcionários podem realizar a separação dos resíduos que podem ser aproveitados na obra, observando a qualidade do resíduo gerado. O que não será aproveitado na obra poderá ser aproveitado após a disposição final. A Tabela 69 mostra formas de reaproveitamento dos resíduos por etapa da obra.

Tabela 69. Identificação dos resíduos por etapas da obra e possível reaproveitamento.

FASE DA OBRA	TIPO DE RESÍDUO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
LIMPEZA DO TERRENO	Solo	Reaterros	Aterros
MONTAGEM DO CANTEIRO	Blocos cerâmicos, concreto e madeira	Base de piso, enchimentos, formas/escoras/travamentos	Fabricação de agregados, lenha
FUNDAÇÕES	Solo	Reaterros	Aterros
SUPERESTRUTURA	Concreto, madeira, sucata de ferro e formas plásticas	Base de piso, enchimentos, cercas, portões, reforços para contrapiso	Fabricação de agregados, lenha e reciclagem
ALVENARIA	Blocos cerâmicos, blocos de concreto, argamassa, papel e plástico	Base de piso, enchimentos, argamassas	Fabricação de agregados, reciclagem
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	Blocos cerâmicos, PVC e PPR	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados, reciclagem
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Blocos cerâmicos, conduítes, mangueira e fio de cobre	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados, reciclagem
REBOCO INTERNO/EXTERNO	Argamassa	Argamassa	Fabricação de agregados
REVESTIMENTOS	Pisos e azulejos cerâmicos, piso laminado de madeira, papel, papelão e plástico	-	Fabricação de agregados, reciclagem
FORRO DE GESSO	Placas de gesso acartonado	Readequação em áreas comuns	-
PINTURAS	Tintas seladoras, vernizes e textura	-	Reciclagem
COBERTURAS	Madeira	-	Lenha

Fonte: LIMA; LIMA, 2012, com adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

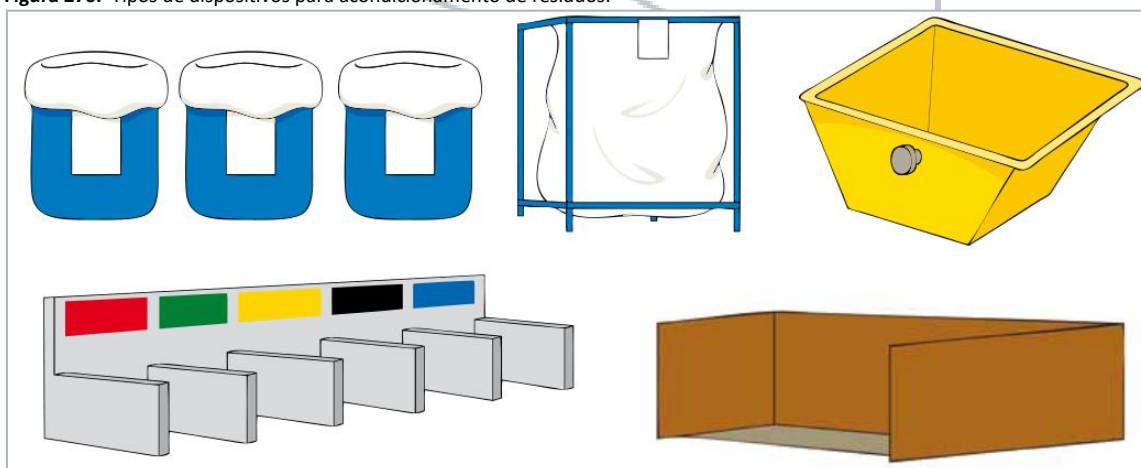
6.2.6.2. Acondicionamento

Após a segregação e ao término da tarefa/dia de serviço, os RCC deverão ser acondicionados em recipientes para que posteriormente sejam transportados para seu depósito final. Os recipientes de armazenamento mais usados são as bombonas, bags, baias e caçambas estacionárias que deverão estar devidamente sinalizadas para cada tipo de classe de resíduo a ser acondicionado.





Figura 276. Tipos de dispositivos para acondicionamento de resíduos.



Fonte: LIMA; LIMA, 2012.

- As bombonas são recipientes plásticos, geralmente na cor azul, com capacidade de 50L que servem principalmente para depósito inicial de restos de madeira, sacaria de embalagens plásticas, aparas de tubulações, sacos e caixas de embalagens de papelão, papéis de escritório, restos de ferro, aço, fiação, arames etc.
- As bags se constituem em sacos de ráfia com quatro alças e com capacidade aproximada de 1m³. As bags geralmente são utilizadas para armazenamento de serragem, EPS (isopor), restos de uniformes, botas, tecidos, panos e trapos, plásticos, embalagens de papelão etc.
- Baias são depósitos fixos, geralmente construídos em madeira, em diversas dimensões que se adaptam às necessidades de espaço. São mais utilizadas para depósito de restos de madeira, ferro, aço, arames, EPS, serragem etc.
- As caçambas estacionárias são recipientes metálicos com capacidade de 3 a 5m empregadas no acondicionamento final de blocos de concreto e cerâmico, argamassa, telhas cerâmicas, madeiras, placas de gesso, solo e etc.

Devem ser armazenados os resíduos no canteiro até serem coletados por empresas coletoras licenciadas. As áreas para armazenamento devem considerar os acessos para a coleta,





principalmente para os resíduos de maior volume. Os resíduos de Classe A e B, como madeiras e metais, são os que tendem a ocupar mais espaço em obra. Estas áreas devem ser previstas em locais de fácil acesso para coleta de forma a não atrapalhar o andamento da obra, mas não permitir o acesso às pessoas externas e evitar o acúmulo de água.

Figura 277. Baías para armazenamento de resíduos segregados



Fonte: SUSTENTABILIDADE (2017).

❖ Acondicionamento por tipo de resíduo

- **Resíduos Classe A**

São acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de geração, onde são executados os serviços e posteriormente transportados para os contentores destinados aos Resíduos Classe A, onde permanecem acondicionados até serem transportados para uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil ou outro destino licenciado para receber esta classe de resíduo. Parte dos sedimentos retirados na fase de escavação será reaproveitada na própria obra.

- **Resíduos Classe B**

As madeiras e gesso são dispostos inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, nos dispositivos de acondicionamento destinados a este tipo de resíduo, que estão





devidamente distribuídas nos locais geradores, onde serão posteriormente transportadas até a central de resíduos ou para uma baía destinadas as madeiras e gesso, onde ficam até serem reutilizadas ou recicladas na própria obra, ou destinadas para reutilização e/ou reciclagem por terceiros.

O plástico é acondicionado inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, no dispositivo de acondicionamento destinado ao plástico, que estará devidamente distribuído nos locais geradores, onde é posteriormente transportado até a baía destinada ao plástico, ficando acondicionado até ser vendido ou doado para cooperativas de coleta seletiva e triagem de resíduos.

Os metais, papel e papelão, vidros e outros são dispostos inicialmente em um dispositivo de acondicionamento, que ficarão próximos ao local gerador, onde são posteriormente transportadas as baias destinadas ao recebimento destes materiais, ficando acondicionados até serem vendidos ou doados para cooperativas de coleta seletiva de resíduos.

- **Resíduos Classe C**

Os materiais dessa classe são inicialmente acondicionados em áreas de acondicionamento temporário, em dispositivos apropriados, que estarão devidamente distribuídas nos locais geradores. A partir daí são transportados para local de acondicionamento, preferencialmente protegido de intempéries, para posterior destinação à usina de reciclagem de resíduos da construção civil, reciclagem específica para essa classe de material, ou outra área devidamente licenciada.

- **Resíduos Classe D**

Os Resíduos Classe D, observadas as recomendações técnicas para alguns materiais constantes na NBR 10.004, são acondicionados em baias ou dispositivos apropriados, de modo a evitar contaminação do solo ou lixiviação e diluição em águas pluviais, até serem destinados a locais devidamente licenciados e habilitados a receber esta classe de resíduo.

6.2.6.3. Transporte

A coleta e remoção dos resíduos devem passar por um controle através do preenchimento de uma ficha contendo os dados do gerador, o tipo e quantidade de resíduos, dados do transportador e do local de destinação final. Os principais tipos de veículos utilizados para a remoção dos RCC são caminhões com equipamento poliguindaste ou caminhões com





caçamba basculante que deverão sempre ser cobertos com lona, para evitar o derramamento em vias públicas.

De acordo com as legislações pertinentes, as principais obrigações do grande gerador são:

- Contrato com prestador de serviço; Documentação do prestador de serviço comprovando situação legal para realização do(s) serviço(s);
- A empresa CONTRATADA deve observar as seguintes obrigações, em atendimento a norma da ABNT 12980:1993, a Lei 5.610/2016 e o Decreto 37.568/2016.
- Identificação com adesivo fixado contendo número de registro nas portas e no canto inferior direito do para-brisa dos veículos cadastrados;
- Utilizar, na execução dos serviços, apenas os veículos e equipamentos cadastrados no Serviço de Limpeza Urbana (SLU), colocando-os à disposição da fiscalização toda vez que requisitado para vistoria.
- Fornecer, sempre que solicitado, todos os dados necessários ao controle e à fiscalização de sua atividade;
- Manter durante 5 anos, em seu poder, registros e comprovantes de tratamento e/ou disposição final dada aos resíduos coletados e transportados;
- Fornecer, aos grandes geradores, cópia do Controle de Transporte de Resíduos (CTR) de cada coleta indicando o local de destinação final;
- Responsabilizar-se pela constante atualização dos dados fornecidos ao SLU;
- Informar, trimestralmente, ao SLU, no formulário eletrônico disponível no seu sítio eletrônico, a relação dos grandes geradores para os quais presta os serviços e os locais de disposição final dos resíduos sólidos indiferenciados coletados e transportados;
- Atender os limites ambientais quanto à poluição do ar e sonora, em estrita observância à legislação pertinente e observar a programação visual a ser definida pelo SLU.

As Cooperativas que realizam a coleta do reciclável e demais parceiros devem preencher o CTR, que é o documento que comprova a rastreabilidade dos resíduos.

❖ Organização dos controles de transporte de resíduo – CTR

O gerador do empreendimento ficará responsável de armazenar cópia do Controle de Transporte de Resíduos – CTR de forma física e digital cronologicamente para que sempre que





necessário possa ser consultado os dados de coleta e disposição final dos resíduos gerados. No CTR deve conter informações de resíduo, gerador, transportador, bem como o seu destino. Este controle irá assegurar o descarte correto e seguro dos resíduos da construção civil e demolição. A Figura 278 mostra um modelo de CTR com as informações mínimas necessárias a serem preenchidas.

Figura 278. Modelo de CTR com informações mínimas a serem preenchidas

ANEXO "A"	
CTR – CONTROLE DE TRANSPORTES DE RESÍDUOS (NBR 15.112/2004)	
(3 VIAS: GERADOR, TRANSPORTADOR E DESTINATÁRIO)	
(INFORMAÇÕES MÍNIMAS NECESSÁRIAS)	
1 – IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR	
Nome / Razão Social:	Telefone:
Endereço:	Cadastro Municipal:
Nome do condutor:	Placa do Veículo:
RG:	CPF:
Tipo de Veículo Utilizado:	
() Poli-guindaste	() Roll-on
() Basculante	() Outros _____
ASSINATURA: _____	
2 – IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR / ORIGEM	
Nome ou Razão Social:	Data de Retirada:
Endereço:	Telefone:
CPF:	
2.1 – ENDEREÇO DA RETIRADA	
Rua/Av.:	n°:
Bairro:	Município:
ASSINATURA: _____	
3 – DESTINAÇÃO FINAL	
Nome:	CPF:
Razão Social:	Data de Recebimento:
CNPJ:	Cadastro Municipal:
Endereço:	Telefone:
Rua/Av.:	n°:
Bairro:	Município:
ASSINATURA: _____	
4 – CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO	
VOLUME TRANSPORTADO <input type="text"/> m ³	
() CONCRETO/ARGAMASSA/ALVENARIA	() SOLOS
() VOLUMOSOS (MÓVEIS E OUTROS)	() MADEIRA
() VOLUMOSOS (PODAS)	
() OUTROS (ESPECIFICAR) _____	

Fonte: SUSTENTABILIDADE, 2018.





6.2.7. Destinação final

A destinação dos RCC deve ser feita de acordo com o tipo de resíduo. Os RCC deverão ser encaminhados para áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem ou aterros da construção civil.

A empresa responsável pelo transporte e destinação dos resíduos sólidos da construção civil será a FR2 USINA DE RECICLAGEM LTDA ME, inscrita sob nº 28.094.585/0001-75, como mostra a Tabela 70:

Tabela 70. Transporte e destinação final dos resíduos.

DESTINAÇÃO FINAL
FR2 USINA DE RECICLAGEM LTDA ME
CNPJ: 28.094.585/0001-75
Avenida Itaipava, nº 3186, - Itaipava, Itajaí – SC CEP: 88316-301

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

6.2.8. Conclusão

A adequada execução do projeto aliada a uma boa gestão no canteiro de obras acarretará na minimização dos impactos gerados pela implantação do empreendimento, além de diminuir a geração de resíduos a partir da conscientização dos funcionários, da separação adequada dos resíduos, da reciclagem, e destinação final correta.

