



## Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)

Embraed Legacy Emp. Imobiliários SPE Ltda.

Balneário Camboriú - SC, Junho de 2022

## Sumário

1	APRESENTAÇÃO	8
1.1	Atividade Prevista	8
1.2	Identificação do Empreendedor	8
1.3	Identificação do Empreendimento	8
1.4	Empresa responsável pelo estudo	8
1.4.1	Equipe técnica responsável pelo estudo	9
2	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	10
2.1	Características do imóvel	10
2.2	Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade	11
2.2.1	Projeto Hidrossanitário	11
2.2.2	População do empreendimento	14
2.3	Descrição dos equipamentos disponíveis	14
2.3.1	Controladores de acesso	21
2.4	Uso Racional de Infraestrutura ou aspectos voltados à sustentabilidade	25
2.5	Descrição das obras	25
2.6	Canteiro de obras	28
2.7	Levantamento Florestal	31
2.8	Terraplanagem	31
2.9	Cronograma de implantação	31
2.10	Estimativas de demanda e produção de fatores impactantes	33
2.10.1	Efluentes líquidos	33
2.10.2	Consumo de água	34
2.10.3	Energia Elétrica	35
2.10.4	Resíduos sólidos	36
2.10.5	Drenagem pluvial	39
2.10.6	Qualidade do ar	41
2.10.7	Nível de Pressão Sonora	41
2.10.8	Demanda por equipamentos urbanos	47
2.11	Geração de emprego e renda	48
2.11.1	Geração de Emprego e Renda Fase de Instalação	50
2.11.2	Geração de Emprego e Renda Fase de Operação do Empreendimento	50
2.12	Valor de investimento	50
3	CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA	51
3.1	Delimitação das Áreas de Vizinhança	51
3.2	Diagnóstico do Meio Físico	51
3.2.1	Clima	51
3.2.2	Geologia e Geomorfologia	54
3.2.3	Hipsometria e Declividade	55
3.2.4	Recursos hídricos	56
3.3	Diagnóstico do Meio biótico	58
3.3.1	Limitações da ocupação do solo	58
3.3.2	Cobertura vegetal e Unidades de Conservação	59
3.4	Diagnóstico do Meio Socioeconômico	60
3.4.1	Aspectos históricos	60
3.4.2	Demografia	63
3.4.1	Aspectos da Sociedade e cultura	66
3.4.2	Aspectos Econômicos	66
3.4.3	Turismo	69
3.5	Aspectos urbanos	71
3.5.1	Zoneamento urbano	71
3.5.2	Uso do solo	72
3.5.3	Infraestrutura Urbana	74
3.5.4	Equipamentos urbanos	77
3.5.5	Leitura da paisagem	81
3.6	Insolação e Sombreamento	87
3.7	Ventilação	94
3.8	Sistema viário da área de vizinhança	96
3.8.1	Sistema Viário	96
3.8.2	Sistema de transporte público coletivo e individual	102
3.8.3	Sinalização	105
3.9	Estudo de Impacto de Trânsito - EIT	108
3.9.1	Pesquisa de tráfego	108
3.9.2	Resultado da contagem	112
3.9.3	Nível de serviço - NS	115
3.9.4	Condição futura do fluxo na interseção	126
3.9.5	Conclusões do EIT	135

4	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA	137
4.1	Atributo dos Impactos	137
4.1.1	Metodologia de Avaliação Quali-quantitativa	138
4.1.2	Metodologia para Identificação e Avaliação das Medidas	139
4.1.3	Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento	139
4.2	Resultados da avaliação de impactos	139
4.2.1	Valor da compensação	141
4.2.2	Medidas mitigadoras para os impactos identificados	141
5	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	142
5.1	Fase de Instalação	142
5.1.1	Alteração da taxa de empregos	142
5.1.2	Aumento da arrecadação tributária	142
5.1.3	Valorização imobiliária	142
5.1.4	Alterações no fluxo de veículos pesados	142
5.1.5	Deterioração de vias públicas	143
5.1.6	Alteração no nível de pressão sonora na vizinhança	143
5.1.7	Alteração da qualidade do ar e suspensão de poeira	144
5.1.8	Alteração qualidade dos recursos hídricos	144
5.1.9	Geração de resíduos sólidos	145
5.1.10	Alteração no consumo de água	145
5.1.11	Geração de efluentes líquidos	146
5.2	Fase de Operação	147
5.2.1	Alteração da taxa de empregos e renda	147
5.2.2	Melhorias na urbanização local	147
5.2.3	Geração de tributos municipais	147
5.2.4	Valorização imobiliária	148
5.2.5	Melhoria da estética urbana	148
5.2.6	Demanda por transporte coletivo e ativo	148
5.2.7	Alteração na demanda por equipamentos urbanos	148
5.2.8	Alteração no fluxo de automóveis	149
5.2.9	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	149
5.2.10	Geração de esgotos sanitários	150
5.2.11	Geração de resíduos sólidos	150
5.2.12	Sombreamento da luminosidade natural do sol	150
5.2.13	Alteração do consumo de água	151
5.2.14	Alteração no consumo de energia elétrica	151
5.2.15	Alteração na geração de escoamento superficial	151
5.2.16	Alteração na paisagem	152
5.3	Matriz síntese dos impactos e medidas mitigadoras	152
6	CONCLUSÃO	158
7	BIBLIOGRAFIA	160
ANEXO	163	
	Anexo A – Planilha de dados brutos de tráfego	164

## Índice de Figuras

Figura 1. Localização do empreendimento.....	10
Figura 2. Vista interna do terreno do empreendimento proposto.....	10
Figura 3. Implantação do empreendimento no terreno. ....	11
Figura 4. Perspectiva da massa conceitual do empreendimento.....	12
Figura 5. Térreo do empreendimento. ....	13
Figura 6. Detalhe para a disposição do térreo na Rua 1910 com destaque para capacidade nas faixas de acumulação de veículos .....	13
Figura 7. Mezanino do empreendimento.....	13
Figura 8. Vagas de estacionamento no empreendimento.....	14
Figura 9. Garagem Pública.....	1
Figura 10. Garagem G1.....	1
Figura 11. Pavimento Garagem G2.....	2
Figura 12. Pavimento Garagem G3.....	2
Figura 13. Pavimento Lazer 1.....	2
Figura 14. Pavimento Lazer 2.....	3
Figura 15. Pavimento 9º - Tipo diferenciado.....	4
Figura 16. Pavimento Tipo A x 29 (10º-38º pavimento) .....	5
Figura 17. Pavimento 39º - Técnico.....	6
Figura 18. Pavimento Tipo B - (40º - 58º pavimento).....	7
Figura 19. Pavimento cobertura duplex inferior e superior.....	8
Figura 20. Pavimento de reservatórios .....	9
Figura 21. Reservatório Superior. ....	12
Figura 22. Reservatório Inferior. ....	12
Figura 23. Detalhe genérico da caixa de gordura. ....	13
Figura 24. Detalhe do projeto hidrossanitário para as saídas de esgotos sanitários para a rede pública .....	13
Figura 25. Tanque de retardo e reservatório de águas pluviais. ....	14
Figura 26. Detalhe para a lixeira e medição, no térreo .....	15
Figura 27. Detalhe para área técnica e Trafo, no mezanino .....	15
Figura 28. Detalhe para área técnica no mezanino .....	16
Figura 29. Detalhe para a localização dos elevadores .....	17
Figura 30. Detalhe para a localização do gerador .....	18
Figura 31. Detalhe para o gerador particular .....	19
Figura 32. Detalhe para a localização dos trafos .....	20
Figura 33. Detalhe para o sistema de ar-condicionados .....	20
Figura 34. Detalhe para as cancelas no estacionamento .....	21
Figura 35. Detalhe para o portão de acesso.....	22
Figura 36. Detalhe para a localização da guarita .....	23
Figura 37. Detalhe do bicicletário interno projetado .....	23
Figura 38. Detalhe para a locação do bicicletário e acessos .....	24
Figura 39. Canteiro de obras- Fase 1 .....	28
Figura 41. Canteiro de Obras – Fase 2.....	29
Figura 42. Canteiro de obras – fase 3 e 4.....	29
Figura 43. Croqui da área de carga/descarga .....	30
Figura 44. Cronograma da obra. ....	32
Figura 45. Sonômetro Digital DEC-6000, em atendimento as normas IEC 60651:1979, IEC 60804:2000, IEC 61672-1:2013 Classe 2 e IEC 61260-1:2014 Classe 2, ANSI S1. 4-1983 Tipo 2, ANSI S1. 43-1997 Tipo 2 e ANSI S1. 11-2004 Classe 2 .....	43
Figura 46. Registro dos pontos de coleta de pressão sonora. P1 na Av. Brasil. P2 na Rua 1910.....	44
Figura 47. Localização dos pontos amostrais de coleta de ruído .....	45
Figura 48. Resultado da coleta de pressão sonora no P1. Horário de coleta: 7h48:20 as 7h53:20 .....	46
Figura 49. Resultado da coleta de pressão sonora no P2. Horário de coleta: 7h54:40 as 7h59:40 .....	46
Figura 50. Áreas de Vizinhança Direta e Indireta do Empreendimento .....	51
Figura 51. Normais climatológicas para a temperatura, da estação meteorológica de Camboriú. Fonte: INMET, 2009.....	52
Figura 52. Dados de precipitação. Fonte: Embrapa, 2012 .....	53
Figura 53: Mapa de Classificação Climática .....	54
Figura 54. Unidades Geológicas na área de estudo .....	55
Figura 55: Mapa Altimétrico da AVD.....	56
Figura 56. Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.....	57
Figura 57: Mapa de Recursos Hídricos .....	58
Figura 58. Mapa de Unidades de Conservação .....	60
Figura 59. Fotografia histórica da Praia Central de Balneário Camboriú na década de 1950. Fonte: <a href="http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/">http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/</a> .....	61
Figura 60. Capela da Paz na década de 1960. Fonte: <a href="http://capeladapaz.com.br">capeladapaz.com.br</a> .....	62
Figura 61. Sítios arqueológico existentes sem Balneário Camboriú cadastrados no IPHAN.....	63
Figura 62. População total de Balneário Camboriú, para os censos IBGE de 1980, 1991, 2000, 2010 e projeção de 2021. Fonte: dados IBGE .....	64
Figura 63. Taxa de crescimento médio anual da população de Balneário Camboriú no período de 2000 a 2010.....	64
Figura 64. Evolução da distribuição relativa por faixa etária da população em 2000, e 2010 em Balneário Camboriú. ....	65
Figura 65. Pirâmide etária no Bairro Centro. Fonte: IBGE, 2010 .....	65
Figura 66. Número de empresas e empregos dos setores tradicionais do município de Balneário Camboriú. Fonte: SEBRAE, 2013 .....	68
Figura 67. Domicílios recenseados por espécie de domicílio. Fonte: IBGE, 2010.....	70
Figura 68. Turismo de praia e sol na Praia Central de Balneário Camboriú em 2021. Foto: <a href="http://ndmais.com.br">ndmais.com.br</a> .....	70
Figura 69. Localização do Empreendimento no Zoneamento. Fonte: Certidão de Uso do Solo, PMBC, 2021 .....	71
Figura 70. Índices urbanísticos da ZACC-I-B aplicáveis ao empreendimento. Fonte: Consulta de Viabilidade para Construção, PMBC, 2021 .....	72



Figura 71. Predominância de atividades comerciais de varejo na Av. Brasil .....	73
Figura 72. Presença de atividades comerciais nas vias de entorno do empreendimento. Detalhe para a Rua 2000 e Rua 1910 .....	73
Figura 73. Atividades de gastronomia e hotelaria na Av. Atlântica.....	73
Figura 74. Registro de usos residenciais uni e multifamiliares na AVD do Empreendimento. ....	74
Figura 75. Estruturas de drenagem pluvial nas proximidades do empreendimento (bueiro). ....	76
Figura 76. Mapa de Rede de Distribuição de Gás Natural no município de Balneário Camboriú. Fontes: SCGAS .....	77
Figura 77. Pesca através do arrasto de praia (esquerda) e Teatro Bruno Nitz .....	80
Figura 78. Vista da Praia Central, no ano de 1984, com baixa ocupação no “interior” do município. Fonte: Acervo Histórico da Fundação Cultural de Balneário Camboriú/ SC/ Adaptação: Marcelo Danielski (2009) .....	82
Figura 79. Elementos da paisagem na Rua 1910 .....	83
Figura 80. Elementos compositivos da paisagem na Av. Brasil.....	83
Figura 81. Detalhe do paisagismo do empreendimento no térreo e fachadas .....	85
Figura 82. Detalhe para canteiro, calçada e fachada das lojas junto a Av. Brasil .....	86
Figura 83. Perspectivas de inserção do empreendimento no contexto urbano .....	87
Figura 84. Carta solar da cidade de Itajaí (Fonte: Software Sol-AR).....	89
Figura 85. Posicionamento da sombra projetada para o período de Outono. Fonte: Shadow calculator .....	90
Figura 86. Posicionamento da sombra projetada pelo empreendimento no inverno. Fonte: Shadow Calculator .....	91
Figura 87. Posicionamento da sombra projetada para o empreendimento na primavera. Fonte: Shadow Calculator .....	92
Figura 88. Posicionamento da sombra projetada para o verão. Fonte: ShadowCalculator. ....	93
Figura 89. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google. ....	95
Figura 90. Vento Nordeste (NE) predominante atuante sobre o empreendimento. ....	95
Figura 91. Vento Sudoeste (SW) predominante atuante sobre o empreendimento. ....	96
Figura 92. Sistema viário na AVD do empreendimento. Fonte: Base viária da PMBC, 2017 .....	97
Figura 93. Registro da confluência da Rua 1900 com a Rua 1910. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	97
Figura 94. Mapa de acessos ao empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	98
Figura 95. Indicação dos acessos para pedestres no empreendimento .....	98
Figura 96. Mapa de Hierarquia viária das imediações do empreendimento. Fonte: PMBC, 2017 .....	99
Figura 97. Registro de vias locais na AVD do empreendimento. Rua 1910 (esquerda) e travessa entre Rua 1950 e Rua 2000 (direita). Fonte: Ecolibra, 2021 ..	99
Figura 98. Registro da Rua 2000 (esquerda) e Av. Brasil (direita) na AVD. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	100
Figura 99. Registro da ciclofaixa na Rua 2000 e início da ciclofaixa na Av. Brasil e na Av. Atlântica. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	100
Figura 100. Paraciclos públicos identificado na Av. Brasil em frente ao terreno do empreendimento, e na Av. Atlântica. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	101
Figura 101. Sistema cicloviário da área de vizinhança do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2021 .....	101
Figura 102. Registro de vias com pavimentação por blocos sextavados na AVD na Rua 1950 (esquerda) e travessa entre a Rua 1950 e Rua 2000 (direita). Fonte: Ecolibra, 2021 .....	102
Figura 103. Mapa de pavimentação e sentido das vias. Fonte: Ecolibra, IBGE, Open Street Maps .....	102
Figura 104. Registro de ponto de taxi e ponto de transporte turístico para Cristo Luz em frente ao empreendimento .....	104
Figura 105. Localização dos pontos de ônibus e de taxi na AVD do empreendimento .....	105
Figura 106. Faixa de pedestres na Rua 1910 com Av. Brasil e Rua 1900 com Av. Brasil .....	106
Figura 107. Registro de sinalização de não obstrução de cruzamento e faixas de pedestres na Av. Brasil esquina com Rua 1910. ....	106
Figura 108. Ausência de faixa de pedestres na Av. Brasil (esquina com a Rua 1950) .....	107
Figura 109. Sinalização de início de ciclofaixa na Av. Brasil, junto a esquina com a Rua 2000. ....	107
Figura 110. Ausência de ciclofaixa na Av. Brasil, próximo à esquina com a Rua 2000.....	108
Figura 111. Pontos de coleta amostral do tráfego na AVD do empreendimento .....	110
Figura 112. Esquemas teóricos das interseções onde foram realizadas as contagens volumétricas. ....	111
Figura 113. Direções prioritárias de fluxo de veículos para os pontos de estudo: P2, P3, P4 e P5. ....	122
Figura 114. Divisão de modos no Bairro Centro de Balneário Camboriú. Fonte: PLANMOB, 2018 .....	128