O monitoramento durante toda a fase de instalação auxiliará na implementação do projeto, sendo que as ações devem ser tomadas desde o início de sua concepção até a conclusão do empreendimento, quando ele passar a operar.

Visto que é cada vez mais o interesse de toda a sociedade, por empreendimentos, empresas e serviços que condizem com a sustentabilidade, respeitar os ambientes onde estão inseridos, garantindo as presentes e futuras gerações, ambientes preservados, equilibrados e saudáveis.

6.3. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1. Introdução

O aumento populacional, a industrialização, a globalização da economia, os impactos causados pelo acondicionamento e lançamento incorreto de resíduos no meio ambiente físico e a ausência de áreas para a disposição final são alguns dos fatores que justificam a criação de mecanismos para a correta gestão de resíduos sólidos.





O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) define diretrizes de gestão ambientalmente adequada de todos os resíduos sólidos que são gerados no empreendimento, determinando estratégias de controle e monitoramento dos processos produtivos, visando evitar descartes/destinações inadequadas que possam gerar poluição ao meio ambiente e acarretar prejuízos a saúde pública.

6.3.2. Objetivo

6.3.2.1. Geral

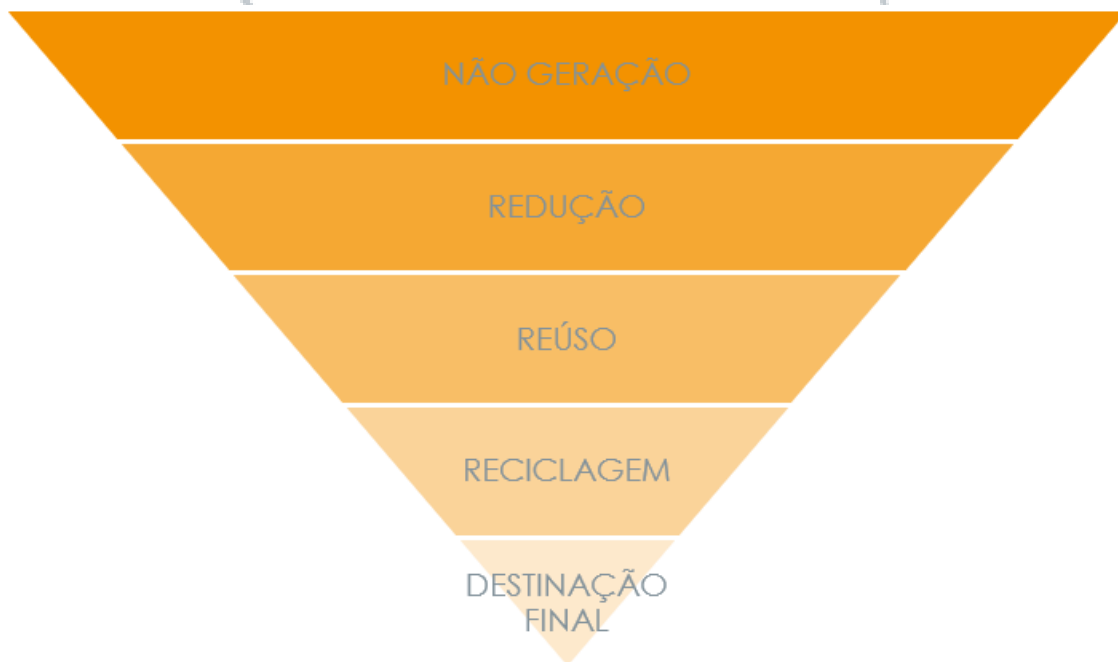
Propor a redução dos resíduos sólidos produzidos por funcionários e moradores do empreendimento, gerenciar de forma adequada desde a triagem, o armazenamento, o transporte até a destinação final de acordo com cada tipo de resíduo, utilizando como base as Normas Brasileiras de Regularização, assim como sugerir soluções e demonstrar os benefícios de um gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos, para que haja um comprometimento com a legislação ambiental, com meio ambiente e com a própria vida.

6.3.2.2. Específicos

- Estimular a não geração de resíduos sólidos;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Praticar hábitos de consumo sustentável;
- Propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos; e
- Definir a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Figura 279. Ordem da gestão e gerenciamento dos resíduos.





Fonte: SCOM AMBIENTAL, com adaptação LDD ARQUITETURA, 2020.

6.3.3. Legislação aplicável

- LEI Nº 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 005/1993: Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- ABNT NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação: atividades técnicas.

6.3.4. Caracterização dos resíduos sólidos

A Resolução CONAMA nº 005/93, em conformidade com a NBR nº10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) definiu em seu artigo 1 que os resíduos sólidos são resultado de processo de diversas atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda de varrição pública. Os resíduos apresentam-se nos estados sólido, gasoso e líquido.

Os resíduos são restos determinados pelo homem que não podem fluir diretamente para os rios, solo e ar. Para Philippi (2004 apud SILVA; NISHYAMA, 2004) resíduos sólidos podem ser considerados qualquer mistura de materiais ou restos. Destes, oriundos dos mais diversos tipos de atividades antropogênicas. São classificados de acordo com a sua natureza física, sua composição química, e os riscos potenciais que oferecem ao meio ambiente e saúde pública.





Esses apresentam grande diversidade e complexidade em suas características físicas, químicas e biológicas variam conforme suas fontes geradoras. Os fatores sociais, econômicos, culturais, geográficos, também influenciam em sua produção. O tratamento, destinação e manejo do resíduo gerado pode alterar as suas características, bem como torná-lo inapto ou contaminante (ZANTA ET al., 2006).

Os resíduos são classificados, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, como Classe I, Classe II A e Classe II B. Classe I ou perigosos, incluem os resíduos que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentando risco à saúde e ao meio ambiente. Classe II A ou não inertes, podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de riscos à saúde ou ao meio ambiente. Enquanto os resíduos da Classe II B ou inertes, não alteram seus constituintes quando solubilizados em água, exceto os aspectos de turbidez, dureza e sabor (NBR 10.004, 2004).

Outros fatores podem ser utilizados para caracterizar os resíduos sólidos. A sua natureza ou origem permitem identificar de onde provém. Quanto à origem, podem ser agrupados em lixo doméstico ou residencial, lixo comercial, lixo público, lixo domiciliar especial e lixo de fontes especiais (MONTEIRO et al., 2001).

O lixo doméstico ou residencial é aquele produzido diariamente nas residências. Geralmente trata-se de restos de alimentos e lixo sanitário. O lixo comercial é produzido nas instalações comerciais e pode variar de acordo com a atividade desenvolvida pelo setor. Estes dois tipos de resíduos representam a maior parcela de lixo produzido nos municípios (MONTEIRO et al., 2001).

O lixo público é proveniente das ruas, como folhas, galhos e também lixos descartados indevidamente, como entulhos, embalagens e papéis. O lixo domiciliar especial é composto por subgrupos, que variam de entulho de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Estes resíduos, em função de suas características e composição, quando descartados inadequadamente, geram graves problemas ambientais (MONTEIRO et al., 2001).

Todas estas características associadas ao ambiente em que o lixo está disposto influenciam na sua degradação e compactação. Já fatores culturais e socioeconômicos influenciam na sua geração e destinação.

O acondicionamento dos resíduos sólidos é uma etapa importante para que o lixo tenha um destino correto. A forma de acondicionamento irá interferir diretamente na coleta e

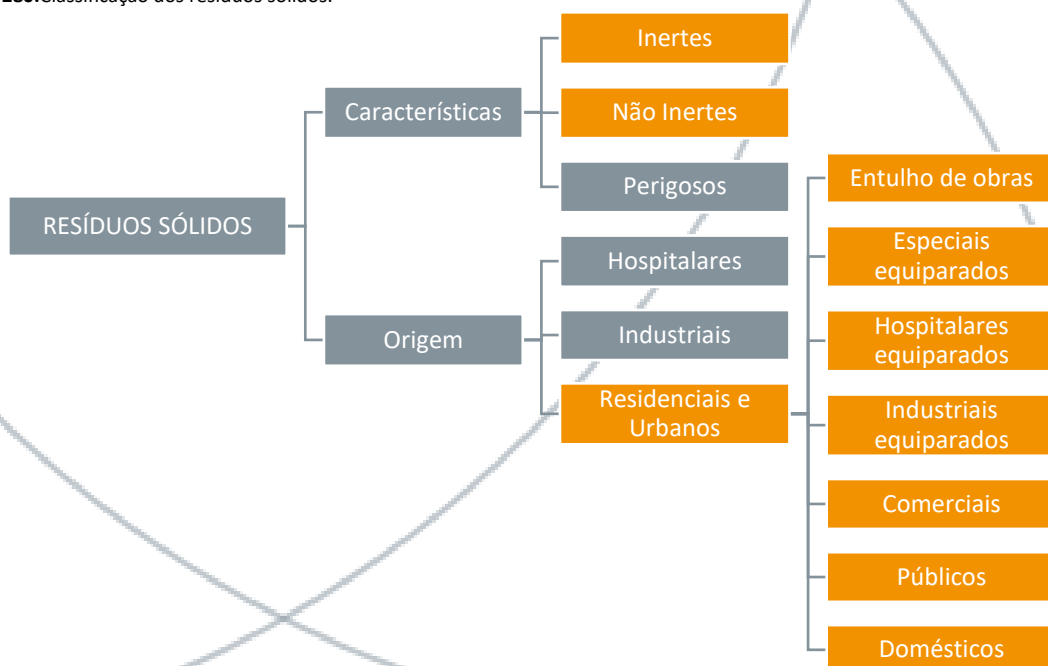




transporte e sua importância está em evitar acidentes, impedir a proliferação de vetores de doenças e diminuir impactos visuais (STRAUCH, 2008).

Tendo consciência dos impactos que os resíduos podem causar ao meio ambiente, o gerenciamento destes tem como etapa principal reduzir ao máximo ou até eliminar o dano que possa ser causado ao meio ambiente, dando uma destinação correta para cada resíduo, sendo esta em aterros sanitários ou usinas de reciclagem, visando assim, o máximo de reaproveitamento.

Figura 280. Classificação dos resíduos sólidos.



Fonte: RUSSO (2003 p. 43), com adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

6.3.4.1. Resíduos gerados no empreendimento

De acordo com a ANBT NBR 10.004/2004 os resíduos gerados no empreendimento são classificados, em sua maioria, como Classe II A – Não inertes, podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, com possibilidade de riscos à





saúde ou ao meio ambiente, e os resíduos Classe II B – Inertes, são aqueles de características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Os resíduos perigosos (Classe I) também são gerados em menor quantidade e tratados de forma separada, com o uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual) para evitar qualquer tipo de acidentes durante o manuseio, sendo importante se atentar às legislações específicas deste tipo de resíduo.

A composição qualitativa dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens das várias frações dos materiais constituintes do resíduo, sendo essa caracterização fundamental para a definição das estratégias a serem implementadas, desde a geração com a separação, coleta até o destino final dos resíduos.

Conforme a NBR 10.004/2004 e a Instrução Normativa nº89/2016 do SLU, os tipos de resíduos gerados, diariamente ou eventualmente, são classificados como:

- **Orgânicos:** vegetais, frutas e cascas das mesmas, restos de comida em geral, borra de café, palitos de madeira, papéis sujos e/ou engordurados e folhas.
- **Recicláveis secos:** papéis e geral e papelões limpos, plásticos em geral, embalagens de longa vida, isopor.
- **Rejeitos ou indiferenciados:** vidros, espelhos, porcelanas, papéis higiênicos, fraldas descartáveis e absorventes, incluindo a mistura do orgânico com o reciclável (misturas).
- **Resíduos perigosos/químicos:** lâmpadas com vapor de mercúrio, EPI's contaminado com químico, graxa, lubrificantes, produtos de limpeza, tintas, solventes e embalagens com sobras de produtos químicos diversos.
- **Resíduos eletroeletrônicos:** pilhas, baterias, CPU, laptop, monitor, calculadora, telefone e demais equipamentos eletrônicos.
- **Resíduos da construção civil⁴²:** sobras de alvenaria, bloco de concreto, bloco cerâmico, gesso, piso vinílico, manta, lã (vidro, rocha, mineral), *drywall*, resíduos recicláveis diversos (madeira, PVC, aço, plástico, papelão), etc.

Ressalta-se que os termos “resíduos” e “indiferenciados/rejeitos” são termos distintos, pois resíduos podem ser aproveitados e rejeitos não. Os resíduos sólidos são obras de materiais resultantes da atividade humana, que ainda podem ser reutilizados, reciclados, tratados ou

⁴² Para tais resíduos, verificar Conama nº 307/2002.





recuperados, e por isso não devem ser enviados a um aterro sanitário. Os rejeitos, porém, apesar de também serem resíduos sólidos, não podem ser aproveitados, podendo ser enviados diretamente para o aterro sanitário para a disposição final, desde que de forma ambientalmente adequada.

Citam-se a maioria dos resíduos gerados pelo empreendimento, tipo e características:

Tabela 71. Tipos de resíduos e a sua caracterização.

TIPOS DE RESÍDUOS		CARACTERIZAÇÃO (ABNT NBR 10.004)
Matéria orgânica como: Vegetais, frutas, legumes, folhagens, restos de comida em geral, suas cascas em geral, borra de café, palitos de madeira, guardanapo sujo e folhas.	ORGÂNICO	Resíduos classe II A – Não inertes
Semissólido de caixa de gordura e óleo vegetal	ORGÂNICO	Resíduos classe II A
Papel toalha	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II A
Resíduos de banheiro (papéis higiênicos, papel de toalha usada, fraldas e absorventes)	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II A
Espelhos	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II B - Inertes
Porcelanas	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II B
Embalagens de marmitta	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II B
Resíduos de varrição	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II A e B
Mistura dos resíduos orgânicos com indiferenciado e/ou reciclável	INDIFERENCIADO	Resíduos classe II A e B
Papeis e papelões limpos	RECICLÁVEL	Resíduos classe II A
Vidro	RECICLÁVEL	Resíduos classe II B
Plásticos em geral	RECICLÁVEL	Resíduos classe II A
Metais em geral	RECICLÁVEL	Resíduos classe II A
Latinha de alumínio	RECICLÁVEL	Resíduos classe II A
Embalagens longa vida	RECICLÁVEL	Resíduos classe II A
Isopor	RECICLÁVEL	Resíduos classe II B
Madeira	REUTILIZADO	Resíduos classe II B
Resíduos da construção civil	REUTILIZADO	Resíduos classe II B
Óleo vegetal	REUTILIZADO	Resíduos classe II A
Produtos químicos	PERIGOSO	Classe I
Lâmpadas	PERIGOSO	Classe I
Pilhas, baterias e eletrônicos	PERIGOSO	Classe I

Fonte: SCOM AMBIENTAL, com adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.





6.3.4.1.1. Estimativa de resíduos gerados no empreendimento

A metodologia adotada foi baseada na geração per capita comercial, tendo os valores de 0,33 kg/pessoa.dia, resultando assim numa geração de **165 kg/dia**⁴³.

6.3.5. Gerenciamento dos resíduos no empreendimento

Considerando a diversidade de resíduos gerados nas diferentes atividades do empreendimento, com o objetivo de entender as principais fontes de entradas e os mecanismos de saída dos resíduos gerados, faz-se necessária compreensão do espaço físico, agentes envolvidos, caracterização da geração e gerenciamento existente.

6.3.5.1. Segregação e acondicionamento

Para segregação dos resíduos sólidos gerados no empreendimento na fase de implantação será necessária à conscientização e colaboração de técnicos e operários, esta conscientização será de acordo com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil (PGRCC).

Na fase de operação do empreendimento, para a segregação dos resíduos sólidos gerados no mesmo será necessária à conscientização e colaboração dos funcionários e visitantes do mesmo. Com o objetivo de auxiliar nesta etapa, o empreendimento disponibilizará uma lixeira edificada anexa a edificação 1 (Vulcão), sendo que está comporta a lixeira orgânica e inorgânica, permitindo assim, que haja recipientes com níveis mais específicos de separação de resíduos, tais recipientes deverão ser identificados por tipo de resíduo, como demonstrado na Figura 281. Ainda, as lixeiras identificadas serão dispostas por todo perímetro do parque para facilitar o descarte de resíduo dos visitantes.

Figura 281. Recipientes para separação de resíduos.

⁴³ Cálculo de população conforme descrito no Memorial Hidrossanitário: Nº de pessoas = 2.732,78 / 5,5 = 496,87 pessoas = 500 pessoas





Fonte: WEBREFORMA, com adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

6.3.5.2. Recolhimento e transporte interno

Na fase de implantação do empreendimento, tal etapa encontra-se descrita no PGRCC, sendo realizado por técnicos e operários da obra e o treinamento realizado pela empresa responsável pelo empreendimento. Na fase de operação o recolhimento deve ser realizado conforme a demanda de produção de resíduos sólidos no perímetro do parque, sendo este, responsabilidade de funcionários e empresas terceirizadas, se forem a estes, atribuídas estas funções. O transporte dos resíduos sólidos gerados será através de carinhos de limpeza com rodas por todo perímetro do parque.

6.3.5.3. Transporte externo

Na fase de implantação do empreendimento para o transporte externo dos resíduos sólidos gerados na construção civil, será contratada uma empresa terceirizada, como descrita no PGRCC. Enquanto os demais resíduos sólidos gerados nesta fase e na fase de operação, tem a coleta e transporte realizados pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA., inscrita no CNPJ 03.094.29/0001-36, sendo a empresa habilitada (até o presente momento) na cidade de Balneário Camboriú.

Na Tabela 72 é possível ver os dias e horários em que é realizado a Coleta de Resíduos Comuns e a Coleta Seletiva realizado no endereço do empreendimento em questão, tal cronograma pode ser obtido na plataforma digital “RECICLABC”.

Tabela 72. Calendário de coleta de resíduos sólidos.





TIPOS DE COLETA	HORÁRIO	DIAS
Coleta Comum	Noturno	Segunda a sábado
Coleta Seletiva	Matutino	Terça-feira, quinta-feira e sábado

Fonte: RECICLABC, 2020, com adaptação, LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

Além disso, em tal plataforma, encontra-se disponível o contato para agendamento de recolhimento de resíduos sólidos volumosos, sendo estes compostos por móveis, eletrodomésticos, pneus, entre outros.

6.3.6. Destinação final

A gestão integrada dos resíduos sólidos engloba o planejamento para garantir a qualidade dos resíduos que são encaminhados para destinação final ambientalmente correta.

Até o presente momento, os resíduos indiferenciados coletados são dispostos no Aterro Sanitário de Itajaí, sendo de responsabilidade da empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA., inscrita no CNPJ 03.094.29/0001-36, garantindo assim a destinação/disposição adequada e atendimento às legislações.

Figura 282. Aterro Sanitário de Itajaí.





Fonte: AMBIENTAL, 2020.

6.3.7. Conclusão

O empreendimento visa integrar na sua fase de operação as práticas da coleta seletiva no dia a dia, sendo necessário um cuidado maior na segregação após geração dos resíduos recicláveis. Destaca-se que uma coleta seletiva eficiente, que deve contar com a colaboração dos funcionários e visitantes do empreendimento, pode reduzir em grandes números os resíduos destinados ao aterro sanitário, gerando renda, diminuindo custos de transporte e destinação final, além de proporcionar uma melhor qualidade ao meio ambiente.

6.4. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS

6.4.1. Introdução

Devido à intensa urbanização nos grandes centros metropolitanos o ruído da construção civil tem, cada vez mais, se constituído em fonte de incômodo à população. De forma similar as demais indústrias, os trabalhadores desta atividade também têm sofrido os mesmos problemas, inclusive os relacionados a exposição sonora a níveis elevados de ruído.

No intuito de preservar o bem estar de população local, bem como a saúde dos funcionários e colaboradores da fase de implantação do empreendimento, deverão ser tomadas





medidas para minimizar e/ou eliminar os riscos relacionados aos ruídos provenientes dos equipamentos de construção civil.

Independente da fonte e ruído, ela só se constitui em um problema e poluição sonora se o som atingir um ponto receptor em um nível que provoque incomodo ou danos à saúde. Além dos efeitos sobre a saúde humana, a poluição sonora também afeta os animais, por processos similares. Portanto, deve-se prever meios de controle acústico através do planejamento do layout do canteiro de obras, além de ações preventivas em máquinas e equipamentos geradores de ruídos.

6.4.2. Objetivo

6.4.2.1. Geral

Adotar medidas de controle ambiental visando o acompanhamento de parâmetros e indicadores de vibrações e da manutenção da qualidade do ruído de fundo nas áreas afetadas pela implantação e operação do empreendimento, evitando que a operação de máquinas e equipamentos geradores de ruídos interfiram prejudicialmente na região e na saúde dos funcionários.

6.4.2.2. Específicos

- Estabelecer diretrizes para medições periódicas e sistemáticas para o acompanhamento dos níveis de ruído na área de entorno do empreendimento e nas proximidades das áreas afetadas;
- Desenvolver procedimentos operacionais objetivando a redução dos níveis de ruídos provenientes das fontes geradoras;
- Minimizar os impactos ambientais advindos da alteração dos níveis acústicos;
- Desenvolver procedimentos operacionais objetivando a redução dos níveis de ruídos provenientes das fontes geradoras.

6.4.3. Legislação aplicável

- LEI Nº 2.377/2004: Estabelece horário para funcionamento dos equipamentos que especifica, e dá outras providências;





- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001/1990: Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 002/1990: Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – <<SILÊNCIO>>
- ABNT 10.151/2000: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento;
- ABNT 10.152/1897: Níveis de ruído para conforto acústico;
- NR 06/2018: Equipamento de proteção individual.

6.4.4. Caracterização dos ruídos

A Resolução do CONAMA nº 001/90 define que são prejudiciais à saúde e ao sossego e bem-estar público, os ruídos com níveis superiores aos consideráveis aceitáveis pela Norma NBR – 10.151 – *Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Corroborando à Resolução citada acima, a Resolução do CONAMA nº 002/90 institui em caráter nacional o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO, sendo este coordenado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e deverá contar com a participação de Ministérios do Poder Executivo, órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e as demais entidades interessadas.

Para fim de entendimento, considera aplicáveis as seguintes definições:

- **Som:** é toda e qualquer vibração acústica capaz de provocar sensações auditivas;
- **Poluição Sonora:** toda emissão de som que, direta ou indiretamente, seja ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem-estar da coletividade.
- **Ruído:** qualquer som que cause ou possa causar perturbações ao sossego público ou produzir efeitos psicológicos e ou fisiológicos negativos em seres humanos e animais. Inclui-se

- a. **Ruído Contínuo:** aquele que com variações do nível de pressão acústica consideradas pequenas, dentro do período de observação





(t=5 minutos), apresenta uma variação menor ou igual a 6 (seis) decibéis – dB (A), entre os valores mínimos;

- b. Ruído Descontínuo:** aquele que com variações do nível de pressão acústica consideradas grande dentro do período de observação, no intervalo de tempo considerado (t = 5 minutos), apresenta uma variação maior que 6 (seis) decibéis - dB (A), entre os valores máximo e mínimo;
 - c. Ruído Impulsivo:** aquele que consiste em uma ou mais explosões de energia acústica, tendo cada uma duração menor do que um segundo;
 - d. Ruído de Fundo:** todo e qualquer ruído que esteja sendo captado e que não seja proveniente da fonte objeto das medições;
- **Zona Sensível a Ruídos:** aquela que, para atingir seus propósitos, necessita que lhe seja assegurado um silêncio excepcional e defina pela faixa determinada pelo raio de 300,00m (trezentos metros) de distância de hospitais, escolas, creches, bibliotecas, templos religiosos, unidades de saúde, asilos e no interior de áreas de preservação ambiental.

Os níveis máximos de sons e ruídos, de qualquer fonte emissora e natureza, em empreendimentos ou atividades residenciais, comerciais, de serviços, institucionais, industriais ou especiais, públicas ou privadas são determinadas pela NBR 10.151/00 cujo procedimento estabelece com Nível de Critério de Avaliação (NCA) por zona e horário.

Tabela 73. Nível de Critério de Avaliação para ambientes externos segundo a NBR 10151/00.

TIPOS DE ÁREAS	NCA (DB)	
	DIURNO (07H-22H)	NOTURNO (22H-07H)
Áreas de sítio e fazendas	40	35
Área estritamente residencial, de hospitais ou escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151, 2000, com adaptação de LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.





6.4.5. Gerenciamento do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos

Com objetivo de garantir o bem-estar de técnicos, operários e residente do entorno do empreendimento, o Programa Controle e Monitoramento de Ruídos (PCMR) tem como proposta reduzir ao máximo os ruídos decorrentes da operação de máquinas e equipamentos utilizados na fase de implantação do empreendimento, através de procedimentos de controle e verificação em conformidade com as diretrizes das resoluções do CONAMA nº 001/90, CONAMA nº 002/90.

6.4.5.1. Controle das fontes emissoras de ruídos

Deverão ser realizadas vistorias periódicas semanais para observação das medidas adotadas para controle dos ruídos gerados no empreendimento, como correta manutenção dos veículos e equipamentos. Deverão ser realizadas medições dos níveis de ruído emitido para verificação da sua conformidade com a legislação vigente.

Ações para auxiliar nesta etapa:

- Evitar a utilização de máquinas e equipamentos simultaneamente;
- Instalações de equipamentos fixos o mais distante possíveis de áreas habitadas; fixação rígida dos motores e equipamento ruidosos, de forma a atenuar as vibrações transmitidas às estruturas;
- Priorização da escolha de equipamentos que apresentam baixos índices de ruídos;
- Lubrificação adequada das peças dos equipamentos onde há atrito;
- Manutenção de proteção acústica dos equipamentos.

6.4.5.2. Monitoramento de ruídos

O monitoramento da pressão sonora deve considerar as fontes de emissão (área operação), as fontes receptoras (áreas do entorno). Esse monitoramento deve ser periódico, de modo a permitir o acompanhamento das mudanças que ocorrem ao longo do tempo, tais como ampliações da área operacional e modificações de rotinas de atividades, assim como, a própria evolução da ocupação da área do entorno, que pode alterar as condições e as características das fontes receptoras.





Serão adotados como indicadores ambientais deste programa os níveis acústicos monitorados, sendo que devem ser desconsiderados os valores identificados durante a realização do diagnóstico ambiental.