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Quadro de áreas do projeto .....	9
Tabela 2. Parâmetros urbanísticos do empreendimento .....	11
Tabela 3. Contribuição estimada de efluentes líquidos na fase de instalação .....	33
Tabela 4. Estimativa da geração de esgotos. Fonte: valores de referência da NBR 7229/1993 .....	34
Tabela 5. Consumo estimado de água na fase de instalação. ....	34
Tabela 6. Estimativa do consumo de água pelo empreendimento considerando ocupação máxima. ....	35
Tabela 7. Cronograma da etapa de demolição das estruturas existentes no terreno .....	36
Tabela 8. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil .....	37
Tabela 9. Estimativa da geração de resíduos sólidos do Centro Comercial, tendo em base a população flutuante do empreendimento. ....	38
Tabela 10. Estimativa da geração de resíduos da porção comercial do empreendimento .....	39
Tabela 11. Geração de drenagem em chuva com 10 anos de tempo de retorno .....	40
Tabela 12. Principais geradores de ruído por fase de concepção do empreendimento .....	41
Tabela 13. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB(A). Fonte: NBR 10.151/2019 .....	43
Tabela 14. Resultados da coleta realizado nos pontos 1 e 2 (P1 e P2). Fonte: O autor .....	46
Tabela 15. Pisos salariais dos potenciais cargos a serem gerados pelo empreendimento, Lei Estadual 740/2019 .....	49
Tabela 16. Demanda de trabalhadores para a fase de instalação do empreendimento. ....	49
Tabela 17. Tabela de pisos salariais relacionado as ocupações no setor da construção civil .....	50
Tabela 18. Contratação de trabalhadores na fase de operação .....	50
Tabela 19. Descrição do tipo climático Cfa de Köppen-Geiger .....	52
Tabela 20. Densidade demográfica do município de Balneário Camboriú em diferentes períodos. ....	64
Tabela 21. Tipologia dos domicílios permanentes particulares do município. ....	66
Tabela 22. Classificação das atividades econômicas no município de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012 .....	68
Tabela 23. Indicadores de atendimento de esgotos sanitários em Balneário Camboriú. Fonte: SNIS, 2019 .....	75
Tabela 24. Dias da semana, horários e localidades da coleta de resíduos no bairro Centro, em Balneário Camboriú. ....	75
Tabela 25. Unidades de saúde públicas presente na AVI do empreendimento .....	77
Tabela 26. Quantidade de unidades de saúde em Balneário Camboriú - SC, relacionadas à sua tipologia. Fonte: CNES, 2019 .....	78
Tabela 27. Unidades de saúde públicas presente na AVI do empreendimento .....	79
Tabela 28. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz sobre a localidade. Fonte: Shadow calculator .....	89
Tabela 29. Extensão da sombra por período avaliado .....	94
Tabela 30. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições. Fonte: EPAGRI. ....	94
Tabela 31. Gabarito das principais vias de influência do empreendimento. Fonte: PMBC, 2008 .....	100
Tabela 32. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000) .....	112
Tabela 33. Volume de tráfego por intervalo de 15 minutos em UCP, por direção e total da interseção coletado em 03/12/2021 .....	113
Tabela 34. Fluxo horário de veículos e Fator Hora-Pico (FHP) nos pontos avaliados, sendo destacado os volumes das hora-pico para a data da coleta em 03/dez/2021 .....	114
Tabela 35. Composição do fluxo nos pontos de coleta considerando o total contabilizado na data 03/12/2021 .....	114
Tabela 36. Critério de nível de serviço para interseções semaforizadas. Fonte: HCM2010 .....	115
Tabela 37. Cálculo de fatores geométricos da via e do fluxo para o P1 .....	115
Tabela 38. Fatores de ajuste para o cálculo do fluxo de saturação. Fonte: HCM, 2010 .....	116
Tabela 39. Estimativa do fluxo de saturação para o P1 .....	118
Tabela 40. Estimativa do Nível de Serviço das vias e da interseção para o P1. ....	119
Tabela 41. Nível de serviços para fluxos ininterruptos. Fonte: HCM, 2010 .....	121
Tabela 42. Estimativa do fluxo de saturação para a Av. Atlântica .....	121
Tabela 43. Critério de Nível de Serviço para vias não semaforizadas. Fonte: HCM, 2000 .....	121
Tabela 44. Volumes de veículos e ajustes utilizados para os cálculos de capacidade para os pontos com fluxos prioritários de tráfego .....	122
Tabela 45. Intervalos de tempo crítico e tempo de acompanhamento .....	123
Tabela 46. Fluxos de movimentos conflitantes para vias de Estágio-I, considerando os pontos de estudo .....	124
Tabela 47. Estimativa da capacidade real cm.x .....	125
Tabela 48. Tempo de Atraso e Nível de serviço das direções não prioritárias .....	125
Tabela 49. Dados históricos de automóveis e frota de veículos registrados em Balneário Camboriú e taxas de crescimento estimadas pelo método geométrico. Fonte: Dados Detran-SC – Estatísticas de veículos .....	126
Tabela 50. Projeção da taxa de crescimento da frota de veículos em Balneário Camboriú .....	126
Tabela 51. Estimativa da geração de viagens relacionadas ao uso residencial do empreendimento .....	127
Tabela 52. Estimativa da geração de viagens relacionadas ao uso comercial (shopping) .....	127
Tabela 53. Distribuição de viagens por modo de transporte .....	128
Tabela 54. Viagens consideradas na análise de tráfego considerando a divisão de modos de transporte .....	128
Tabela 55. Síntese das viagens consideradas para a análise de impacto futura .....	129
Tabela 56. Avaliação do nível de serviço para o P1, sem a influência do empreendimento, para 5 e 10 anos após a previsão de operação do empreendimento .....	130
Tabela 57. Avaliação do nível de serviço para o P1, com a influência do empreendimento, para 5 e 10 anos após a previsão de operação .....	131
Tabela 58. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 5 e 10 anos após operação do empreendimento, sem influência do empreendimento para os P2, P3, P4 e P5 .....	132
Tabela 59. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 5 e 10 anos após operação do empreendimento, com a influência do empreendimento. ....	133
Tabela 60. Estimativa do fluxo de saturação para a Av. Atlântica .....	134
Tabela 61. Cálculo da capacidade para os fluxos ininterruptos .....	134
Tabela 62. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos .....	138
Tabela 63. Atributo dos impactos e peso considerando o grau de importância .....	138
Tabela 64. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração .....	138
Tabela 65. Classes de mitigação de impactos .....	139
Tabela 66. Resultado da avaliação de impactos .....	140
Tabela 67. Cálculo do valor de compensação do empreendimento .....	141



## 1 APRESENTAÇÃO

### 1.1 Atividade Prevista

O empreendimento consiste em edifício de uso misto, prevista atividade residencial e comercial, sendo 131 unidades de uso residencial e 8 unidades comerciais (salas comerciais), totalizando uma área construída de 55.126,34m<sup>2</sup>. O empreendimento localiza-se em área adequada para o uso pretendido (zona ZACC-I-B, em acordo com o Certificado de Potencial Adicional de Construção 140A/2022) sem restrições de ocupação para o uso pretendido, tampouco de restrições ambientais.

### 1.2 Identificação do Empreendedor

**Proprietário:** EMBRAED Legacy Emp. Imobiliários SPE Ltda.

**CNPJ:** 29.291.848/0001-07

**Endereço:** Av. Brasil, 3313 Sala 09X, Centro, Balneário Camboriú - SC

**E-mail:** contato@embraed.com.br

**Telefone:** (47) 3367-0009

### 1.3 Identificação do Empreendimento

**Proprietário:** EMBRAED Legacy Emp. Imobiliários SPE Ltda.

**Nome do empreendimento:** Marena Beach Apartments

**CNPJ:** 29.291.848/0001-07

**Endereço:** RUA 1.910, n. 109, Centro, Balneário Camboriú - SC

**Matrícula:** 30.450/50.474/42.112/55.300 1ºORI

**DIC:** 151915; 151926; 168219; 168220

**Consulta De Viabilidade:** 72595/2021

### 1.4 Empresa responsável pelo estudo

A Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade é uma empresa privada, com sede em Balneário Camboriú (SC), fundada em maio de 2008. A empresa desenvolve planos, programas e projetos nas áreas de engenharia, meio ambiente e tecnologia sustentável.

A Missão da Ecolibra é desenvolver projetos e estudos ambientais com excelência e contribuir para a sustentabilidade das organizações produtivas com inovação, qualidade e ética, de forma a disseminar a responsabilidade socioambiental.

Razão Social: Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda.



Nome Fantasia: Ecolibra  
CNPJ: 09.541.949/0001-73  
Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 1599005  
Registro no CREA/SC:  
Endereço: Rua 1101, nº 62, sala 183, Centro – Balneário Camboriú/SC, CEP 88330-590  
Telefone: (47) 3367 0097  
FAX: (47) 3056 7782  
e-mail: contato@ecolibra.com.br  
Site: www.ecolibra.com.br  
Representante legal: Rodrigo Xavier Sciorilli Camacho

### 1.4.1 Equipe técnica responsável pelo estudo

Nome: **Vinicius Tischer** (Coordenador do estudo)  
Formação: Engenheiro Ambiental  
Registro Profissional: CREA/SC 104652-4  
Contato: vinicius.tischer@ecolibra.com.br

Nome: **Felipe Guimaraes Silveira**  
Formação: Engenheiro Ambiental  
Registro Profissional: CREA/SC 125747-1  
Contato: felipe@ecolibra.com.br

Nome: **Fabrizio Nihues**  
Formação: Oceanógrafo  
Contato: nihues@ecolibra.com.br

**Nivea Morena**  
Formação: Engenharia Sanitária e Ambiental  
Registro Profissional CREA/SC 169037-1  
Contato: nivea.morena@ecolibra.com.br

**Ricardo Tiburtius Logullo**  
Engenheiro Civil  
Registro Profissional: CREA/SC: 072673-6  
Contato: ricardologullo@gmail.com

**Paulo Pittarello**  
Estagiário Engenharia Ambiental e Sanitária  
Contato: paulo.pittarello@ecolibra.com.br



## 2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 Características do imóvel

O terreno onde se localizará o empreendimento possui área escriturada de 4.288,2625m<sup>2</sup> possui fachada para a Rua 1910 e para a Av. Brasil, no Centro de Balneário Camboriú-SC. (Figura 1).



Figura 1. Localização do empreendimento

O terreno possui características planas e possui benfeitorias e desenvolvimento de atividades comerciais (Figura 2), e compreende a unificação de 04 matrículas: 30450; 50474; 42112; 55300 1ª OF.



Figura 2. Vista interna do terreno do empreendimento proposto

## 2.2 Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade

O empreendimento possui como uso predominante o residencial, composto de 131 unidades. Além disso, está previsto o uso comercial para o andar térreo contemplando 07 unidades comerciais, totalizando 2.648,4m<sup>2</sup>. A área total construída projetada é de 55.126,34m<sup>2</sup>. A concepção do empreendimento foi feita considerando embasamento composto pelos pavimentos térreo, mezanino, garagem pública, garagem 01, garagem 02, garagem 03, lazer 1, lazer 2, e torre com 51 pavimentos residenciais (Figura 3).

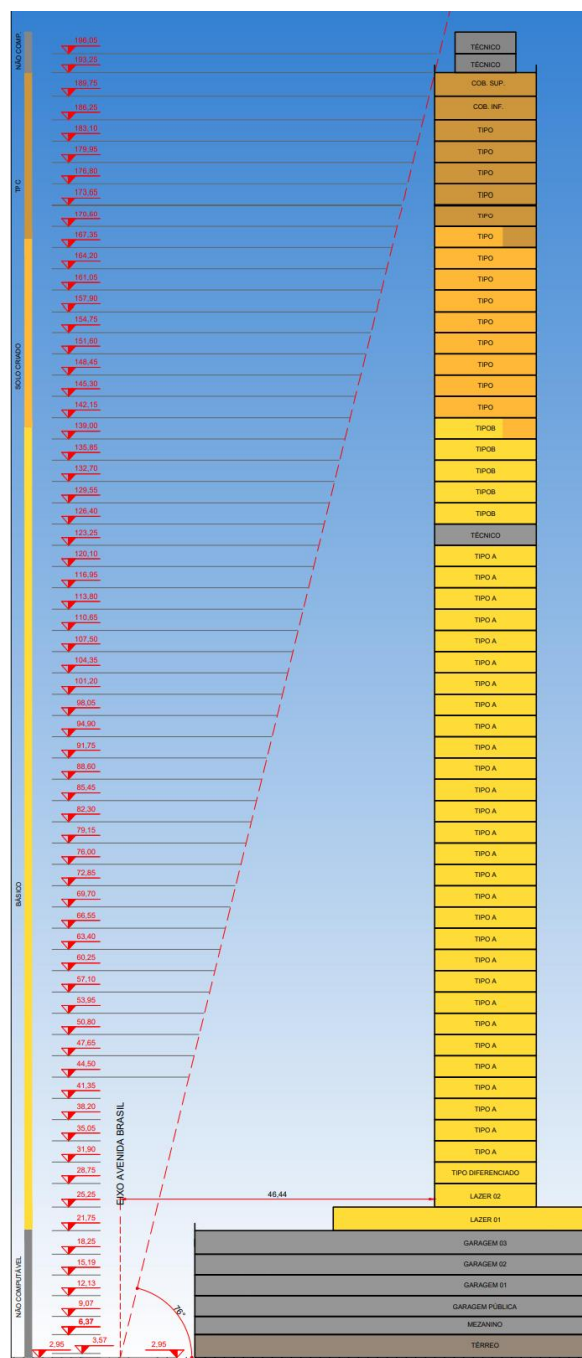


Figura 3. Implantação do empreendimento no terreno.

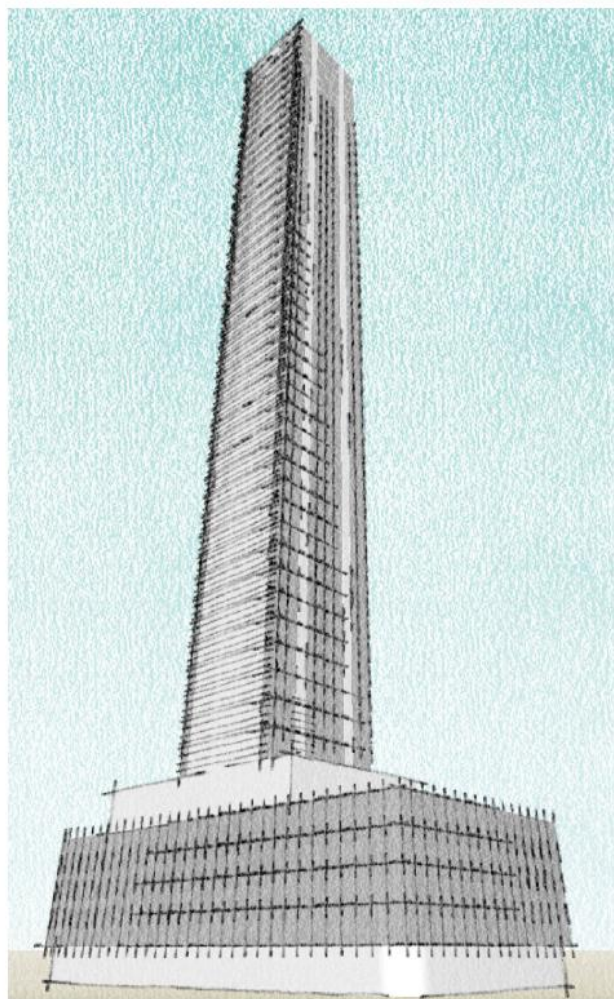


Figura 4. Perspectiva da massa conceitual do empreendimento

O térreo possui os acessos ao empreendimento, sendo que a entrada ao edifício ocorre pela Rua 1910, que possui duas entradas para pedestres, uma principal e outra acesso para serviços que também dá acesso a lixeira e sala de medição. O empreendimento possui 5 elevadores projetados, sendo 3 sociais, 1 de serviço e 1 de emergência; além da previsão de 1 elevador de uso exclusivo comercial com paradas curtas.

O térreo possui projetado bicicletário interno, dividido em três salas.

O empreendimento possui dois acessos às garagens, sendo um para o estacionamento público e outro para o estacionamento privativo. O acesso aos portões é feito por rampa sendo projetada rampa de acumulação com capacidade para um veículo em ambos os portões.



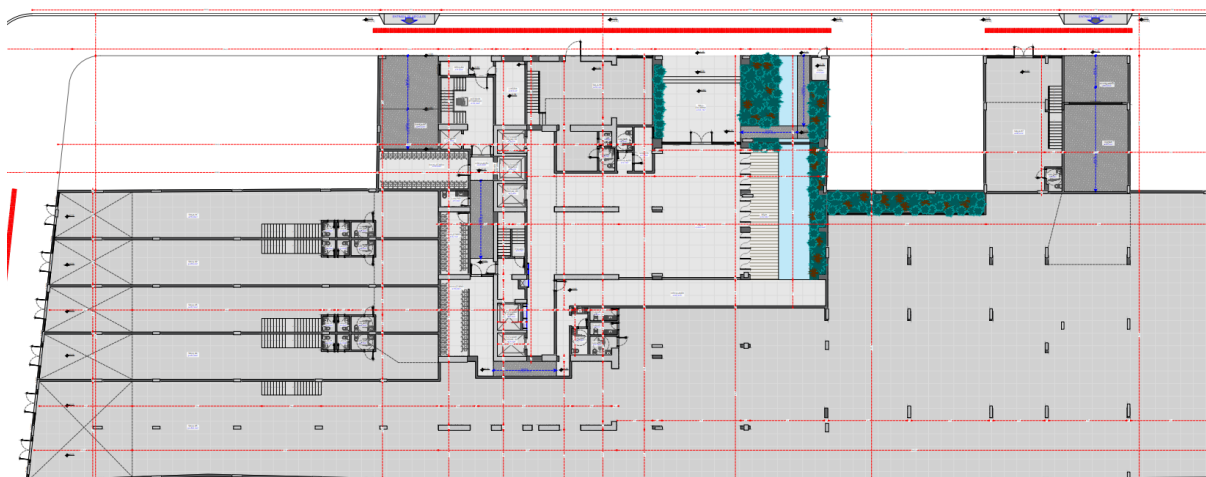


Figura 5. Térreo do empreendimento.

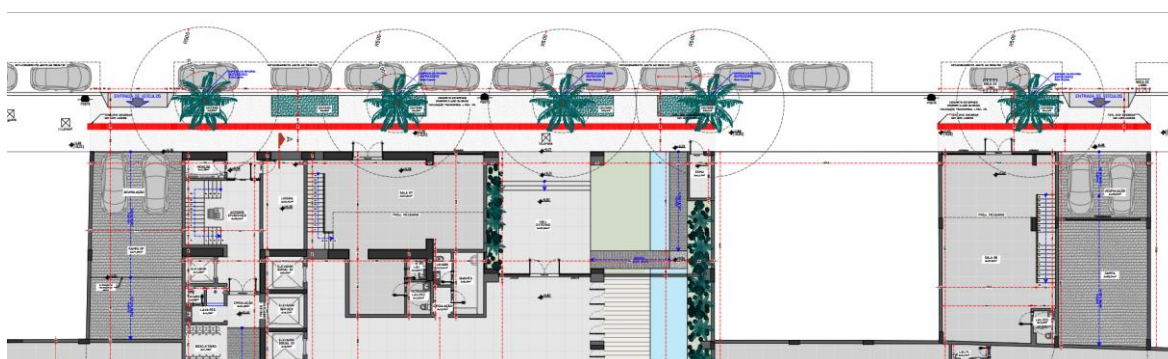


Figura 6. Detalhe para a disposição do térreo na Rua 1910 com destaque para capacidade nas faixas de acumulação de veículos

O empreendimento possui projetado mezanino para as salas comerciais, além de parte destinado a estacionamento privado destinado aos apartamentos do condomínio com capacidade para 40 carros. No mezanino também se localiza área técnica (Figura 7).

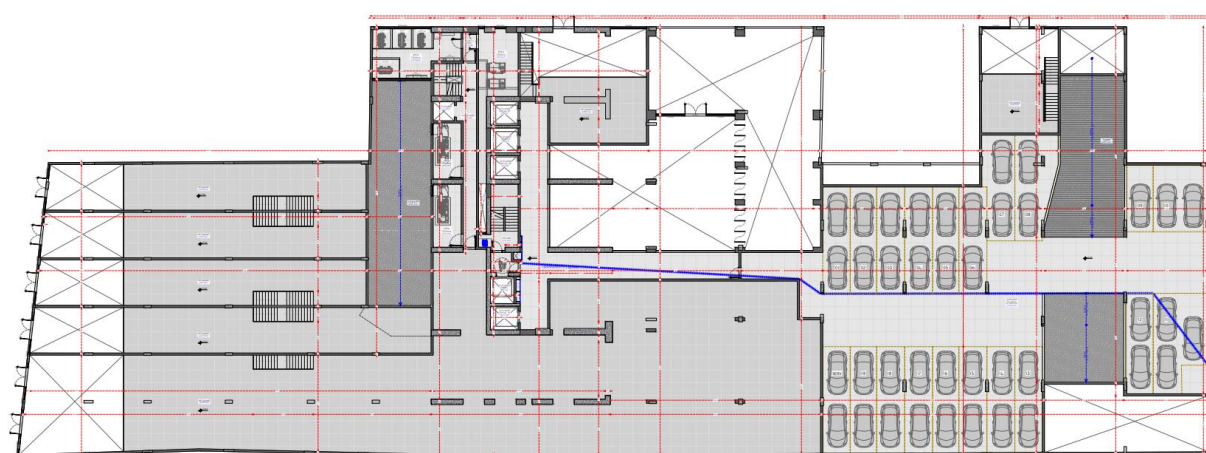


Figura 7. Mezanino do empreendimento

Também, apresenta-se a tabela a seguir (Figura 8) que sintetiza o total de vagas projetadas para o empreendimento.

Figura 8. Vagas de estacionamento no empreendimento

Acima do mezanino localizam-se os pavimentos de garagem, sendo o 3º pavimento destinado ao estacionamento público, com projeção de vagas para carros, PNE, idosos e motocicletas. Também possui área destinada ao estacionamento para bicicletas (Figura 9).

Importante ressaltar que o Estacionamento Privado de Uso Público do empreendimento deverá atender aos seguintes parâmetros, determinados pelo Decreto de Balneário Camboriú n. 9578/2019:

I - manter o Estacionamento Privado de Uso Público aberto de segunda-feira à sábado, no mínimo, das 9h às 19h;

II - disponibilizar, no mínimo 50% (cinquenta por cento) das vagas ao uso rotativo de veículos;

III - ter placa de identificação, informando que no local há estacionamento aberto ao público e sinalizando o respectivo acesso;

IV - fixação de placa com o número de vagas e tabela de preços.

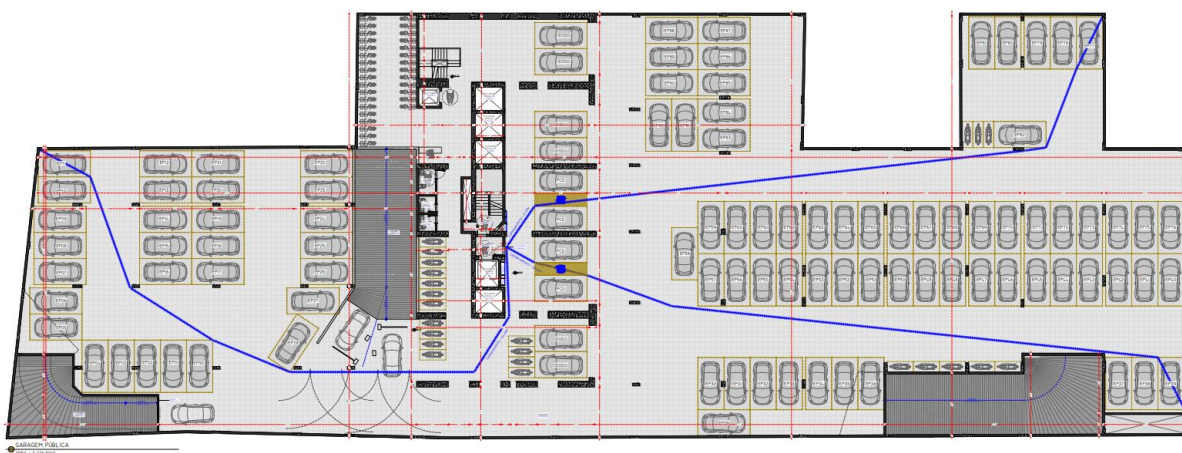


Figura 9. Garagem Pública.

Acima do Estacionamento público localizam-se os pavimentos G1, G2, G3 destinado ao estacionamento privado. O total de vagas residenciais para carros é de 424 vagas, além de 80 vagas não residenciais e vagas para veículo PNE, além das vagas condominiais (veículos PNE, motocicletas, carga/descarga, embarque/desembarque).

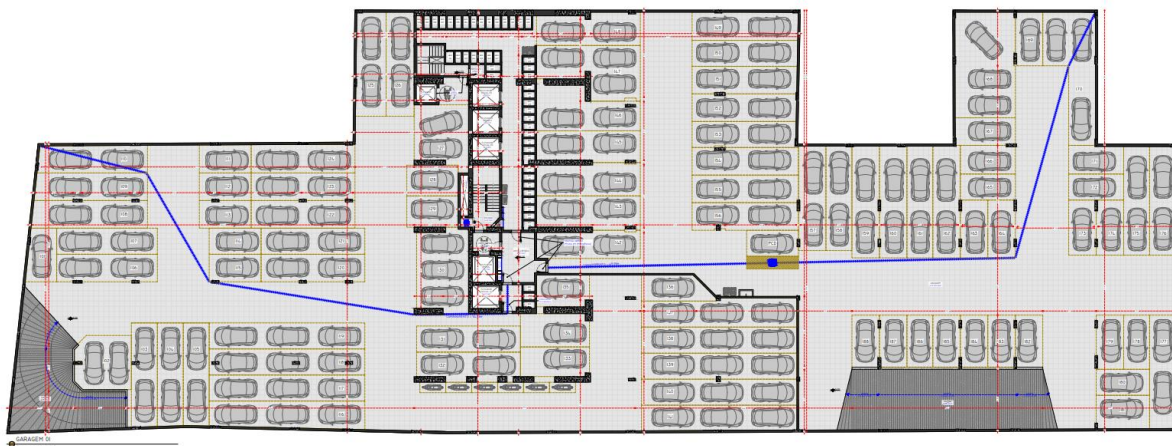


Figura 10. Garagem G1.