O monitoramento de pressão sonora deverá ser medido por um Decibelímetro, observando-se o disposto nas Normas da NBR 10.151/00 da ABNT, utilizando sempre a curva de ponderação “A” do respectivo aparelho. Assim, o monitoramento de ruídos na área de entorno do empreendimento deverá ser realizadas campanhas de medição, que deverão considerar metodologias distintas para ambientes naturais e para ambientes antropizados.

Desta forma, propõe-se que a medição ocorra a 5,00m (cinco metros) de qualquer das divisas do imóvel, onde se localiza a fonte emissora de ruídos, sendo realizadas tantas medições quanto necessárias. Esse monitoramento deverá ser realizado trimestralmente, com medições no período diurno (07h00min às 22h00min) e noturno (22h00min às 07h00min)⁴⁴. A cada campanha de medição, deverá ser avaliada a necessidade de adequação e/ou redistribuição dos pontos de monitoramento e realizados relatórios de não conformidades, quando necessário.

6.4.6. Conclusão

O monitoramento sistemático do nível de ruídos deverá fornecer o suporte para controle das fontes de emissões sonoras de modo a assegurar a manutenção da qualidade ambiental acústica e o conforto da comunidade que porventura possa ser afetada. Com isso espera-se minimizar os incômodos sonoros causados aos funcionários durante as obras, especialmente aos trabalhadores que operam máquinas e caminhões.

É de grande importância que seja desenvolvida a comunicação, entre gestor e vizinhos da obra e entre as equipes internas, portanto, seria adequado, se a empresa responsável pelo empreendimento disponibiliza-se e divulga-se os meios de comunicação, por meio dos quais a população local poderá registrar suas reclamações.

Sendo a comunicação, essencial para efeitos de controle e monitoramento na fase implantação.

⁴⁴ Este horário compreende o período diurno estabelecido da NBR 10.151 de 2000.





6.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE MATERIAIS PARTICULADOS

6.5.1. Introdução

A poluição atmosférica pode ser definida como uma forma de matéria que apresenta intensidade, concentração, características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando danos aos materiais, à fauna e à flora, prejudicial a segurança e ao uso da propriedade e à qualidade de vida da comunidade. A qualidade do ar é produto da interação de um conjunto de fatores dentre os quais destacam-se a magnitude das emissões, a topografia e as condições climáticas da região, afetando a dispersão dos poluentes. (SECRETARIA DOS PORTOS - SEP, 2019).

Entre os poluentes atmosféricos encontram-se os materiais particulados, sendo este um resíduo de extrema toxicidade. Sua composição apresenta diversas partículas pequenas, podendo ser cerca de cinco vezes mais finas que um fio de cabelo, sua composição é uma mistura de diversos materiais, como químicos orgânicos, ácidos, sulfatos, metais e poeira. O material particulado divide-se em duas categorias, PM 2,5 em que as partículas cujo tamanho chegam até 2,5 micrometros, e PM 10, no qual o tamanho das partículas varia entre 2,5 e 10 micrometros.

O material particulado (MP) ou Partículas Totais em Suspensão (PTS) origina-se de uma vasta diversidade de lugares e processos. Na queima de combustíveis fósseis, caldeiras, veículos automotores, incêndios, agricultura, construção civil etc. Dos impactos ambientais observados com a emissão dos MPs está o aumento da densidade das nuvens, dificultado a passagem de luz solar na atmosfera, afetando a frequência de precipitações e chuva ácida. Já para a saúde, principalmente os MP_{2,5} geram uma série de problemas, relacionados ao coração, e a problemas no sistema respiratório (AIRES, 2019).

6.5.2. Objetivo

6.5.2.1. Geral

O objetivo deste Programa de Controle de Materiais Particulados (PCMP) é propor atribuir definições, ações e procedimentos necessários para o controle e diminuição de emissão de materiais particulados decorrentes da implantação do empreendimento, atendendo as normas e preceitos técnicos da engenharia e meio ambiente.





6.5.2.2. Específicos

- Reduzir significativamente a emissão de partículas no ar;
- Contribuir para a minimização dos impactos ambientais;
- Estimular a prevenção e controle no canteiro de obras;
- Adotar ações preventivas para controle de emissões de materiais particulados.

6.5.3. Legislação Aplicável

- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 5/1989: Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 491/2018: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar; revoga a Resolução Conama nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 05/1989.

6.5.4. Caracterização

6.5.4.1. Padrões de qualidade do ar

A Resolução CONAMA Nº 491/2018 estabelece os seguintes parâmetros para o monitoramento da qualidade do ar:

- Material Particulado (MP₁₀)
- Material Particulado (MP_{2,5})
- Dióxido de Enxofre (SO₂)
- Dióxido de Nitrogênio (NO₂)
- Ozônio (O₃)
- Fumaça
- Monóxido de Carbono (CO)
- Partículas Totais em Suspensão (PTS)
- Chumbo (Pb₅)

Tabela 74. Padrões de qualidade do ar.

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	PI - 1	PI - 2	PI - 3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado (MP _{2,5})	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ¹	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ¹	40	30	20	-	-





Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 horas ²	260	240	220	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio (O ₃)	8 horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo (Pb ₅)	Anual ¹	-	-	-	0,5	-

¹ - média aritmética anual

² - média horária

³ - máxima média móvel obtida no dia

⁴ - média geométrica anual

⁵ - medido nas partículas totais em suspensão

Fonte: CONAMA Nº 491/2018, com adaptação LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2023.

Os padrões adotados desde que a Resolução entrou em vigor são os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI – 1. Para os poluentes monóxido de carbono, partículas totais em suspensão e chumbo será adotado o padrão de qualidade do ar final.

Levando em consideração as atividades desenvolvidas e os poluentes emitidos apenas serão tratados neste programa os materiais particulados (MP₁₀) e as partículas totais em suspensão.

6.5.4.2. Emissão de materiais particulados

Os materiais particulados podem ser emitidos a partir de emissão primária e emissão secundária, as fontes primárias são aquelas que liberam o poluente diretamente na atmosfera, já as secundárias são produzidas a partir de reações químicas entre poluentes primários e constituintes naturais da atmosfera. As atividades realizadas no canteiro de obras estão relacionadas as emissões primárias de material particulado. Já as emissões secundárias nas atividades do canteiro são menos significativas em comparação ao volume de emissões primárias. O tamanho de partícula das emissões está relacionado a uma fração grosseira levando em consideração as características de formação e serem relacionadas a emissões primárias. Já a composição química é variada frente a diversidade de atividades e fontes do canteiro de obras (RESENDE, 2007).

A construção civil voltada para edificações envolve uma variedade de atividades que são potenciais fontes de emissão de material particulado, para facilitar a identificação destas atividades foi separado em grupos que compreendem fases distintas do canteiro de obras:





Tabela 75. Principais fontes de geração de mp nas atividades dos canteiros de obras

ATIVIDADES	PRINCIPAIS FONTES DE GERAÇÃO
DEMOLIÇÃO	- Utilização de explosivos; - Descarga e transporte de material; - Armazenamento de resíduos na obra; - Trânsito de Veículos;
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	- Remoção de vegetação; - Escavação; - Estocagem de terra; - Transporte de material;
TRANSPORTE	- Trânsito de veículos; - Transporte de material;
ARMAZENAMENTO / REMOÇÃO DE MATERIAIS E RESÍDUOS	- Transporte dos materiais e resíduos; - Armazenamento dos materiais e resíduos; - Manuseio dos materiais e resíduos da obra; - Retirada dos materiais e resíduos da obra;
CONSTRUÇÃO	- Lançamento de alvenaria; - Colocação dos revestimentos internos e externos; - Inserção de esquadrias; - Pintura e acabamentos; - Impermeabilizações; - Perfurações, cortes, serragens.

Fonte: ARAÚJO (2014) ADAPTADO POR LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2021.

Para a diminuição do impacto ambiental deve-se promover medidas que sejam aplicadas a partir de um monitoramento periódico em campo podendo assim prevenir e controlar a emissão de materiais particulados ao longo das atividades nos canteiros de obras.

6.5.5. Execução do Programa de Controle de Materiais Particulados

6.5.5.1. Procedimentos para redução de emissão de materiais particulados

É possível diminuir a emissão de materiais particulados nos canteiros de obras adotando ações e práticas mitigadoras de acordo com cada atividade. Segundo Araújo (2014) é possível adotar um conjunto de medidas que contribuem para redução e até eliminação de MP. Estas práticas estão separadas por demolição, movimentação de terra, transporte, armazenamento e remoção de materiais/resíduos e construção, como descrito a seguir:

- **DEMOLIÇÃO**

A etapa de demolição é pouco frequente no canteiro de obras devido apenas ser realizada quando já há outra construção no local do novo empreendimento, sendo assim necessária a demolição. Caso ocorra este cenário será adotadas as medidas a seguir:

- ✓ Cercar a obra ou pontos de emissão com telas de poliéster de malha fina ou com chapas de madeira;





- ✓ Os resíduos de demolição devem ser removidos o quanto antes da obra, evitando sua exposição a ventos e chuvas. Quando não for possível, devem ser cercados, umedecidos e cobertos;
- ✓ Evitar atividades de demolição quando as velocidades do vento estiverem elevadas;
- ✓ Manter a área umedecida após o término da demolição;
- ✓ Aspergir água com mangueiras de alta vazão, antes e durante a atividade de demolição.

Figura 283. Aspersão de água na fase de demolição.



Fonte: RESENDE, 2007.

● **MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**

A movimentação de terra deriva do processo de implantação da infraestrutura do empreendimento, sendo esta atividade realizada no início das obras, durante esta fase serão adotadas tais medidas:

- ✓ Se houver vegetação existente deve ser removida conforme o avanço das atividades de movimentação de terra;
- ✓ Serviços de escavação devem ser evitados durante períodos muito secos e com ventos fortes;
- ✓ A remoção de terra da obra deve ser feita, preferencialmente, logo após sua escavação/movimentação;
- ✓ Proteger o solo de modo evitar assoreamento em tempos chuvosos bem como nas escavações dos blocos;





- ✓ No momento das instalações das ponteiros, bem como nas escavações, prever talude temporário de modo a evitar a trepidação horizontal em direção ao passeio.
- ✓ Umedecer o solo periodicamente e prever barreiras físicas ao redor da obra ou das áreas de trabalho;
- ✓ Manter as áreas em escavação umedecidas e cobertas nos períodos de paralisação;
- ✓ Controlar a altura de lançamento de terra nos trabalhos de carga e descarga;
- ✓ Esvaziar a caçamba lentamente, evitando formação de nuvens de poeira.

Figura 284. Movimentação de terra.



Fonte: RAMBLA, 2019.

● TRANSPORTE

A matéria prima para realização da construção do empreendimento chega através de diferentes tipos de caminhões na obra, sendo que estes também precisam passar por verificação atendendo as medidas de prevenção de emissão de material particulado, sendo as medidas descritas abaixo:

- ✓ Dispor os veículos e equipamentos de transporte de elementos que evitem a dispersão de MP. Exemplo: proteger com barreiras físicas como lonas;
- ✓ No descarregamento, diminuir as alturas de lançamento, evitar fazê-las sob ações de ventos fortes;
- ✓ Realizar limpezas periódicas dos veículos e equipamentos, evitando o acúmulo de poeiras;
- ✓ Reutilizar resíduos para evitar transportes desnecessários;





- ✓ Preferir materiais em silos transportados por dutos a materiais ensacados;
- ✓ Carregamento de veículos deve ser feito até um limite de 15 cm abaixo do topo da caçamba/caminhão;
- ✓ Limitar a velocidade dos veículos para evitar suspensão de partículas. Recomenda-se abaixo de 30km/h.

Figura 285. Caminhão com caçamba coberta para evitar dispersão de partículas.



Fonte: RESENDE, 2007.

● **ARMAZENAMENTO / REMOÇÃO DE MATERIAIS E RESÍDUOS**

A emissão nessa fase do canteiro de obras é restrita principalmente dentro da área do terreno, sendo que afeta diretamente os colaboradores, sendo assim é possível minimizar as emissões a partir de tais medidas:

- ✓ Identificar os tipos de resíduos produzidos (reduzir, reutilizar e reciclar);
- ✓ Manter os materiais e resíduos armazenados pelo menor período possível no canteiro;
- ✓ Armazenar os materiais e resíduos protegidos da ação dos ventos e chuvas;
- ✓ Montes de materiais devem ser dispostos em ângulos que evitem desmoronamentos constantes;
- ✓ Grandes montes de materiais e resíduos podem ser protegidos por estabilizadores químicos ou umedecidos constantemente, limitando a altura dos montes a 2,50 metros;
- ✓ Realizar limpezas periódicas dos locais de armazenamento;





- ✓ Quando houver grande geração de MP no local de armazenamento, instalar exaustores com filtros;
- ✓ Armazenar equipamentos de aspiração e limpeza para o caso de “vazamentos” acidentais.