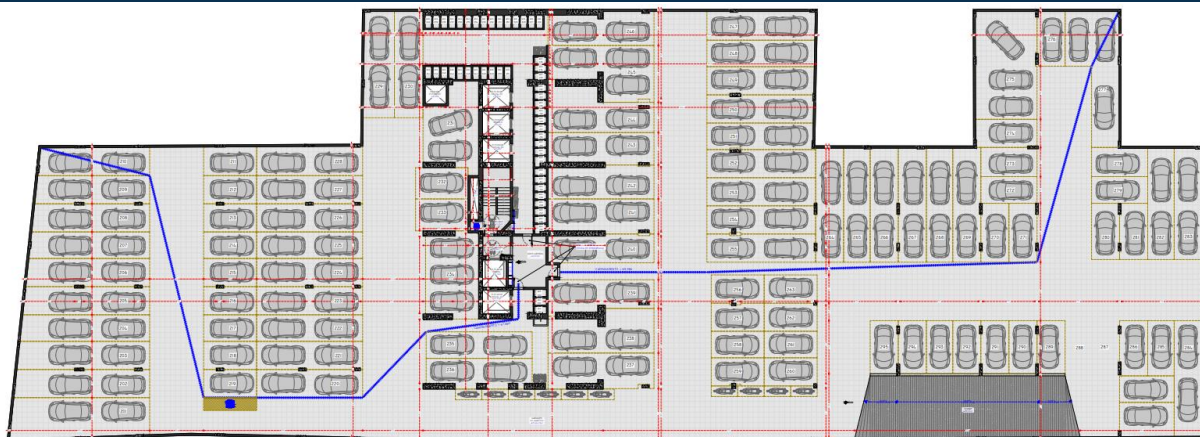


Figura 11. Pavimento Garagem G2

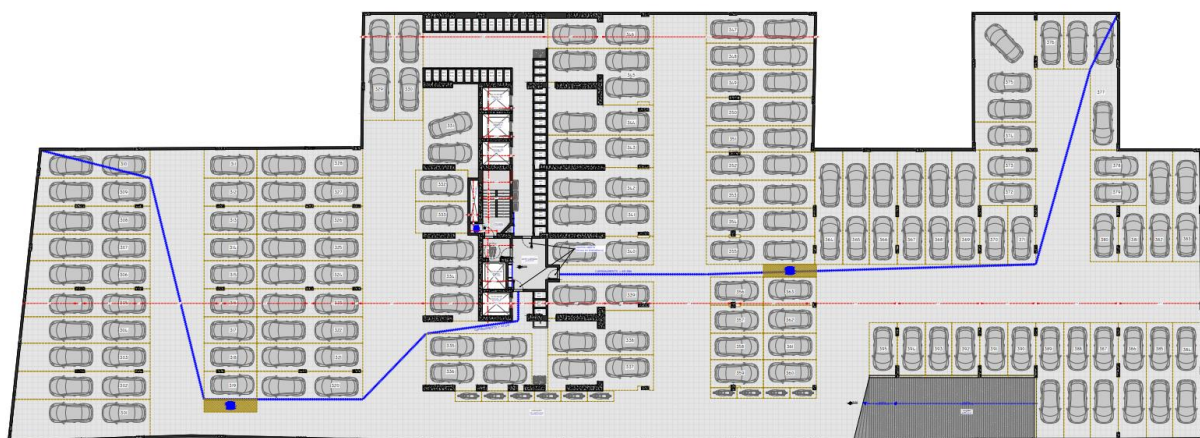


Figura 12. Pavimento Garagem G3

Acima dos pavimentos de garagem encontra-se o pavimento lazer (Figura 13) que ocupa todo o embasamento da edificação. Estão previstas salão de festas, área gourmet, pub, área *teens*, academia, brinquedoteca, *beauty care*, banheiros, e a na área externa piscinas, deck, quadra de esportes, dentre outras áreas.



Figura 13. Pavimento Lazer 1

Acima do pavimento de lazer 1, situa-se o pavimento lazer 2, já na conformação da torre, portanto com uma área menor, destinado a sauna e academia (Figura 14).

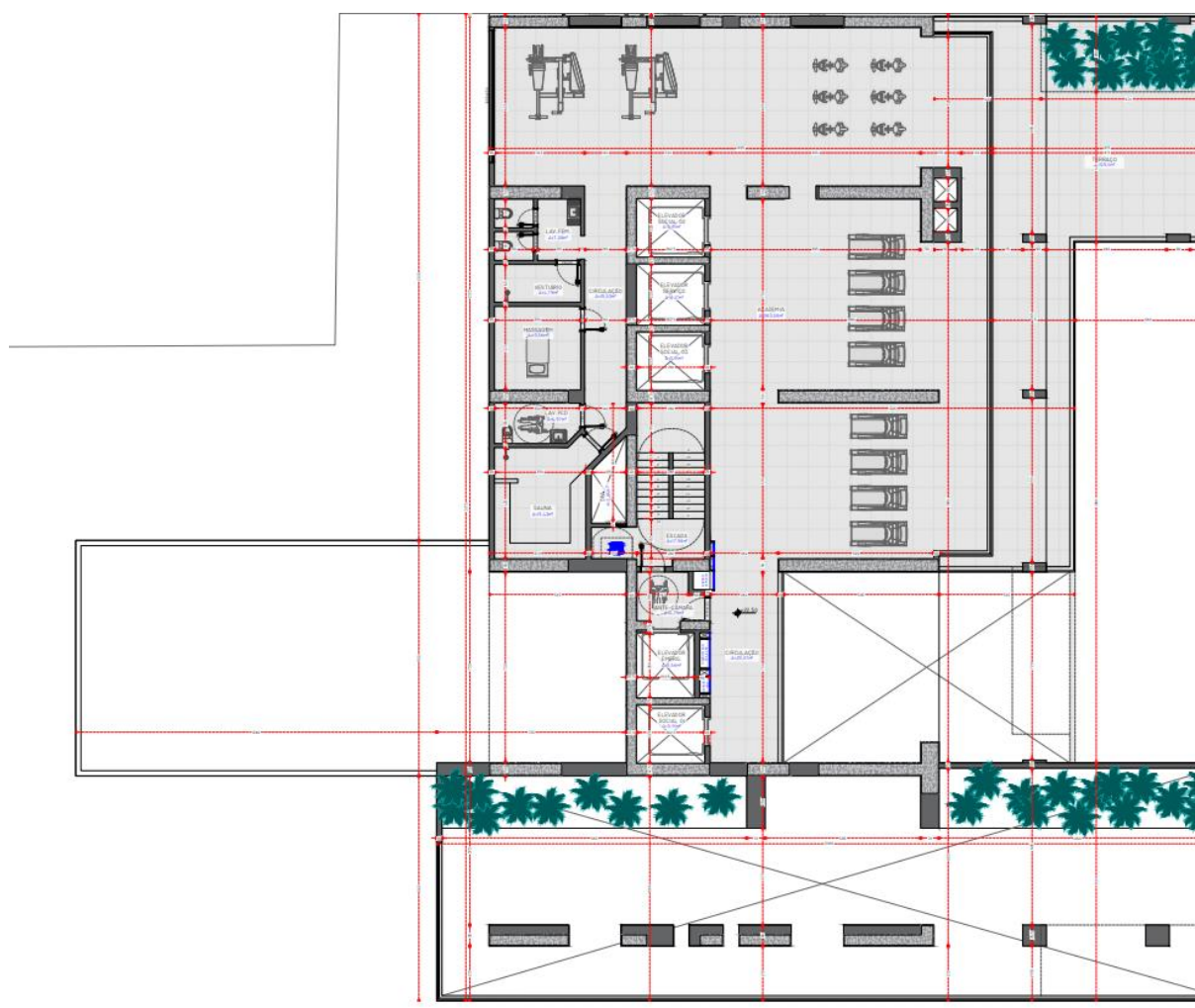


Figura 14. Pavimento Lazer 2

A partir dos pavimentos de lazer, iniciam-se os pavimentos residenciais, sendo o primeiro destes Tipo Diferenciado, que possui diferencial de possuir área externa com deck e piscina. Este pavimento é composto por 03 unidades habitacionais, ambas com 4 suítes (Figura 15).



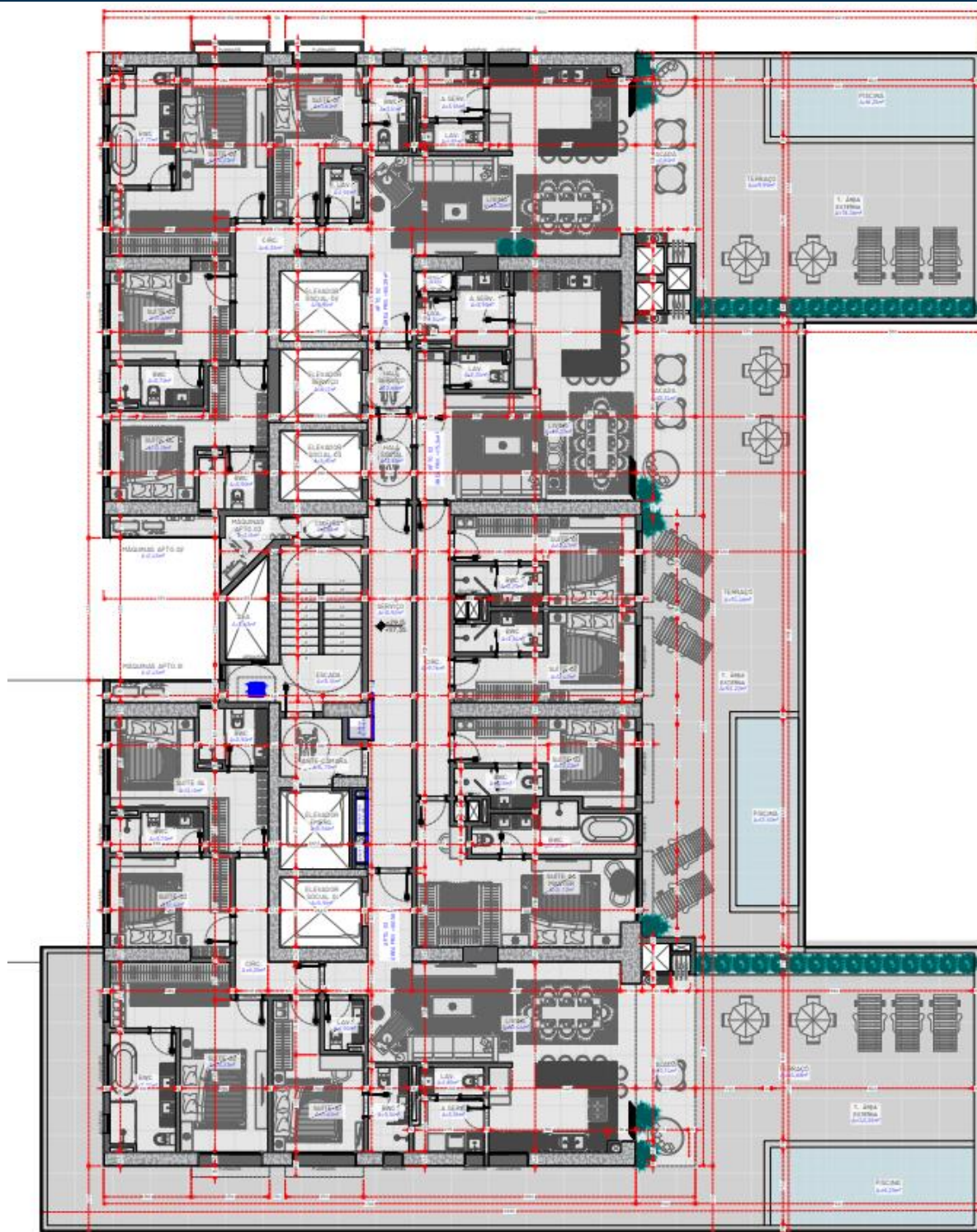


Figura 15. Pavimento 9º - Tipo diferenciado

A partir do Tipo Diferenciado situam-se os pavimentos Tipo A repetidos por 29 pavimentos. Estes possuem características de 03 unidades habitacionais por pavimento, ambos com 4 suítes (Figura 16).



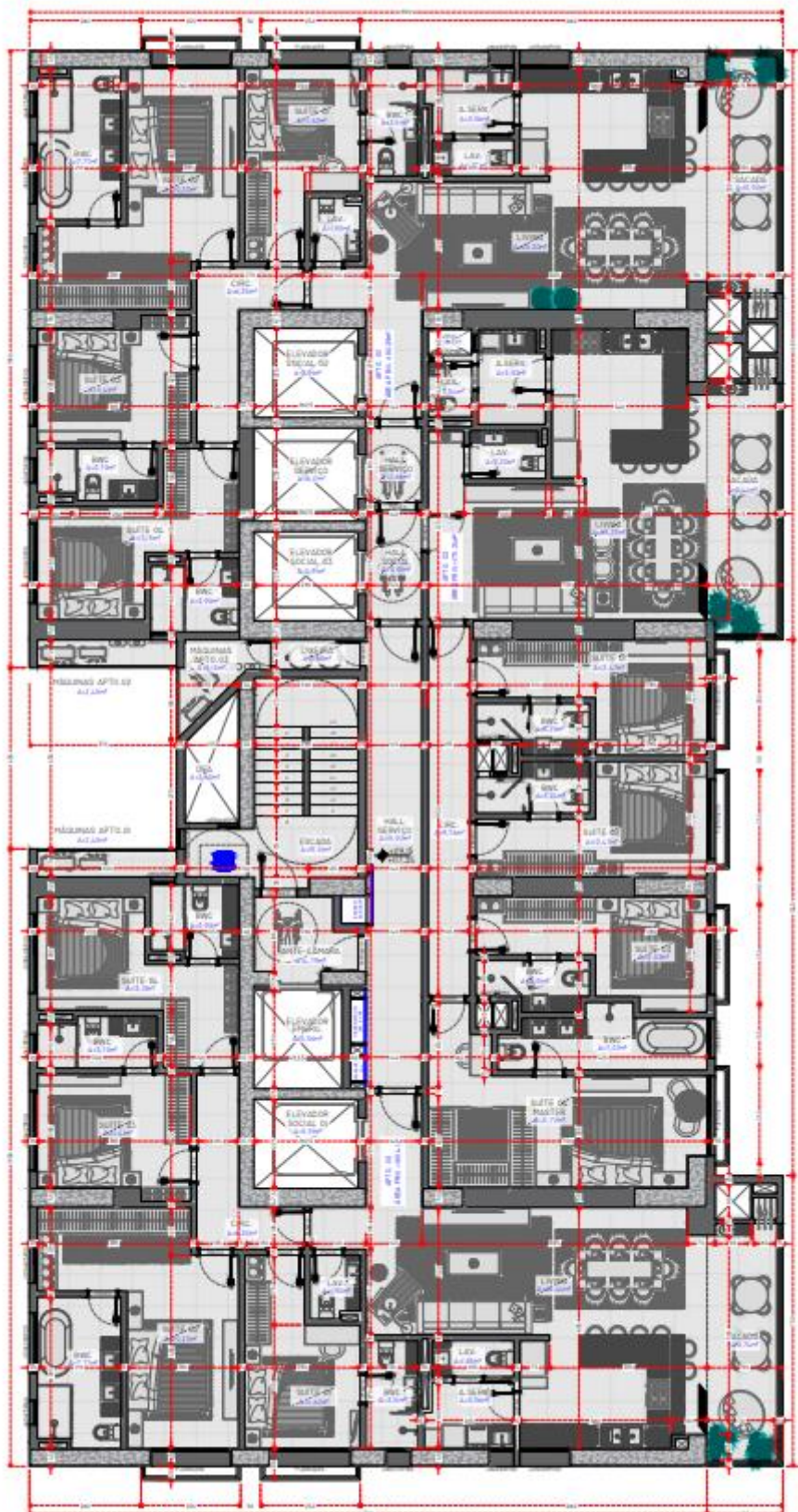


Figura 16. Pavimento Tipo A x 29 (10º-38º pavimento)

Acima do Tipo A encontra-se o pavimento técnico intermediário (Figura 17Figura 19).

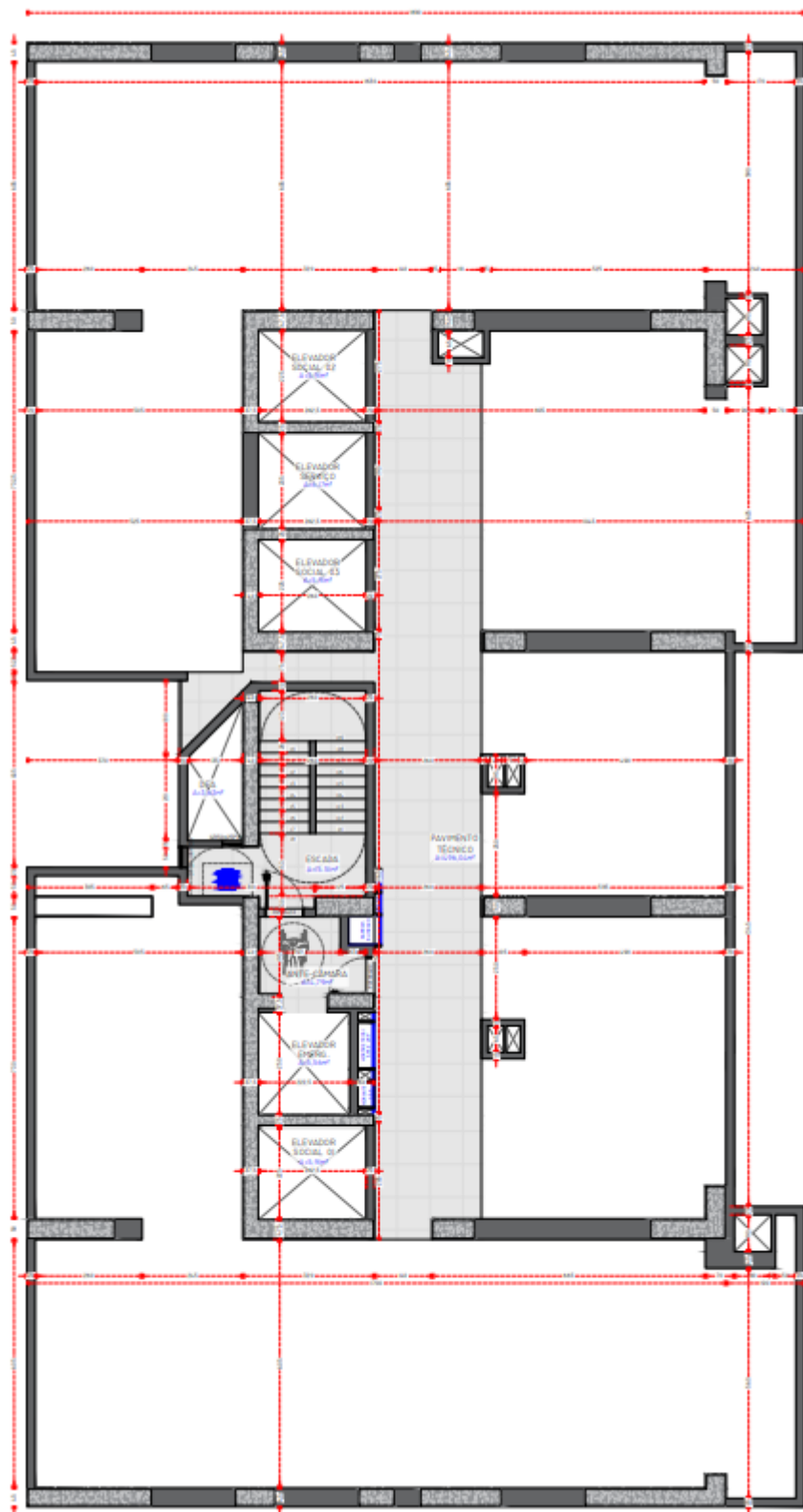


Figura 17. Pavimento 39º - Técnico

Acima do pavimento técnico localiza-se o Tipo B, pavimentos residenciais repetidos por 19 pavimentos, que possui uma área menor que o Tipo A, composto por 02 unidades habitacionais por pavimento com 4 suítes (Figura 18).



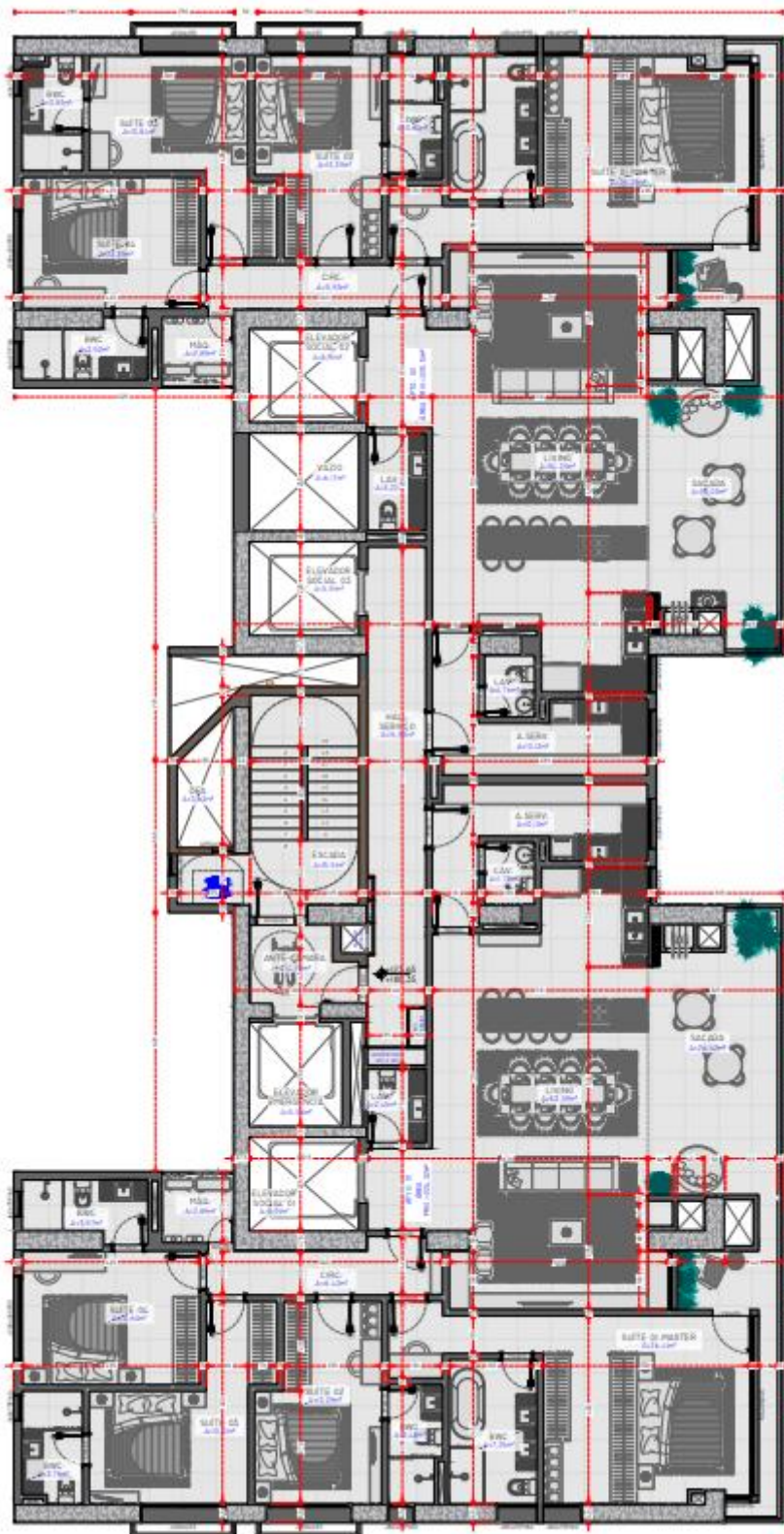


Figura 18. Pavimento Tipo B - (40° - 58° pavimento)

Acima dos pavimentos tipo B localizam-se os pavimentos coberturas, compostos por duplex inferior e duplex superior e mais duas unidades habitacionais (Figura 19).

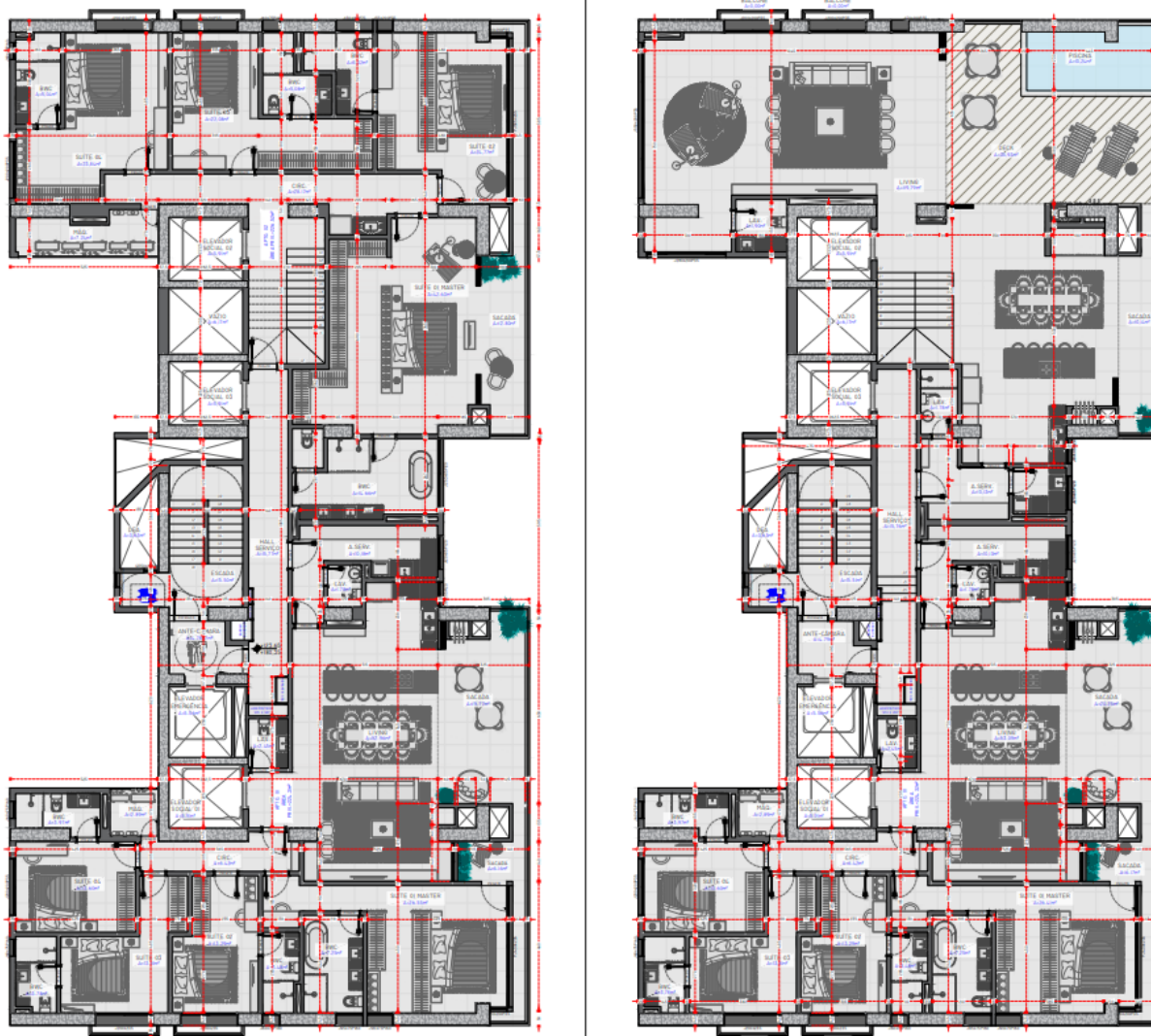


Figura 19. Pavimento cobertura duplex inferior e superior

Acima dos pavimentos residenciais localizam-se as salas de máquinas e os reservatórios (Figura 20).