● **CONSTRUÇÃO**

Esta fase trata-se da construção do empreendimento, para isso adotamos tais medidas de minimização:

- ✓ Utilizar dispositivo de coleta de pó de serragem acoplado ao equipamento;
- ✓ Em caso de grande quantidade de emissões, realizar a atividade em ambiente com coifa exaustora e filtro;
- ✓ Fazer corte/perfuração com e em local protegido da ação dos ventos e dentro de caixote coletor;
- ✓ Sempre que possível, evitar a produção de concreto e argamassas, e quando produzidos na obra fazê-lo em local protegido da ação de ventos e chuvas;
- ✓ Quando as misturas forem deixadas de um dia para o outro, cobri-las com lonas;
- ✓ Realizar varrição úmida ou aspiração com frequência;
- ✓ Racionalizar o processo de produção de forma a diminuir a perda de argamassas e concretos por queda;
- ✓ Verificar a estanqueidade dos equipamentos utilizados para transporte de concretos e argamassas;
- ✓ Criar barreiras físicas de modo a evitar que as argamassas e concretos sejam lançados fora de um espaço controlável (tapumes, lonas, entre outros);
- ✓ Compactar a superfície, o mais breve possível, após o término dos serviços;
- ✓ Utilizar barreiras físicas (tapumes, lonas, entre outros) no contorno das áreas de serviço, evitando ou diminuindo a ação dos ventos e chuvas;
- ✓ Desenvolver o planejamento físico da obra, procurando otimizar o tempo de duração desta atividade, para que tão breve, as superfícies possam ser finalizadas;
- ✓ Realizar a limpeza com a maior frequência possível para evitar o acúmulo de partículas.

Vale salientar, que essas medidas por mais que sejam preventivas, sua eficácia e seus resultados só podem ser garantidos a partir de uma continuidade cíclica de monitoramento durante toda a etapa de produção do canteiro de obras da construção. O gestor da obra deve





apresentar conhecimento adequado acerca de emissões de MP ou estar amparado por profissional habilitado para que seja inserida a mitigação correta a cada atividade impactante (ARAÚJO, 2014).

6.5.5.2. Monitoramento

O monitoramento sistemático do nível de emissão de materiais particulados poderá fornecer suporte necessário para o controle das fontes de emissões, de modo a assegurar a manutenção da qualidade ambiental do ar e o conforto da comunidade que porventura possa ser afetada. Através destas medidas também é possível minimizar os incômodos causados aos funcionários durante as obras, além disso serão disponibilizados e exigido o uso de EPI's para os trabalhadores.

Assim, é possível definir as etapas subdivididas para a realização do monitoramento ambiental:

- Acompanhar e verificar periodicamente as condições ambientais no canteiro de obras, bem como a correta aplicação das atividades elencadas no programa, a fim de coletar dados suficientes para subsidiar a análise do monitoramento ambiental referente aos impactos negativos e positivos;
- Analisar a evolução dos dados ambientais obtidos na fase posterior, bem como à detecção de eventuais não conformidades às quais identificarão a necessidade de adequação do programa;
- Avaliação e controle dos dados ambientais propondo ações e medidas mitigadoras sempre que necessário, garantindo a aplicabilidade do desenvolvimento do programa.

Por estar em constante mudanças de configuração e frequência, o canteiro de obras sempre está sofrendo alterações nas condições de exposição, nas características de emissão entre outros aspectos. Portanto as estratégias de monitoramento adotadas devem se adequar a etapa de construção que o empreendimento estiver passando.

A metodologia a ser abordada para o monitoramento do controle de materiais particulados fica a critério do profissional técnico responsável pela gestão da obra, seguindo assim os limites para emissões de MP₁₀ e PTS pré-estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 491/2018 que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar.





6.5.5.3. Equipamentos de proteção

Todos os funcionários da obra devem utilizar equipamentos de segurança e proteção nas suas atividades devendo ser fornecido pela empresa construtora, equipamentos tais como: luvas, máscaras, capacetes, botas, protetor auricular, óculos de proteção. Esses equipamentos devem ser utilizados em todas as etapas da obra para a proteção do operário quanto a sua exposição às atividades diárias. Também deve ter identificação de todos os equipamentos utilizados em obra pelo nome do operário.

Como incentivo para a utilização dos equipamentos de proteção, deverão ser colocadas placas na obra com sinalização quanto aos equipamentos de proteção como demonstra a Figura 286.

Figura 286. Sinalização interna fixada no canteiro de obras.



Fonte: GOOGLE, 2019.

6.5.6. Conclusão

O controle e prevenção adequados podem minimizar em grande parte a quantidade de material particulado a ser emitido na atmosfera, sendo assim diminuindo os impactos ambientais gerados. Para que ocorra uma boa gestão durante a obra, faz-se necessário que as ações sejam tomadas desde o início de sua concepção até a conclusão do empreendimento, quando o canteiro de obras é desmobilizado e a edificação começa a operar.

O monitoramento é uma eficaz ferramenta de manutenção de condições favoráveis a prevenção da poluição atmosférica a partir do canteiro de obras, quando associado ao controle e prevenção, todos os parâmetros monitorados devem atender os aspectos legais.





É de grande importância que seja desenvolvida a comunicação, entre gestor e vizinhos da obra e entre as equipes internas, facilitando o compartilhamento de informações relativos aos programas ambientais desenvolvidos. A comunicação é essencial para efeitos de controle e prevenção no canteiro de obras.

6.6. PROGRAMA DE RESGATE DA AVIFAUNA

6.6.1. Introdução

O Programa de Resgate de Avifauna tem como importância atrair a avifauna regional para o local do próprio empreendimento. As aves desempenham funções ecológicas extremamente importantes, tanto no meio rural quanto no meio urbano. Elas servem como indicadores de qualidade dos ambientes e condições de saúde. Elas encantam com sua beleza, sons, colorido de suas plumagens e variedade de espécies, trazendo alegria, harmonia e paz para as pessoas que as admiram, e ainda, ajudam no controle de pragas, como insetos e lagartas.

6.6.2. Objetivo

6.6.2.1. Geral

Desenvolver práticas de atração da avifauna regional.

6.6.2.2. Específicos

- Estabelecer locais para instalação de abrigos para passarinhos ao longo do complexo do empreendimento;
- Utilizar de métodos alimentícios para atração da fauna;
- Utilizar de árvores para atração da fauna.

6.6.3. Práticas a serem desenvolvidas

Para a atração da avifauna será realizada a inserção de poleiros junto as árvores presentes no empreendimento. Os poleiros devem ser arredondados e a superfície deve conter ranhuras para facilitar a acomodação e evitar escorregamentos. O mesmo não deve conter nenhum tipo de impureza, não deve ser feito de material frio e pouco poroso e nunca deixar um poleiro debaixo de outro. Deve ser limpo e desinfetado constantemente e a altura dos poleiros deve permitir que o pássaro fique confortável.





Figura 287.Exemplos de tipos de poleiros.



Além dos poleiros, será realizada a instalação de abrigos para os pássaros, este abrigos são “casas” que servem como área de suporte para alimentação dos pássaros. Uma excelente forma de atrair a avifauna são alimentos, podendo ser utilizado grãos como quirera de milho, arroz, alpiste, painço, sementes de girassol, mistura e rações para aves. Também se pode utilizar de frutas, tais como banana, laranja, mamão, goiaba, abacate entre outras. As árvores floridas e com frutos são atrativas para a avifauna, exemplos como Ipê Amarelo e Roxo, as quais possuem uma beleza visual, também acabam atraindo um número maior de pássaros.

Figura 288.Exemplos de casa para aves.





6. CONCLUSÃO

O diagnóstico mostrou que a Área Vizinhança Direta (AVD) não possui registro de enchentes, há infraestrutura básica, é bem servida de equipamentos urbanos, possui área de abrangência no transporte público e possui ocupação ordenada.

Os aspectos negativos como “futuros congestionamentos” entre outros devem ser tratados de forma a mitigar os seus efeitos em sua vizinhança imediata através de possíveis ações citadas no item gestão de impactos.

Conforme a metodologia apresentada no estudo, foi possível calcular o índice de magnitude de impacto, o qual chegou a um valor de **66,64** considerado de **média magnitude**.

Tabela 76. Magnitude do impacto do empreendimento.

INTERVALO DA VALORAÇÃO	MAGNITUDE	
Alta	99,53 – 132,70	4
Média	66,36 – 99,52	3
Baixa	33,18 – 66,35	2
Nula	0 – 33,17	1

Fonte: LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, 2022.

Portanto a conclusão deste Estudo é de que os efeitos positivos da obra sobre a vizinhança sobrepõem-se aos efeitos negativos, indicando ser adequada a construção deste tipo de empreendimento no local.





7. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Tabela 77. Identificação do responsável técnico.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	CREA/SC-CAU/BR
Deise Soares da Silva	Arquiteta e Urbanista	CAU/BR A60661-8
Danusa Soares da Silva	Engenheira Civil	CREA/SC 110.213-7
Elza Gomes Gallo	Arquiteta e Urbanista	CAU/BR A999679
Heiko Budag	Engenheiro Florestal	CREA/SC 63.997-3
Kesia Cristina Oliveira Freire	Geóloga	CREA/SC 112.787-7
Rafael Pasold	Biólogo	081404/03-D
Patricia Cordela Teles	Engenheira Civil	CREA/SC 164.362-7
Chayane Aparecida Bachmann	Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária 10º período	

Declaro sob as penas da lei, a veracidade das informações prestadas no presente EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança.



LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA LTDA.
CREA-SC 100581-8
DEISE SOARES DA SILVA
CAU/BR A0661-8





REFERÊNCIAS

- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Acústica** – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10252: Acústica** – Nível de Ruído para Conforto Acústico. Rio DE Janeiro, 2000.
- ABNT. NBR nº 10004, de 31 de maio de 2004. **Resíduos sólidos – Classificação**. [S. l.], 2004.
- ABNT. NBR nº 12980, de 30 de agosto de 1993. **Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos** – Terminologia. [S. l.], 1993.
- ACCORDI, I.A.; BARCELLOS, A. Novas ocorrências e registros notáveis sobre distribuição de aves em Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, 21 (1): 85-93. 2008.
- AGUIAR, L. M. S. Subfamília Desmodontinae. In: *Morcegos do Brasil*. REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Org.). Londrina: UEL/SEMA, p. 37-44, 2007.
- AGUIAR, L. M. S. Subfamília Desmodontinae. In: *Morcegos do Brasil*. REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Org.). Londrina: UEL/SEMA, p. 37-44, 2007.
- AIRES, Luiz. **Os perigos do material particulado**. eCycle. Disponível em <https://www.ecycle.com.br/1379-material-particulado>. Acesso em: 19 set. 2019.
- ALENCAR, J. DA C. Metodologia para análise de vegetação. In: *ENCONTRO SOBRE INVENTÁRIOS NA AMAZONIA*, 1988, Manaus, Anais... Manaus, 1988. 19 p.
- ALERSTAM, T.; BÄCKMAN, J.; GUDMUNDSSON, A.G.; HEDENSTRÖM, A.; HENNINGSSON, S.S.; KARLSSON, H.; ROSSÉN, M. STRANDBERG, R. A polar system of intercontinental bird migration. *Proceeding of the Royal Society B*. 274: 2523-2530. 2007.
- ALVES, J.A.A.; BOURSCHIED, K. Florística, Fitossociologia e Fitofisionomia dos Remanescentes Arbóreos do Centro de Distribuição de Cargas Mar Azul, São Francisco do Sul, SC. **Parecer Técnico**, Mar Azul Logística Armazenamento Terminais Transporte Ltda. e Companhia de Navegação Norsul. Florianópolis, 2009. 39p.
- ALVES, M. A. S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. 2007.
- AMBIENTAL SANEAMENTO E CONCESSÕES. Disponível em: <www.ambsc.com.br>. Acesso em 10/04/2011.





AMBIENTAL, **Serviços:** Tratamento e Disposição Final de Resíduos. Disponível em: <https://www.ambiental.sc/servicos/limpeza-urbana/tratamento-e-disposicao-final-de-residuos/>. Acesso em 07 de janeiro 2020.

ANDRADE, E. P.; PORTUGAL, L. S. da. Geração de Viagens em PGVs. *In:* PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ANDRADE, S. M. M., 2004. **Metodologia para avaliação de impacto ambiental sonoro da construção civil no meio urbano.** Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ARAÚJO, Ingrid Priscylla Silva. **Metodologia para Medição de Emissão de Material Particulado em Canteiros de Obras.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Universidade Federal da Bahia, Salvador - Bahia, 2014. p. 180.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Subsídios para a atuação de biólogos em Educação Ambiental. O uso de aves urbanas em educação ambiental. *Mundo da Saúde* 20 (8): 263-270. 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR nº 10.004 de 31 de maio de 2004.** Resíduos Sólidos – Classificação: atividades técnicas. [S. l.], 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR nº 10.151, de 1 de julho de 2000.** Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. [S. l.], 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR nº 10.152, de 31 de março de 1987.** Níveis de ruído para conforto acústico. [S. l.], 1987.

AVERY, T.; BURKHART, H. **Forest measurements.** New York: McGraw-Hill, 1983.

AVES DE SANTA CATARINA. Banco de dados da avifauna catarinense. Disponível em: avesdesantacatarina.com.br, acesso em 24 abril 2021. 2021.