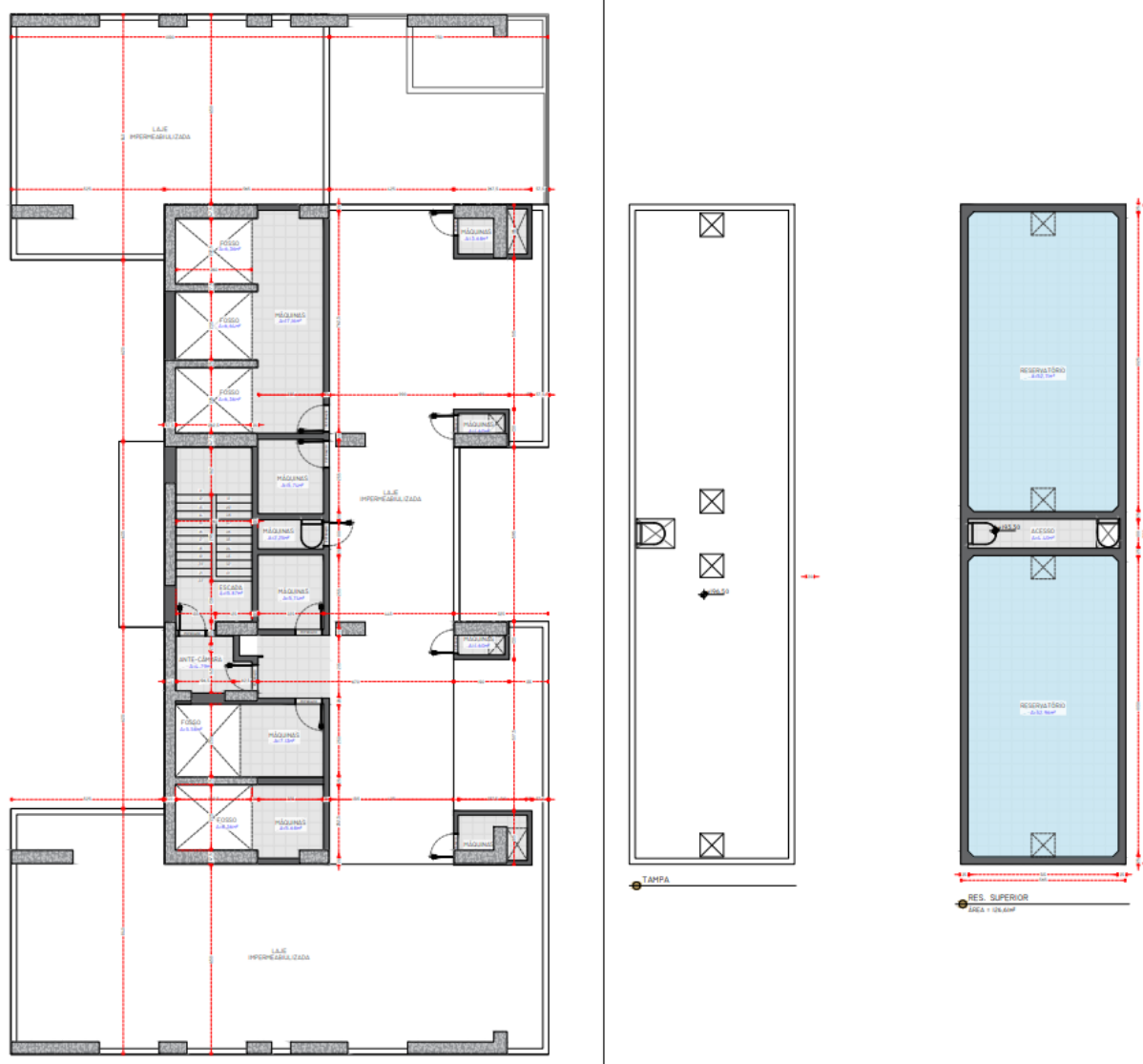


Figura 20. Pavimento de reservatórios

A seguir apresenta-se o quadro de áreas do empreendimento com o detalhamento das áreas e setores do empreendimento em pleito (Tabela 1).

Tabela 1. Quadro de áreas do projeto

Q U A D R O D E Á R E A S						
ESPECIFICAÇÃO PAVIMENTO	Nº PAV.	COMPUTÁVEL (A)	NÃO COMPUTÁVEL (B)	VAZIOS (C)	SUBTOTAL (A+B+C)	T.O.
62 Reservatório	1 x		126,61 m²		126,61 m²	3%
61 Acessos	1 x		112,18 m²		112,18 m²	3%
60 Dif. C / Cob. Superior	1 x	455,98 m²	48,76 m²		504,74 m²	12%
59 Dif. C / Cob. Inferior	1 x	504,74 m²			504,74 m²	12%
40 ao 58 Tipo B	19 x	19 x 504,74 = 9.590,06 m²			9.590,06 m²	12%
39 Técnico	1 x		592,63 m²	454,59 m²	138,04 m²	14%
10 ao 38 Tipo A	29 x	29 x 592,63 = 17.186,27 m²			17.186,27 m²	14%
9 Tipo A Diferenciado	1 x	592,63 m²	280,45 m²		873,08 m²	14%
8 Lazer 02	1 x		873,08 m²	316,32 m²	556,76 m²	20%
7 Lazer 01	1 x		3.779,40 m²		3.779,40 m²	27%
6 Garagem 03	1 x		3.779,40 m²		3.779,40 m²	88%
5 Garagem 02	1 x		3.775,80 m²		3.775,80 m²	88%
4 Garagem 01	1 x		3.775,80 m²		3.775,80 m²	88%
3 Garagem Pública	1 x		3.775,80 m²		3.775,80 m²	88%
2 Mezanino	1 x		3.775,80 m²	942,09 m²	2.833,71 m²	66%
1 Térreo	1 x		3.813,95 m²		3.813,95 m²	89%
<b>TOTAL</b>	<b>62 pav.</b>	<b>28.329,68 m²</b>	<b>28.509,66 m²</b>	<b>1.713,00 m²</b>	<b>55.126,34 m²</b>	



Tabela 2. Parâmetros urbanísticos do empreendimento

E S T A T Í S T I C O   E   P A R Â M E T R O S   U R B A N Í S T I C O S						
Área da Matrícula 30450/50474/42112 1ºOF				4.288,2625 m²		
Zona de Ocupação				ZACC - I - B		
Uso Pretendido				Misto		
Taxa de Ocupação		Permitido		Projeto		
Embasamento	100%	4.288,26 m²	89%	3.814,06 m²		
Torre	40%	1.715,31 m²	22%	925,80 m²		
Índice de Aproveitamento		Permitido		Projeto		
Básico	3,50 x	15.008,92 m²	3,50 x	15.008,92 m²		
Solo Criado	0,88 x	3.773,67 m²	0,88 x	3.773,67 m²		
TPC	0,82 x	3.516,38 m²	0,82 x	3.516,38 m²		
ICON			1,41 x	6.030,72 m²		
TOTAL	5,20 x	22.298,97 m²	6,61 x	28.329,68 m²		
Número Máximo de Unidades		Permitido		Projeto		
QMA = AC / K	K = 170	131		131		
Gabarito Embasamento				6 Pav.		
Gabarito Torre				56 Pav.		
Gabarito Total				62 Pav.		
Número de Unidades Comerciais no Térreo				8 Und.		
Número de Unidades Residenciais na Torre				131 Und.		
Número de Unidades Não Residenciais na Torre				Und.		
Vagas de Veículos		Obrigatório	Projeto			
			simples	dupla	tripla	total
Privativas	Não Residencial	160	58	48	2	160
	Residencial	307	107	123	18	407
	Veículos PNE	3%	5			
Condominiais	Veículos PNE	1%	4			
	Motocicletas	10%	31			
	Carga/Descarga	2	2			
	Embarque/Desembarque					
	Veículos de Passeio		103			
Est. Público	Veículos PNE	3%	4			
	Veículos Idosos	5%	6			
	Motocicletas	10%	11			

## 2.2.1 Projeto Hidrossanitário

Na rua 1910 localiza-se a tubulação de água da EMASA, com diâmetro de 50 mm, a qual realizará o abastecimento do empreendimento.

Com relação à reservação, o empreendimento contará com 2 (dois) reservatórios, sendo: reservatório superior (Figura 21) dividido em 2 (duas) células, reservatório 1 com capacidade de 46,26 m³, reservatório 2 com capacidade de 46,45 e reservatório inferior (Figura 22) com volume de 254,87 m³.

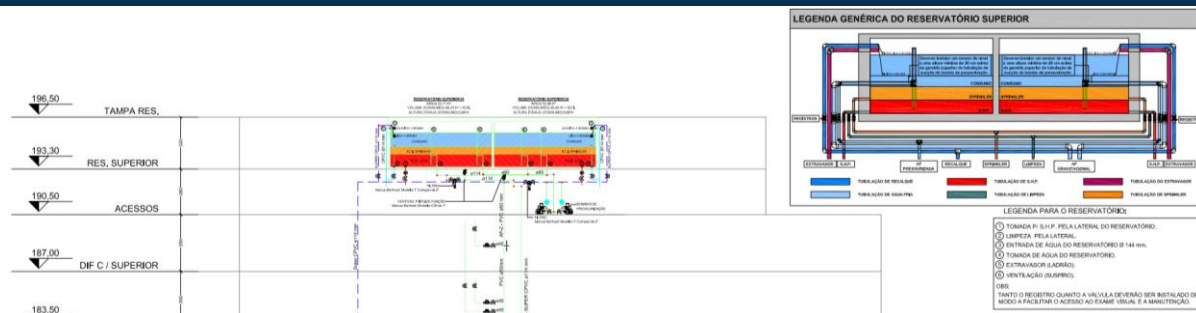


Figura 21. Reservatório Superior.

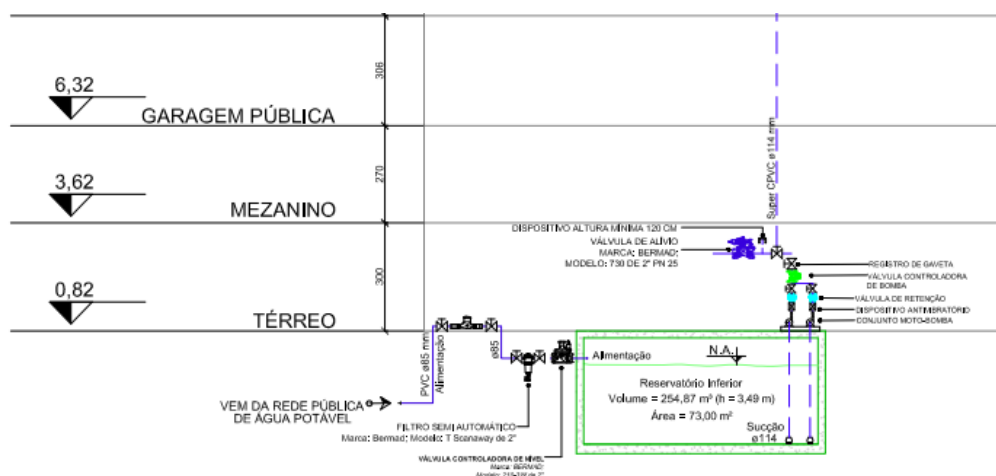


Figura 22. Reservatório Inferior.

A obtenção e a distribuição de água quente, envolve a seleção de alternativas possíveis para a realidade do Projeto. Dessa forma, de acordo com o memorial descritivo, o sistema de abastecimento escolhido é constituído de geradoras individuais, ou seja, cada apartamento possuirá o seu aquecedor.

As águas servidas provenientes das cozinhas, sacadas (churrasqueiras) e área de lazer coletiva são encaminhadas por tubulações individuais até as caixas retentoras de gorduras (Figura 23) com volume útil de 3,380 m<sup>3</sup>.

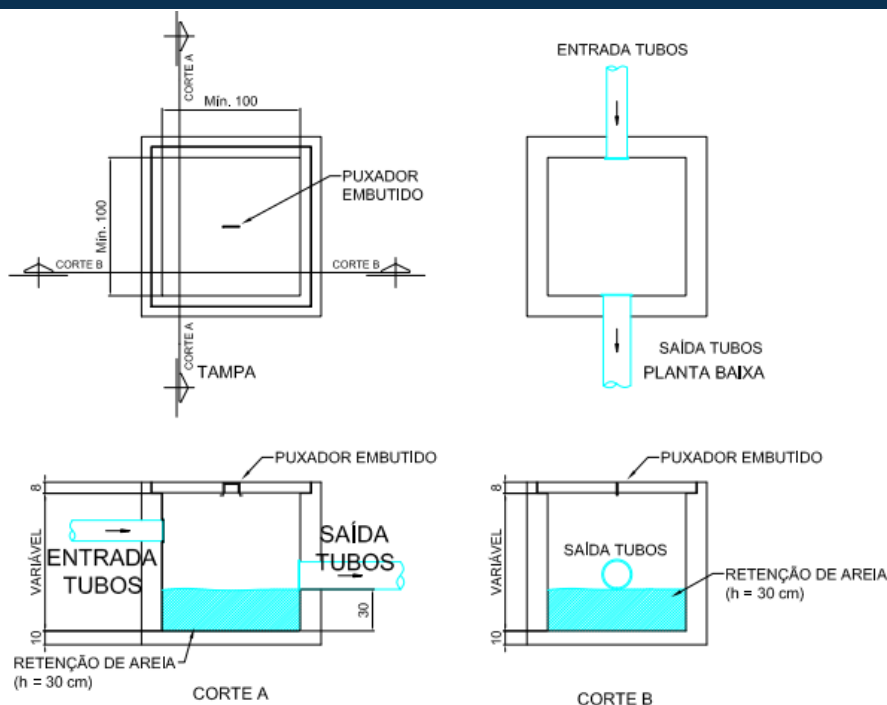


Figura 23. Detalhe genérico da caixa de gordura.

De acordo com o projeto hidrossanitário, a tubulação de efluentes do empreendimento possui ligação com a rede pública de esgoto, situada na rua na Rua 1910 e na Rua 1950 (Figura 24).

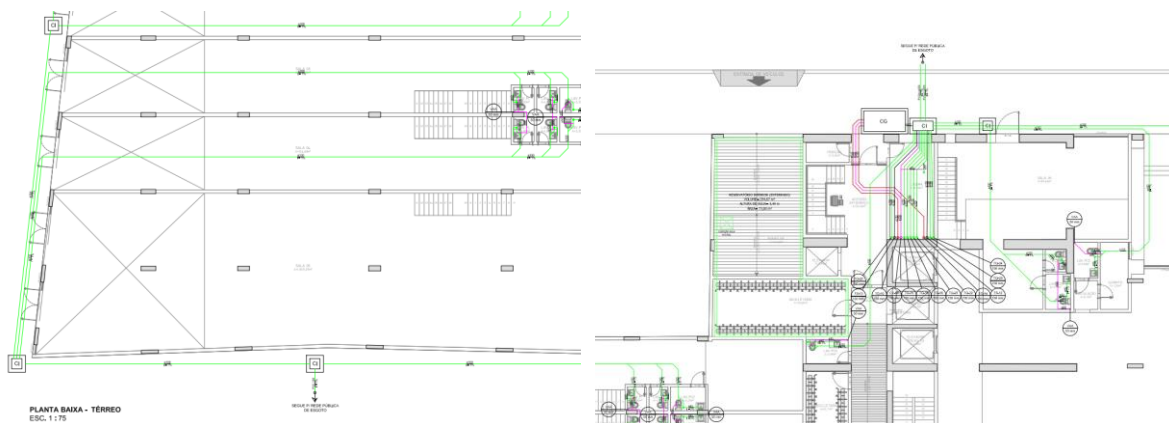


Figura 24. Detalhe do projeto hidrossanitário para as saídas de esgotos sanitários para a rede pública

### 2.2.1.1 Sistema de retenção e reaproveitamento pluvial

O empreendimento conta com um tanque de retardo com volume de 111,49 m<sup>3</sup> visando reduzir o impacto do escoamento superficial gerado no lote; além de um reservatório de águas pluviais com volume de 18 m<sup>3</sup> (Figura 25) concebido a fim de recolher a água de chuva para ser utilizada na lavagem das garagens e áreas comuns da edificação, situadas nos pavimentos lazer 01 até garagem pública/privada, para atender a alimentação da piscina na reposição de água devido a evaporação e filtragem/retrolavagem. Ambos os reservatórios estão projetados enterrados junto ao terreno do empreendimento.

O dimensionamento de ambos os reservatórios se encontra no memoria descritivo do Projeto Hidrossanitário do empreendimento.

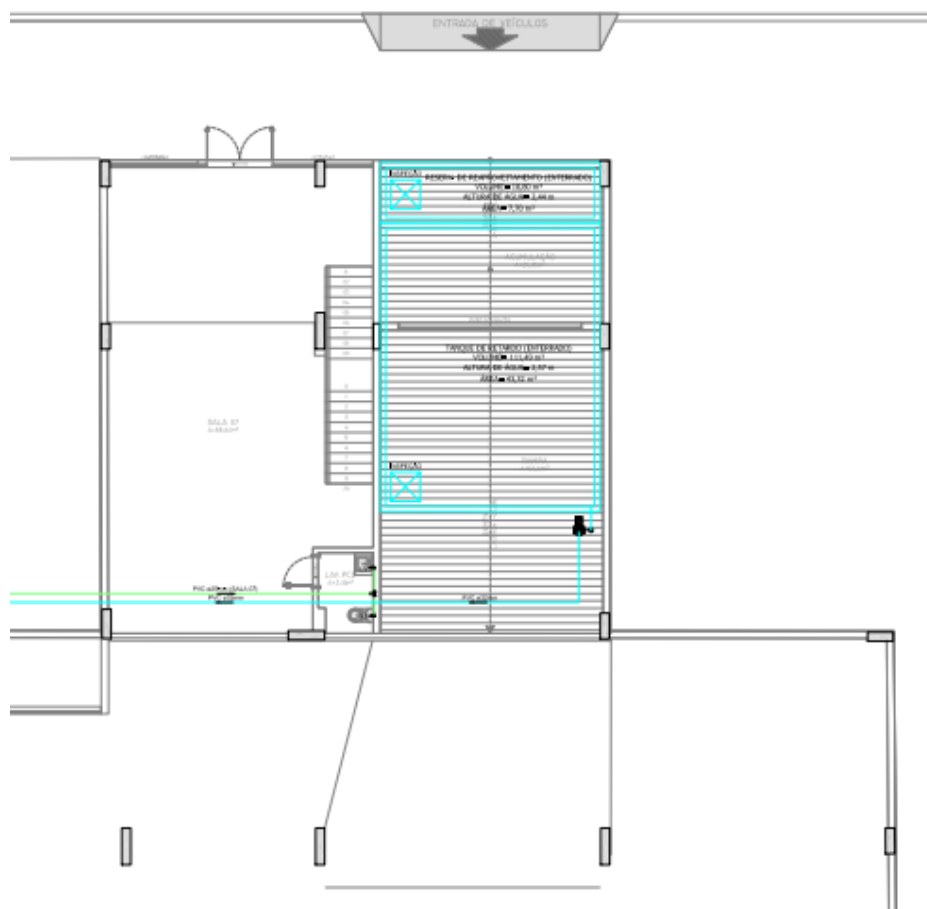


Figura 25. Tanque de retardo e reservatório de águas pluviais.

## 2.2.2 População do empreendimento

Como população de projeto utilizou-se a estimativa contida no Projeto Hidrossanitário do Empreendimento, sendo estimado total de 1048 residentes, mais 442 pessoas referente a parte comercial do empreendimento. Como critérios utilizou-se 2 pessoas/quarto para as unidades habitacionais e de 1 pessoa/9m<sup>2</sup> da porção comercial do empreendimento (coeficiente de referência para atividades comerciais presente na IN-09 do CBMSC, atualização de 2020).

## 2.3 Descrição dos equipamentos disponíveis

Junto a Rua 1910 localiza-se a lixeira do empreendimento e área de medição (Figura 26). A lixeira tem uma área projetada de 16,94m<sup>2</sup>. Também nesta área localiza-se acesso para serviços na área do mezanino.



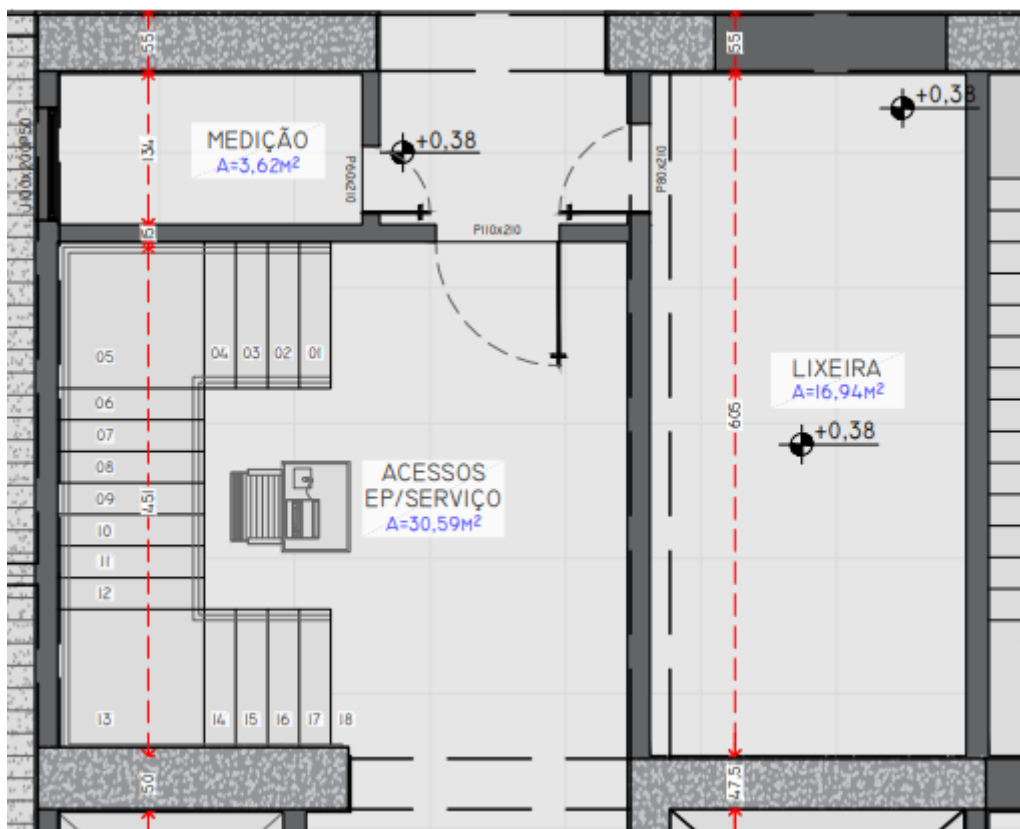


Figura 26. Detalhe para a lixeira e medição, no térreo

No mezanino localiza-se área técnica com sistema de Trafo e geradores de energia (Figura 27 e Figura 28).

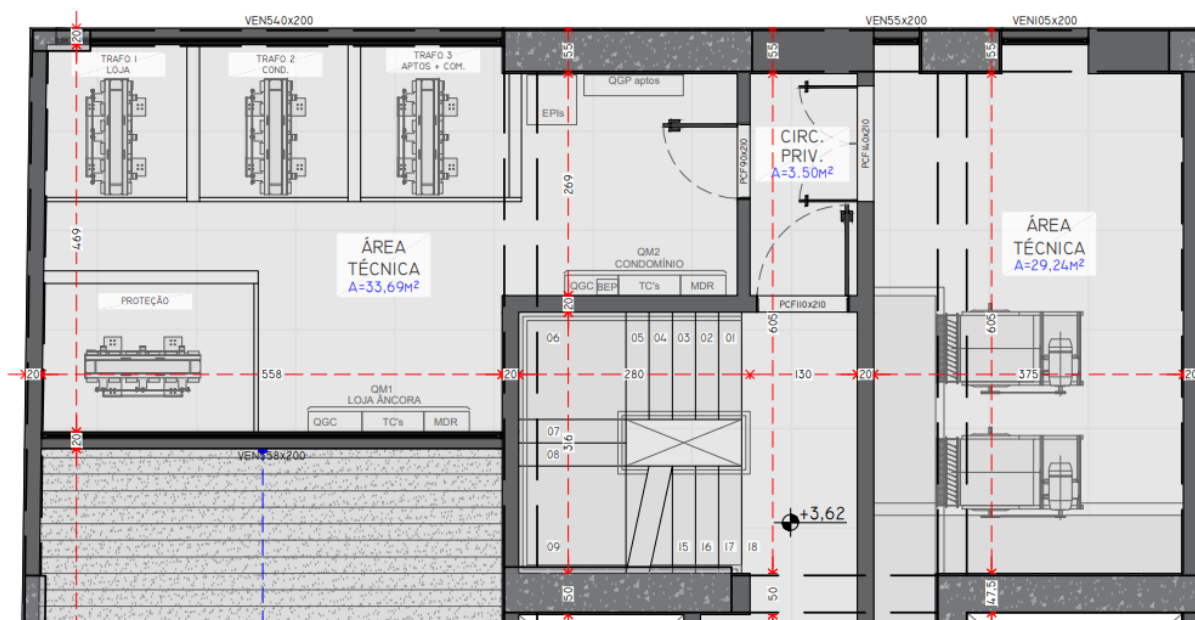


Figura 27. Detalhe para área técnica e Trafo, no mezanino

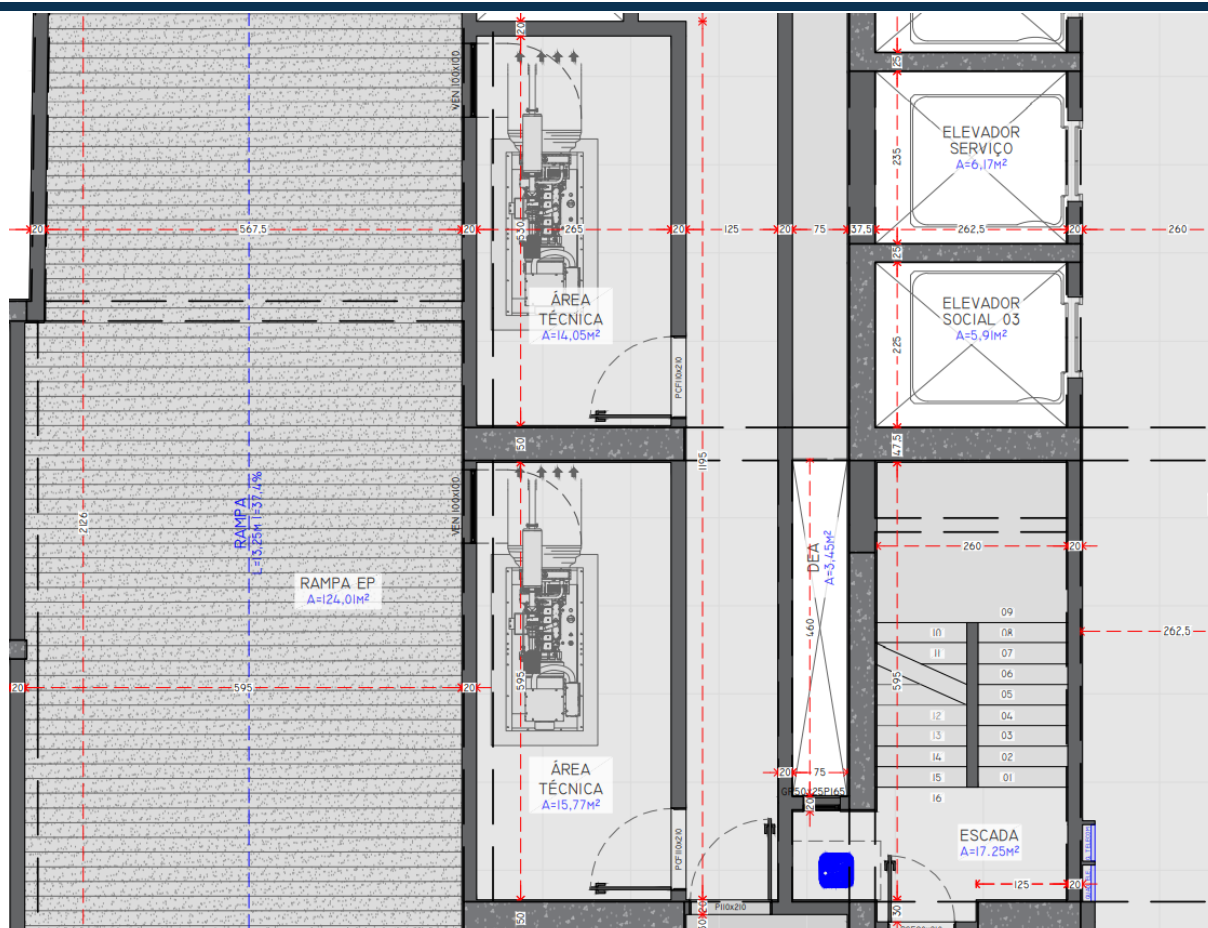


Figura 28. Detalhe para área técnica no mezanino

### • Elevador sociais/serviço

Distribuídos conforme a organização dos fluxos e acessos da edificação. Conta com três sociais e dois de serviço, além de um para emergência. Na imagem abaixo, é possível identificá-los sendo, o elevador que está situado ao lado da escada em formato "U", próximo a rampa de acesso dos veículos ao estacionamento público é de serviço, sendo utilizado em sua grande maioria por pessoas que utilizarão do estacionamento público. Sua trajetória compreende desde o térreo até o estacionamento na garagem 02, passando ainda pelo pavimento do mezanino. Os próximos a serem descritos são os nomeados, e poder ter sua nomenclatura conferida em planta baixa ou imagem a seguir, como elevador social 02 e elevador social 03, tendo trajetória do térreo até os apartamentos da torre, servindo de acesso às unidades residenciais. Estes mencionados tem passagem ainda por todos os pavimentos do embasamento, os pavimentos do lazer, os pavimentos técnicos (porém sem parada nestes). Após a escada, junto da ante-câmara, tem-se a locação do elevador de emergência, com trajetória desde o térreo até os apartamentos da cobertura da edificação, passando por todos do embasamento, do lazer e nos técnicos (este tem parada nestes pavimentos destinados a instalações de infraestrutura ou manutenção). E por último, na sequência de cima para baixo na leitura da imagem, descreve-se o elevador social 01, com trajetória igualmente descrita para os elevadores sociais 02 e 03, e, servindo às unidades residenciais para acesso aos apartamentos.