BAKER, N. and STEEMERS, K. **Daylighting Design of Buildings.** James and James Editors, London, 2002. GARROCHO, Juliana Saiter - Mestranda - Programa de Pós-Graduação da FAU-UnB, disponível em: <http://e-groups.unb.br/fau/qualilumi/arquivos/luznatural.pdf> em 10/05/2011.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ EM NÚMEROS. **Serviço de apoio a micro e pequenas empresas de Santa Catarina,** 2013.





BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 10.632 de 01 de dezembro de 2021. Altera dispositivo que menciona do Decreto Municipal nº 9.211/2018 que, Fixa o preço da passagem do Transporte Coletivo Urbano de Balneário Camboriú/SC, e dá outras providências. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 4.020 de 29 de novembro de 2004. Disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de cara e descarga de mercadorias em Balneário Camboriú, conforme previsto no artigo 5º da Lei Nº 1.416/95. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 9.444 de 18 de junho de 2019. Regulamenta a aplicação no âmbito da Administração Pública Municipal, dos dispositivos presentes na Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, e o contido na Lei Municipal nº 4.040, de 29 de junho de 2017, que dispõe sobre o uso do sistema viária urbano municipal, para exploração de atividade econômica privada, de transporte individual remunerado de passageiros, acionado por meio de Provedor de Rede de Compartilhamento (PRC), e dá outras providências. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar Nº 24 de 18 de abril de 2018. Dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, institui a metodologia de identificação e avaliação de impactos, revoga lei e dispositivos que menciona, e dá outras providências. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Nº 1.592 de 1996. Disciplina a criação de pontos de táxi e as concessões a taxistas. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Nº 2.794 de 14 de janeiro de 2008. Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BARRIOS, L., AND A. RODRÍGUEZ. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41:72–81. 2004.

BC Coletivo. Online. **Linhas e Horários**. Disponível em: <<https://www.bccoletivo.com.br/>>. Acesso em: 02 out. 2022.





BECKER, Marlise; DALPONTE, Julio César. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília, 3ª edição, 2013.

BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia. São Leopoldo: Unisinos. 1994.

BENCKE, G. A. Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Publicações avulsas FZB, 10), 102 pp. 2001.

BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. & MÄHLER-JR, J. K. F. Capítulo Aves. PP. 189-479. Em: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (Eds). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Epecê. 632 p. 2003.

BERNARDI, et al. **Bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental**. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas%202012-2/04.pdf>>. Acesso em: 01/06/2015.

BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.R.; CARREIRA, S. & CECHIN, S.Z. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. *Ciência & Ambiente*. 35: 101-136. 2007.

BERTOLUCI, J. Annual patterns of breeding activity in atlantic rainforest anurans. *Journal of Herpetology*, v. 32, n. 4, p. 607-611, 1998.

BERTOLUCI, J.A. & HEYER, W.R. Boraceia update. *FrogLog*, 14:2-3. 1995.

BEVANGER, K. Biological and conservation aspects of birds mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation*, 86:67-76. 1998.

BEVANGER, K. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136: 412–425. 1994.

BILDSTEIN, K. L.; SCHELKY, ZALLES, J. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. *Journal Raptor Res.*, v.32, p.3-18. 1998.

BOESMAN, P. Birds of Brazil: MP3 sound collection (Collection 1.0, CD-MP3). 2005.

BORCHARDT-JR, C.A.; KOHLER, G.U.; TESTONI, C. Registros ornitológicos relevantes no oeste de Santa Catarina. In: Resumos XV Congresso Brasileiro de Ornitologia. Porto Alegre, p. 81. 2007.

BRANCO, J.O.; KESKE, B.R.; BARBIERI, E. Abundance and potencial impact of granivorous birds on irrigated rice cultivation, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. *Arq. Inst. Biol.*, v83,1-7,e0462014, 2016.





BROWN, W.M. Avian collisions with utility structures: biological perspectives. Proceedings of the international workshop on avian interactions with utility structures. APLIC/EPRI, Miami. 1992.

CAMPOS, B. A. **Diretrizes para análise de impacto em meio urbano baseadas em estudo de impacto de vizinhança (EIV)**. 2005. 180f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CARRANO, E. Efeitos da fragmentação e perturbação sobre aves de remanescentes de floresta ombrófila mista no estado do Paraná. Tese de Doutorado: Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 2013.

CAVALCANTE, A. P. de H. et. al. Polos de Uso Misto e Polos de Uso Múltiplo. In: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

CELESC. **Dados de Consumidores**. Disponível em: <www.celesc.com.br>. Acessado em abril de 2011.

CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Pólos geradores de tráfego**. São Paulo, 1983. (Boletim técnico, 32).

CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Pólos geradores de tráfego II**. São Paulo, 2000. (Boletim técnico, 36).

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país**. Belo Horizonte: CETEC, 1995. 295 p.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ciclo das águas**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/28-ciclo-das-aguas>>. Acesso em: 01/06/2015.

CIMARDI, A.V. Mamíferos de Santa Catarina. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente (FATMA) p.302, 1996.

COLWELL, R.W. 2013. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9.1.0. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html>>. Acesso em: 01 dez. 2013.





CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 04 de 4 de maio de 1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado de Santa Catarina. Brasília.

CONAMA. **Resolução Nº 001 de 08 de março de 1990.** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1990.

CONAMA. **Resolução nº 001, de 8 de março de 1990.** Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. [S. I.], 1990.

CONAMA. **Resolução nº 002, de 8 de março de 1990.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – <<SILÊNCIO>>. [S. I.], 1990.

CONAMA. **Resolução nº 005, de 15 de junho de 1989.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. [S. I.], 1989.

CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. [S. I.], 2001.

CONAMA. **Resolução Nº 307 de 05 de julho de 2002.** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 2002.

CONAMA. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. [S. I.], 2002.

CONAMA. **Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. [S. I.], 2004.

CONAMA. **Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. [S. I.], 2011.

CONAMA. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. [S. I.], 2012.





CONAMA. **Resolução nº 469, de 29 de julho de 2015.** Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. [S. l.], 2015.

CONAMA. **Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018.** Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. [S. l.], 2018.

CONAMA. **Resolução nº 005, de 31 de agosto de 1993.** Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. [S. l.], 1993.

CONCEITOS - **IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Disponível em:
CONSEMA, 2011. Lista das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção em Santa Catarina. Planejamento e In-Formação Ambiental-CONSEMA, 2011.

CONSEMA. **Resolução Nº 112 de 11 de agosto de 2017.** Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina.

CONSEMA. **Resolução Nº 98 de 05 de maio de 2017.** Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina.

CONSTITUIÇÃO DA REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em <www.planalto.gov.br>. Acesso 10/04/2011.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica.** [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

CORDEIRO, P.H.C. Análise dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da mata atlântica e a importância do corredor da serra do mar e do corredor central para conservação da biodiversidade brasileira. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia e Conservation International do Brasil. 20p. 2003.

COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 3, p. 1-11. 2014.

COSTA, H. C.; BERNILS, R.S. (org.). Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2018. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>.

COUTINHO, L. M. 2006. O conceito de bioma. **Acta bot. bras.** 20(1): 13-23.





CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS. Relatório do Programa de Monitoramento Pós-Enchimento da Fauna Silvestre da PCH Salto Góes. 2017.

CYBIS, H. B. B.; LINDAU, L. A.; ARAÚJO, D. R. C. de. **Avaliando o impacto atual e futuro de um pólo gerador de tráfego na dimensão de uma rede viária abrangente.** Revistas Transportes. ANPET, 1999.

DEIQUES, C. H.; STAHNKE, L. F.; REINKE, M.; SCHMITT, P. Guia ilustrado – Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. USEB, Pelotas, Brasil, 120p. 2007.

DIXO, M.; VERDADE, V. K. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). Biota Neotropica, Vol. 6 (2): 14pp. 2006.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

DORNELES, L. P. P. & WAECHTER, J. L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta bot. bras.** 18(4): 815-824.

DORNELLES, S. S.; MOREIRA, G. M.; FREITAS, L. M. 2006. **Caracterização da estrutura vegetal dos manguezais do Canal do Linguado, Baía da Babitonga.** In: CREMER, M. J.; MORALES P. R. D.; DE OLIVEIRA, T. M. N. (Org.). 2006. Diagnóstico Ambiental da Baía da Babitonga. Univille, Joinville, 256p.

DUELLMAN, W. E. Distribution Patterns of Amphibians in South America. In: Duellman, W. E. ed. Patterns of Distribution of Amphibians. Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, p. 255-327. 1999.

DUELLMAN, W. E. The South American Herpetofauna: it's origin, evolution, and dispersal. Laurence, Museum of Natural History, University of Kansas. 485p. 1979.

ERIZE, F., MATA, J.R.R.; RUMBOLL, M.. Birds of South America non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. Princeton University Press, Princeton. 2006

FABIAN, M. E.; GREGORIN, R. Família Molossidae. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. eds Morcegos do Brasil. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, p. 149-165, 2007.





FARIA, D.; BARRADAS PACIENCIA, M.L.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, vol. 16, p. 2335-2357, 2007.

FARIA, D.; PACIÊNCIA, M.L.B.; DIXO, M.; LAPS, R.R. & BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16:2335-2357. 2007.

FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. 2001. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Diretoria de Estudos Ambientais, Gerências de Estudos e Pesquisas. Laboratório de Geoprocessamento.

FATMA, Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 11/06/2015.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. São Carlos: RIMA 2001.

FILQUEIRAS, T.S.; BROCHADO, A.L.; NOGUEIRA, P.E.; GUALLA II, G.F. Caminhamento – Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. In: *Caderno Geociência IBGE*, 1994, p. 39-43.

FLEIG, M. 1989. **Anacardiáceas**. In REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. HBR, Itajaí.

FLORENZANO, TERESA G. **Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de textos, 2008, p.318.

FONSECA GAB, G. HERRMANN e YLR LEITE. Macrogeography of Brazilian mammals. Em: *Mammals of the Neotropics: The central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil* (JF Eisenberg and KH Redford, eds.). University of Chicago Press Chicago and London 609 pp., 1999.

FROST, D. *Amphibian Species of the World*. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. 2021. American Museum of Natural History. New York, USA. 2021. Acesso em 25 de abril de 2021





FULLER, M.R. & MOSHER, J.A. Methods of detecting and counting raptor: a review. P.235-246. Em: RALPH, C.J. & SCOTT, J.M. (Eds). Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology, 6. 1981.

GALARRAGA, J. et al. Hipermercados e Supermercados. In: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, p.3-5. 2005.

GALLEGHER, T. Night Sounds Gallagher. Birdscope. 8(3):1-2. 1994.

GARCIA, P.C.CA.; LAVILLA, E.; LANGONE, J.; SEGALLA. N.V.S. Anfíbios da região subtropical da América do Sul: padrões de distribuição. Ciência e Ambiente, 35. 65-100. 2007.

GHIZONI-JR, I. R.; AZEVEDO, M. A. G. Registros de algumas aves raras ou com distribuição pouco conhecida em Santa Catarina, sul do Brasil, e relatos de três novas espécies para o Estado. Atualidades Ornitológicas. 145: 33-46. 2010.

GOLDNER, L. G. **Uma metodologia de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

GONZÁLEZ, E. M. Guía de campo de los mamíferos de Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos. Montevideo, Vida Silvestre. 2001.

GOOGLE. Online. **Site Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 12 set. 2022.

GRANDO, L. **A interferência dos pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers**. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – CREA/PR.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. 2. ed. São Paulo: Anolis Books. 2013.





- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. 2. ed. São Paulo: Anolis Books, 2013.
- HAYES, F.E. Definitions for migrant birds: what is a neotropical migrant? Auk 112: 521-523. 1995.
- HEYER, W.R.; RAND, A.S. & PEIXOTO, O.L. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. Biotropica, 20(3):230-235. 1988.
- HIGUCHI, N, SANTOS, J. dos, JARDIM, F.C.S. **Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. Acta Amazônica**, Manaus, v.12, n.1, p. 91-103, 1982.
- HILTY, S. L.; BROWN, W. L. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, 836 pp. 1986.
- HOLLANDA, Maycon Patrício de; CAMPANHARO, Wesley Augusto; CECÍLO, Roberto Avelino. **Manejo de Bacias Hidrográficas e a Gestão Sustentável dos Recursos Naturais**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/publicacoes/conceitos/portugues/ManejoBaciasHidrograficas_GestaoSustentavel_RecursosNaturais.pdf> Acesso em: 01/06/2015.
- HORN-FILHO, N. O. 2008. **Análise geológica subsuperficial da planície costeira do Centro de Distribuição de Cargas Mar Azul, São Francisco do Sul, SC**. Parecer Técnico. Florianópolis, outubro de 2008. 42p.
- HOSOKAWA, R. T. **Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado**. Curitiba: CNPq/IBDF/UFPr, 1981. 125 p. (Relatório Final).
- HUSCH, B. Planificación de um inventário florestal. Roma: FAO, 1971. 135p. (Estudios de silvicultura y productos forestales).
- IBAMA. Lista Brasileira de Anfíbios e Répteis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. 2022. acesso em 29 setembro de 2022.
- IBGE - DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série manuais técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro. 91p.





IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004a. **Mapa da Vegetação do Brasil**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004b. **Vegetação**. Carta de Joinville. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. **Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006**. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24 de novembro de 2008. In press: Diretoria de Geociências.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2009. **Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006**. Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.ht>. Acesso 10 dez. de 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?busca=1&idnoticia=1866&t=primeiros-resultados-definitivos-censo-2010-populacao-brasil-190-755-799-pessoas&view=noticia>>. Acesso em: 21/05/2015

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 10 de agosto de 2012.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. **Grupos**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/grupos.html>>. Acesso em 11/06/2015.

ITE – Institute of Transportation Engineers. **Trip Generation Manual**. EUA: 2008.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.1. URL: <http://www.iucnredlist.org/> 2022. (acessado em 06 de outubro de 2022).

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. Anfíbios da Floresta Nacional Mário Xavier, município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia: Anura). Contribuições Avulsas Sobre a História Natural do Brasil 39:1-3. 2001.





JARENKOW, J.A. 1994. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. Tese doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

JASTER, C. B. 1995. Análise Estrutural de Algumas Comunidades Florestais no Litoral do Estado do Paraná, na Área de Domínio da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica. **Dissertação de Mestrado** (versão traduzida para a língua portuguesa). Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Abt. Tropen-Subtropen. Georg-August-Universität Göttingen. Göttingen, Alemanha. 116 p.

JÚNIOR, José de Sena pereira. **Recursos hídricos – conceituação, disponibilidade e usos**. Disponível em:

<http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1625/recursos_hidricos_jose_pereira.pdf?sequence=4>. Acesso em: 01/06/2015

JUST, J. P. G.; ROMAGNA, R. S.; ROSONI, J. R. R.; ZOCHE, J. J. Avifauna na região dos contrafortes da Serra Geral, mata atlântica do sul de Santa Catarina, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 187: 33-54p. 2015.

KLEIN, R. M. 1978. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. HBR, Itajaí.

KLEIN, R. M. 1981. Fitofisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. *Sellowia* 33 (33): 5-54.

KLEIN, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. *Sellowia* 36: 5-54.

KLEIN, R. M. Síntese ecológica da Floresta Estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5, 1984, Nova Prata. Anais... Santa Maria: UFSM, 1984. p. 265-278.

KWET, A. & Di-BERNARDO, M. Pró-Mata: anfíbios. EDIPUCRS, Porto Alegre. 107p. 1999.

KWET, A. Bioacoustic variation in the genus *Adenomera* in southern Brazil, with revalidation of *Leptodactylus nanus* Müller, 1922 (Anura: Leptodactylidae). *Mus. Nat. kd. Berl. Zool.* 83:56-68. 2007.

KWET, A. New species of *Hypsiboas* (Anura: Hylidae) in the *pulchellus* group from southern Brazil. *Salamandra*, v. 44, n. 1, p. 1-14. 2008.

LEGAL, E.; CADORIN, T.J.; KOHLER, G.U. Strigiformes e Caprimulgiformes em Santa Catarina, sul do Brasil: Registros relevantes e novas localidades. *Biotemas*, 22(4): 125-132. 2009.





LEGAL, E.; CADORIN, T.J.; KOHLER, G.U. Strigiformes e Caprimulgiformes em Santa Catarina, sul do Brasil: Registros relevantes e novas localidades. *Biotemas*, 22(4): 125-132. 2009.

LEGAL, E.; KOHLER, G.U. Novo registro amplia meridionalmente a área de distribuição do sanhaço-pardo, *Orchesticus abeillei*(Lesson, 1839). *Atualidades ornitológicas* nº 143: 47. 2008.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL. **Decreto nº 37568, de 24 de agosto de 2016.** Regulamenta a Lei nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, altera o Decreto nº 35.816, de 16 de setembro de 2014, e dá outras providências. [S. l.], 2016.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL. **Lei nº 5610, de 16 de fevereiro de 2016.** Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências. [S. l.], 2016.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL. **Lei Ordinária nº 2377, de 19 de julho de 2004.** Estabelece horário para o funcionamento dos equipamentos que especifica, e dá outras providências. [S. l.], 2004.

LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 - **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Acessado em Junho de 2013.

LEITE, P. F. & KLEIN, R. M. 1990. **Vegetação.** In: Geografia do Brasil – Região Sul. IBGE, vol. 2. 113-187.

LEITURA TÉCNICA. **Plano diretor participativo, BC 2035.** Iguatemi consultoria e serviços de engenharia LTDA. 326 pág. Setembro de 2014.

LEMA, T. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Zool.*, n. 7, p.41-150. 1994.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.** Crea - PR, 2012.

LIZ. **Leis Municipais.** Disponível em: <www.leismunicipais.com.br>. Acesso em: 10/08/2012.

LONGHI, S. J. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. *Ciência Florestal*, v. 9, n. 1 p. 115-133, 1999.





LONGHI, S.J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil**. Curitiba: UFPR, 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1980.

LOURENCO, A. C. C. et al. A New Species of the *Scinax catharinae* Group (Anura: Hylidae) From the Highlands of Santa Catarina, Brazil. *South American Journal Of Herpetology*. Sao Paulo: Soc Brasileira Herpetologia, v. 14, n. 3, p. 163-176, 2019.

LUCAS, E. G. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. 2008. 202 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

LUCAS, E. M. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 218pp. 2008.

MACHADO, S. do A. e FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. Curitiba: A. Figueiredo Filho, 309p, 2003.

MANOEL, F.C.; BRANCO, J.O., BARBIERI, E. Flutuações sazonal e diária das aves aquáticas no Saco da Fazenda, Itajaí, SC. *O mundo da saúde*, São Paulo: 35(1): 47-54. 2011.

MAPA DA OBRA, **Tipos de protetores auriculares**. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/gestao/tipos-de-protetores-auriculares/>>. Acesso em 29 de janeiro de 2020.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar*. Ribeirão Preto: Holos. V.1. 184p. 2001.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para a Serra do Mar*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 184p., 2001.

MARTINS, F. R. **Atributos de comunidades vegetais**. *Quid Teresina*, 9(1/2): 12-17, 1990.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

MASCARÓ, Juan Luiz; YOSHINAGA, Mário. **Infra-Estrutura Urbana**. Porto Alegre; L. MASCARÓ, 2005.

MAYER, J. *Aves de Bolívia 2.0 – Sounds & Photographs* - 941 sp. Songs International BV. CD-ROM. 2000.





Ministério da Economia. **Boletim MacroFiscal da SPE**. Secretaria de Política Econômica. Brasília, 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2004) **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>> Acesso em: 10 de agosto de 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 06 de 23 de setembro de 2008. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/documentos/lista-de-especies-ameacadas-de-extincao>. Acesso 10 de dez. 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora nº 6, de 24 de outubro de 2018**. NR 6 - Equipamento de proteção individual - EPI. [S. l.], 2018.

MINNS, J.; BUZZETTI, D.; ALBANO, C.; GROSSET, A.; WHITTAKER, A.; PARRINI, R. Aves do Brasil, vozes e fotografias. v. 1 – Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costa. Versão 1.0 (DVD-ROM). Vinhedo, Avis Brasilis Editora. 2010.

MMA (Ministério de Meio Ambiente). Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Lista Nacional das espécies ameaçadas de extinção. Brasília: MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2022.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

MONTEIRO, J. P. C., CONDEZ, T. H., GARCIA, P. C. A., COMITTI, E. J., AMARAL, I. B., HADDAD, C. F. B. A new species of *Brachycephalus* (Anura, Brachycephalidae) from the coast of Santa Catarina state, south-ern Atlantic Forest, Brazil. *Zootaxa* 4407 (4): 483–505, 2018.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação - 2 Vol., ix+513p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia. 2013.

MOURA-LEITE, J. C. de; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. p. 3985-3990, In MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. Curitiba: Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Paraná. 1993.

MUMFORD, Lewis. **A Cidade na História**: suas origens, desenvolvimento e perspectivas. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NAKA, L. N.; RODRIGUES, M. As aves da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Ed. da UFSC. 2000.





NAROSKY, T.; YZURIETA, D. Guía para la identificación de las aves. 1993.

NASCIMENTO, F. O. Revisão taxonômica do gênero *Leopardus* Gray, 1842 (Carnivora, Felidae). Tese (Doutorado em Ciências, Zoologia). Universidade de São Paulo. 366 p., 2010.

NEGRELE, R. R. B. 2006. Composição florística e estrutura vertical e um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea** 33(3): 261- 289.

NOVAES, Marcos de Vasconcelos; MOURÃO, Carlos Alexandre Martiniano do Amaral. **Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na Construção Civil**. 1. ed. Fortaleza - CE, 2008. Coopercon – Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará.

NR 9 - **PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS**: Publicação Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

NR6 – **EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**: Publicação Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

ODUM, E. O. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A. 1988.

OLIVEIRA, A. C.; BARBOSA, A.E.A.; SOUSA, A.E.B.A.; LUGARINI, C.; LIMA, D.M.; NASCIMENTO, J.L.X.; SOUZA, M.A.; SOMENZARI, M.; SERAFINI, P.P.; AMARAL, P.P.; ROSSATO, R.M.; MEDEIROS, R.C.S. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB : CEMAVE/ ICMBio. 2016.. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/Miolo-Relatorio-Rotas-Migratorias_10-02-2015_Corrigido.pdf. Acessado em 09/11/2020.

OLIVEIRA, Gabriel Marcos Vieira; SILVA NETO, Antônio José Da; GUEDES, Isabel Carolina De Lima. DESEMPENHO DE ESTIMADORES DE RIQUEZA NÃO-PARAMÉTRICOS COMO FORMA DE AVALIAÇÃO DA SUFICIÊNCIA AMOSTRAL EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL. In: XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19., 2010, Lavras. **DESEMPENHO DE ESTIMADORES DE RIQUEZA NÃO-PARAMÉTRICOS COMO FORMA DE AVALIAÇÃO DA SUFICIÊNCIA AMOSTRAL EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL**. Lavras: Universidade Federal de Lavras (ufla), 2010.

OLIVEIRA, T. G. et al. Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, n. 1, p. 56-65, 2013.

PAGLIA, Adriano P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated checklist of Brazilian mammals. *Occasional papers in conservation biology*, v. 6, p. 76, 2012.





PANITZ, M. N. 1993. **Manguezais de Santa Catarina (Limite Austral):** Estrutura, função e manejo. Trabalho apresentado ao Depto. de Biologia da UFSC no Conc. Públ. na classe de Prof. Titular da UFSC. Florianópolis, 175p.

PBA - PROGRAMA BÁSICO AMBIENTAL - **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.**

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário florestal. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1993. 245 p.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Erosão.** Disponível em: <http://www.alunosonline.com.br/geografia/erosao.html>. Acesso em: 02/06/2015.

PETTERSSON, J. Night migration of songbirds and waterfowl at the Utgrunden off-shore wind farm – A radar-assisted study in Southern Kalmar Sound. VINDVAL, Report 6438. 59p. 2011. <http://swedishepa.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6438-9.pdf>.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; MOREIRA-LIMA, L.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. S. R.; BENCKE, G.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the brazilian ornithological records committee. Revista Brasileira de Ornitologia 23(3), p. 91-298. 2015.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; MOREIRA-LIMA, L.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. S. R.; BENCKE, G.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the brazilian ornithological records committee. Revista Brasileira de Ornitologia 23 (3), p. 91-298. 2015.

PIACENTINI, V.Q.; GHIZONI-JR, I.R.; AZEVEDO, M.A.G.; KIRWAN, G.M. Sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o Estado ou inéditos para a Ilha de Santa Catarina. Cotinga, 26: 25-31. 2006.

PINTO, L.P., BEDÊ, L., PAESE, A., FONSECA, M. PAGLIA, A. & LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. Pp. 91-118. In: C.F.D.





Rocha, H.G. Bergallo, M.V. Sluys, & M.A.S. Alves (eds.). *Biologia da Conservação: essências*. São Carlos, RiMa. 2006.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A Experiência Do Sinduscon- Sp**. São Paulo, 2005.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. São Paulo, 1999. 189p.

POMBAL JR., J.P. & HADDAD, C.F.B. Frogs of the genus *Paratelmatobius* (Anura: Leptodactylidae) with description of two new species. *Copeia*, 1999, 1014–1026. 1999.

PORTO, Monica F.A.; PORTO, Rubem La Laina. **Gestão de bacias hidrográficas**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200004&script=sci_arttext. Acesso em: 01/06/2015.

PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Disponível em: www.balneariocamboriu.sc.gov.br. Acesso em 10/08/2012.

Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. **PLANMOB**. Balneário Camboriú, 2018. Dados obtidos diretamente na Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. [S. l.], 2010.

Programas Ambientais referente ao EIA / RIMA para o **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste setentrional** - Ecology/ Ministério de Integração-MI - Dezembro de 2004. Acessado em Junho de 2013.

PROJETO FINEP - **Tecnologia para habitação mais sustentável**, São Paulo – 2007. SINDUSCON

ProNEA - **PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>





PROSUL – Prosul Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. 2009. **Estudo de Impacto Ambiental da Rodovia SC 280**. Trecho: São Francisco do Sul – BR 101 (no prelo). Prosul, Florianópolis.

RAMBLA, Projetos de Infraestrutura. **Projeto de Movimentação de Terra**. Campinas - SP, 2019. Disponível em: <<https://www.ramblainfra.com.br/projeto-movimentacao-terra>>. Acesso em: 29 janeiro 2020.

RAYNOR, E. J., C. E. WHALEN, M. BOMBERGER BROWN, AND L. A. POWELL. 2017. Location matters: evaluating Greater Prairie-Chicken (*Tympanuchus cupido*) boom chorus propagation. *Avian Conservation and Ecology* 12(2):17. Acesso em: 13 abril 2021.

RECICLABC, **Recicla Balneário Camboriú**. Disponível em: <<https://reciclabc.com.br/>>. Acesso em 07 de janeiro de 2020.

REGALADO, L.B. & C. SILVA. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. *Rev. Bras. Ecol.* 1: 81-83. 1997.

REIS, A.; IZA, O.; ZAREMBA, R. Flora e vegetação do Parque Estadual do Tabuleiro. In: **DINÂMICA. Diagnóstico dos Recursos Naturais do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**: Produto Básico do Zoneamento. Florianópolis: FATMA, 2000. p. 74-118.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P (orgs). *Mamíferos do Brasil*. 2º Ed. Londrina-PR, 439p., 2010.

REITZ, 1965-2006. **Flora Ilustrada Catarinense**. HBR, Itajaí. 153 volumes.

REITZ, R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia* 13:17-115.

REITZ, R.; KLEIN, R. M; REIS, A. 1978. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. HBR, Itajaí. 321p.

REMOLD, HEINZ. *The Land Birds of Southeast Brazil - Disc 2: Furnarids – Sharpbill*, CD-ROM. 2001.

RESENDE, Fernando. **Poluição Atmosférica por Emissão de Material Particulado: Avaliação e Controle nos Canteiros de Obras de Edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. p. 232.

REZENDE, João Marcelo De. **FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E A INFLUÊNCIA DO GRADIENTE DE UMIDADE DO SOLO EM CAMPOS LIMPOS ÚMIDOS NO PARQUE ESTADUAL DO JALAPÃO**,





TOCANTINS.2007. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade De Brasília - Unb, Brasília, 2007.

RIBAS, E. R.; MONTEIRO FILHO, E. L. A. Distribuição e habitat das tartarugas de água doce (Testudines, Chelidae) do estado do Paraná, Brasil. Revista Biociências v.10, n.2, p.15-32. 2002.

RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. The birds of South America. University of Oxford Press, Oxford, p.811. (v. 2, The suboscine passerines). 1994.

ROCHA, Simone Abadi. **Gerenciamento de resíduos nos canteiros de obras, analisando em foco a cidade de Salvador.** ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 8ª Edição nº 009 Vol.01/2014. Dezembro/2014

RODRIGUES, R.R. ; BONONI, V.L.R., orgs. Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo : Instituto de Botânica, 248p. 2008.

RODRIGUES, W. A., PIRES, J. M. Inventário fitossociológico. In: ENCONTRO SOBRE INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS NA AMAZONIA, 1988, Manaus. Anais ...Manaus, 1988.5p.

ROGERS, Richard. GUMUCHDJIAN, Philip. **Ciudades para un pequeno planeta.** Barcelona: Gustavo Gili, 2000.

ROSÁRIO, L.A. As Aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. FATMA: Florianópolis. 326p. 1996.

RUPP, A.E.; THOM E SILVA, G.; ZIMMERMANN, C.E. Registros documentados de aves raras em Santa Catarina, Brasil. In: Resumos XV Congresso Brasileiro de Ornitologia, Porto Alegre, p. 94. 2007.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CORTE, A. P. D.; FERNANDES, L. de A. V. Inventários florestais: planejamento e execução. 1. ed. Curitiba-PR: Próprios autores, v.1. 270 p. 2006.

SANTA CATARINA. 1984. **Atlas de Santa Catarina.** GAPLAN, Florianópolis.

SANTA CATARINA. CONSEMA – **Resolução N° 003/2008 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.

SCHNEIDER, P.R., BRENA, D.A., FINGER, C.A.G. **Manual para a coleta de informações dendrométricas.** Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1988. 28 p. (Série Técnica 4).





SCHORN, L. A. **Fitossociologia**. Blumenau: 50p. Apostila - FURB

SECRETARIA DOS PORTOS - SEP. **Monitoramento da Qualidade do Ar**. Belém - PA, 2019.
Disponível em: <https://www.cdp.com.br/>. Acesso em: 25 mar. 2019.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. F.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.;
BERNECK, B. V. M. & LANGONE, J. A. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira*
5(2):34-46. 2016.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P.C.A.;
BERNECK, B.V.M.; LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: List of Species 2019. Sociedade
Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>.

SÉGUIN, E. **Estudo de impacto de vizinhança**: sua pertinência e a delimitação de sua abrangência
em face de outros estudos ambientais. 2005. 61of. Monografia (Especialização em Direito
Ambiental e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

SEVEGNANI, L. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: WIGOLD, B. S. e
PROCHNOW, M. **Mata Atlântica e Você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais
ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI. p. 85-109. 2002.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p. 1997.

SICK, H; ROSÁRIO, L.A.; AZEVEDO, T.R. de. Aves do Estado de Santa Catarina. *FATMA*. 51p. 1981.

SIENGE, Plataforma. **Como Fazer Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil**. [S. l.], 2019.
E-book.

SIGRIST, T. Aves do Brasil: uma visão artística. 2ª Edição. São Paulo: Editora Avis Brasilis. 2006.

SILVA, A. M.; NISHIYAMA, L. **Gerenciamento de resíduos sólidos da Souza Cruz, fábrica de
Uberlândia**. *Caminhos da Geografia, Uberlândia*, V.7, N. 12, p. 128-157, 2004.

SILVA, M. 2001. Diagnóstico ambiental do manguezal da Baía da Babitonga, Santa Catarina,
através do uso de indicadores ecológicos (parâmetros foliares e produtividade de serapilheira).
Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 122p.

SILVA, S. M. 1999. **Diagnóstico das restingas do Brasil**. In: Fundação Bio Rio (Ed.). Workshop
Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira, Ilhéus.
Disponível em <<http://www.anp.gov.br/>>





brasilrounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/Restingas.pdf>. Acesso 10 de dez. 2013.

Sindicato das Indústrias da Construção Civil. Disponível em: <<http://sindusconbc.com.br/>>. Acessado em Junho de 2013.

SOULÉ, M. E. Viable populations for conservation. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 784p. 1987.

SOUZA, P. C. M. **Gestão de Resíduos da Construção Civil em Canteiros de Obras de Edifícios Multipiso na Cidade do Recife/PE**. João Pessoa, 2007.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D. K., Neotropical Birds Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 479p. 1996.

STRAUBE, F.C.; SCHERER-NETO, P. História da Ornitologia no Paraná. Em: F. C. Straube ed. Ornitologia sem fronteiras, incluindo os Resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia (Curitiba, 22 a 27 de julho de 2001). Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 43-116. 2001.

STRAUBE, F.C.; VASCONCELOS, M.F.; URBEN-FILHO, A.; CÂNDIDO-JR, J.F. Protocolo mínimo para levantamento de avifauna em estudos ambientais. Pp.239-253. Em: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (Org). 2010. Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento (1ª Edição). Technical Books Editora. Rio de Janeiro. 51 2010.

STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P. P. **Resíduos**: como lidar com recursos naturais. 1. ed. São Leopoldo: Oikos, 2008.

SUSTENTABILIDADE, Frank e. **O Modo e os Equipamentos para o Acondicionamento dos Resíduos em uma Obra de Construção Civil**. S. [S. I.], 2017. Disponível em: <<https://engenhafrankweb.wordpress.com/2017/06/09/o-modo-e-os-equipamentos-para-o-acondicionamento-dos-residuos-em-uma-obra-de-construcao-civil/>>. Acesso em: 15 janeiro 2020.

SUSTENTABILIDADE, Frank e. **O que é uma CTR (Controle Transporte De Resíduos)**. [S. I.], 2018. Disponível em: <<https://engenhafrankweb.wordpress.com/2018/02/05/o-que-e-uma-ctr-controle-transporte-de-residuos/>>. Acesso em: 22 janeiro 2020.





THIOLLAY, J. M. Family Acciptridae (Hawks and Eagles). Pp.52-105. Em: Del Hoyo, J.; Elliot, A. Sargatal, J.(Eds.). 1994. Handbook of the Birds of the World. Vol.2. New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions, Barcelona. 1994a.

THIOLLAY, J. M. Raptor communities in French Guiana: distribution, habitat selection, and conservation. J. Raptor Res. 41:90-105.6p. 2007.

THIOLLAY, J. M.. A world review of tropical forest raptors – Current trends, research objectives and conservation strategy. In: Meyburg, B-U.; Chancellor, R. D. (Eds.) Raptors conservation today. WWGBP/The Pica Press. Pp. 231-240. 1994b

TOLEDO, L. F.. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental. Recife: Instituto Brasileiro Pró- Cidadania. Pp. 196-208. 2009.

Transportation Research Board – TRB. **Highway Capacity Manual – HCM**. EUA: National Research Council, 2000.

Transportation Research Board – TRB. **Highway Capacity Manual – HCM**. EUA: National Research Council, 2010.

UETZ, P. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>. 2016.

UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. The Reptile Database 2019. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em 20 de março de 2021.

VAN PERLO, B. A Field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press. 2009.

VELLOSO, H. P., GOES FILHO, L. **Fitogeografia Brasileira**: Classificação fisionômica - ecológica da vegetação neotropical. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. Salvador, 1982 (Boletim Técnico, Série Vegetação, 1).

VELOSO, H.P. & KLEIN, R. M. 1961. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil: III. As associações das planícies costeiras do quaternário, situadas entre o Rio Itapocu (Estado de Santa Catarina) e a Baía de Paranaguá (Estado do Paraná). **Sellowia**13: 205-260.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE. 124p.





VIAÇÃO PRAIANA. Online. **Linhas e horário do ônibus**. Disponível em: <<https://www.viacaopraiana.com.br/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

VIBRANS, A. C. **A cobertura florestal da bacia do Rio Itajaí – elementos para uma análise histórica**. 231f. Tese (Doutorado em Geografia), UFSC, Florianópolis, 2003.

VIEIRA, G. **Análise estrutural da regeneração natural após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida**. Manaus: INPA, 1987. 164p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - INPA.1987.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P.; WILBUR, H. M.; SMITH, D. C. Amphibians as harbingers of decay. *Bioscience*. 40(6): 418. 1990.

WEBREFORMA. **Cada lixo no seu lugar**. Disponível em: <<http://www.webreforma.com.br/dicas-interna.aspx?uid=165>>. Acesso em 07 de janeiro de 2020.

WEYGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 243: 249-155. 1986.

WICANDER, R.; MONROE, J.S. **Fundamentos de geologia**. São Paulo: Cengage learning, 2009, p.508.

WIKIAVES. 2021. Espécies das cidades em um raio de 50 km de Balneário Camboriú/SC. 2020. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=4202008&r=50>. Acessado em 12/04/2021.

WINDER, V. L., L. B. MCNEW, A. J. GREGORY, L. M. HUNT, S. M. WISELY, AND B. K. SANDERCOCK. Space use by female Greater Prairie-Chickens in response to wind energy development. *Ecosphere* 5:1-17. 2014.

WINKELMAN, J. E. Bird/wind turbine investigations in Europe. National Avian-Wind power planning meeting. Pp.43-47. in: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting*, Lakewood, Colorado. Prepared by LGL Ltd., Environmental Research Associates, King City, Ontario. 1994.

XENO-CANTO. Compartilhando sons de aves do mundo todo. Disponível em <http://www.xeno-canto.org>. 2018. Acessado em 04/04/2021.





ZÁKIA, M. J. B.; PAREYN, F. G.; RIEGELHAUPT, E. Equações de peso e de volume para oito espécies lenhosa nativas do Seridó, RN. In: IBAMA. **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: PNUD / FAO / IBAMA - Governo do Rio Grande do Norte, 1992. p. 1-92.

ZANTA, Velácio. Marcos. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpo d'água**: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

ZMITROWICZ, W. E ANGELIS NETO, G. (1997). **Infraestrutura urbana**. Escola Politécnica da USP. São Paulo.

ZORTÉA, M. Subfamília Stenodermatinae. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. eds. **Morcegos do Brasil**. Londrina, N. R. Reis. p.107-128. 2007.





ANEXOS

VOLUME I

1. RRT EIV;
2. CNPJ;
3. Matrícula;
4. Contrato de Permuta;
5. Declaração de Uso e Ocupação do Solo;
6. Viabilidade de Construção;
7. Viabilidade de áreas Alagadas;
8. Viabilidade de Coleta de Drenagem Pluvial;
9. Viabilidade de Coleta de Resíduos Sólidos;
10. Viabilidade de Coleta de Água e Esgoto;
11. Viabilidade de Abastecimento de Energia;
12. Levantamento Topográfico e ART;
13. ART Diagnóstico do Meio Biótico - Flora e Mapa de Supressão de Vegetação;
14. ART Diagnóstico do Meio Biótico - Fauna;
15. ART Diagnóstico do Meio Físico;
16. ART Relatório de Impacto de Tráfego, análises e contagens;
17. Matriz Quali-Quantitativa;
18. Orçamento Preliminar e ART.

VOLUME II

19. Projeto Arquitetônico e RRT;
20. Projeto Hidrossanitário e ART;
21. Projeto de Terraplanagem e ART;
22. Projeto de Drenagem e ART.