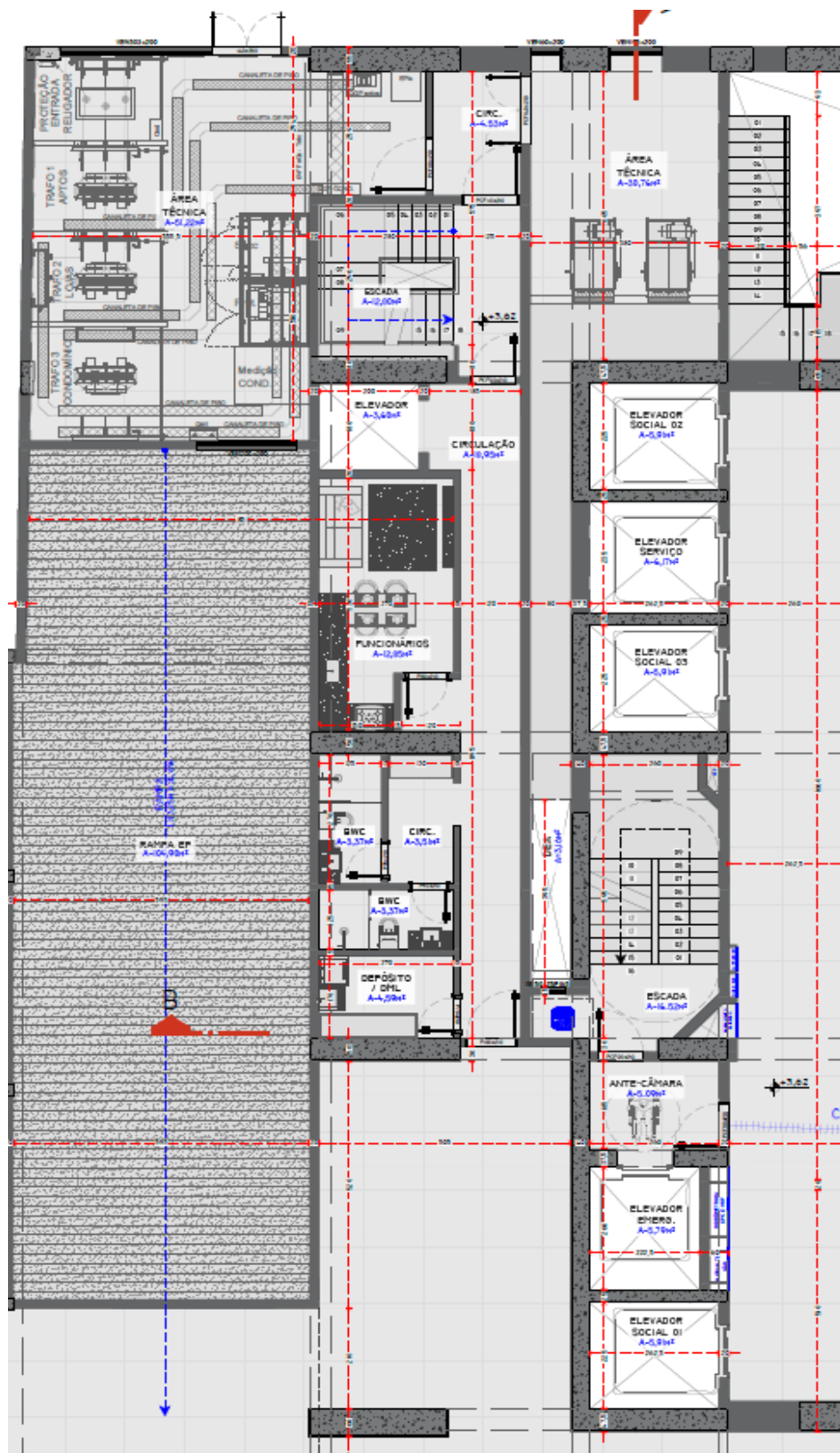


Figura 29. Detalhe para a localização dos elevadores

- Compressores de ar para pressurização da escada

Sistema de máquinas para pressurização do núcleo vertical do empreendimento para segurança em caso de sinistro, inflando a ante-câmara com a constante renovação do ar e evitando a entrada de fumaça. As máquinas estão locadas no mezanino, logo ao lado da sala dos geradores, podendo ser visualizada sua locação por meio da imagem anterior, a mesma utilizada na descrição dos elevadores. Estas por sua vez, tomam o ar por uma área de ventilação na fachada do empreendimento e o direcionam, pela área posterior aos elevadores e a escada, a um duto vertical, junto do bloco da escada.

- **Gerador do condomínio**

O gerador do condomínio tem sua infraestrutura instalada no pavimento da garagem 01. Ele dará suporte a edificação como um todo em caso de interrupção no fornecimento de energia. Dota de tomada de ar na face da edificação junto a rua 1910. Segue recorte da planta para visualização da localização:

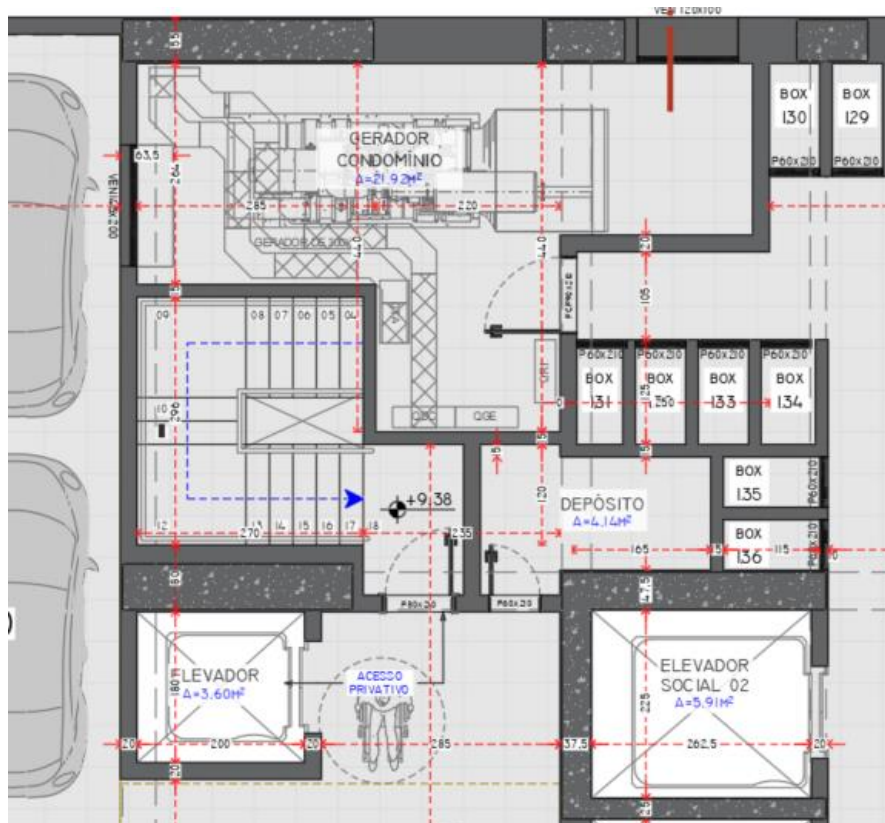


Figura 30. Detalhe para a localização do gerador

- **Gerador particular - Garagem 01**

O gerador e o Trafo de uso particular na área comercial estão locados junto ao pavimento da garagem 01. Com acesso restrito. Suas instalações dotam de tomada e renovação de ar junto a fachada do edifício, com face para a rua 1910. Abaixo, um recorte da localização das salas:



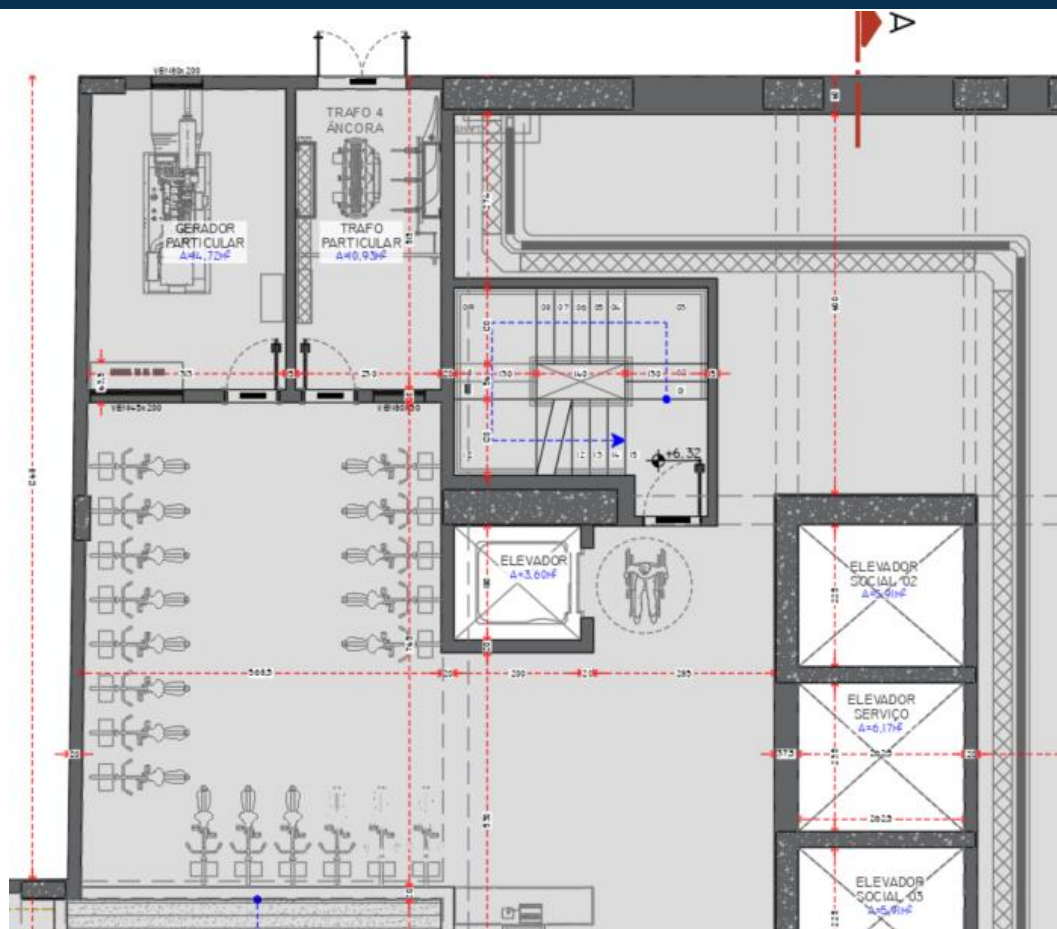


Figura 31. Detalhe para o gerador particular

- **Área técnica – locação dos trafos**

Área destinada a locação da face técnica do projeto elétrico com a instalação dos trafos, painéis de controle e medição do condomínio. Abaixo recorte da área:

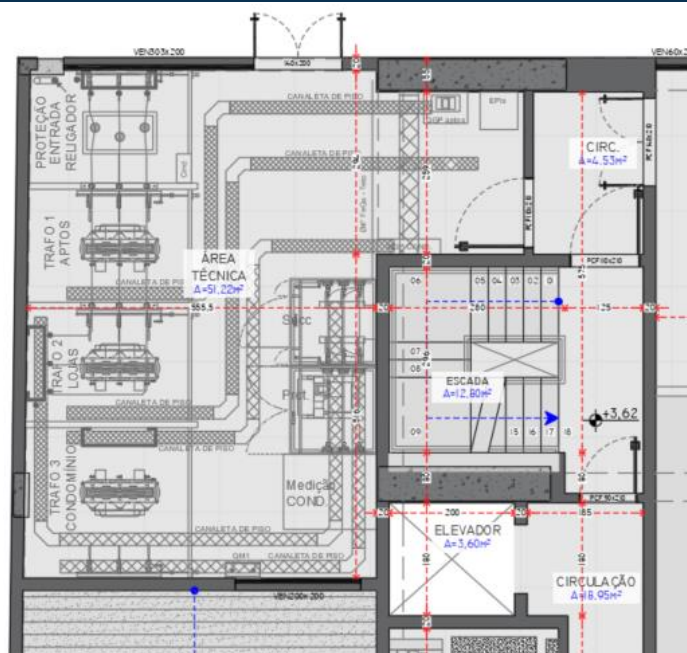


Figura 32. Detalhe para a localização dos trafos

### • Ar-condicionado

Sistema de ar-condicionado central para as áreas comuns do prédio como hall de entrada e ambientes dos pavimentos de lazer. Nas áreas privativas dos apartamentos será gerida por cada proprietário. Este será responsável pela instalação e manutenção do sistema, com a infraestrutura toda locada na sacada técnica do pavimento em questão. A laje técnica fica locada na face posterior do núcleo da escada, com acesso por um corredor de serviço, entre a escada e o apartamento com lateral para a rua 1910. A distribuição das máquinas nos apartamentos é apresentada na imagem abaixo:

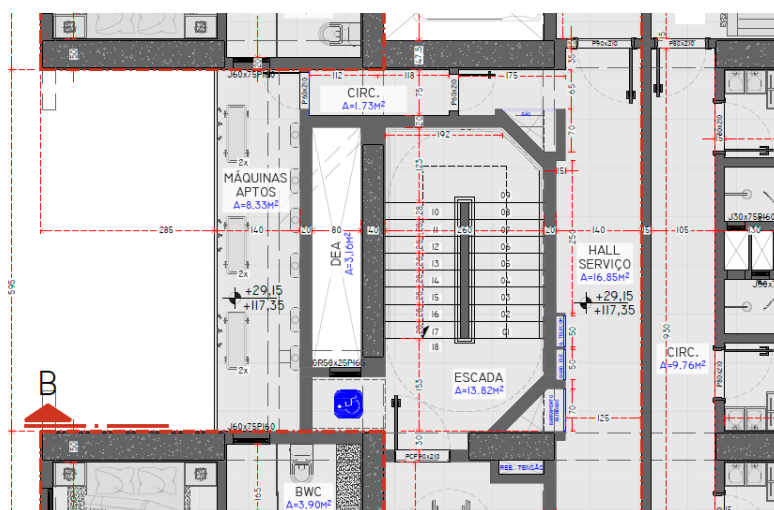


Figura 33. Detalhe para o sistema de ar-condicionados

### 2.3.1 Controladores de acesso

O acesso de veículos ao empreendimento ocorre por meio de dois acessos controlados por portões de acesso automático. Cada portão está projetado com dimensões de 2,5m de altura por 5m de comprimento e possuirão dispositivos eletromecânicos de acionamento.

No hall de acesso para pedestres o controle é realizado por meio de portas que são acionadas por dispositivos eletrônicos para dar acesso a pessoas autorizadas. Também está previsto a contratação de porteiro para controlar o acesso ao empreendimento, além de sistema de segurança por câmeras ao longo das fachadas do empreendimento.

As portas dos apartamentos também possuirão infraestrutura de automação residencial para acesso a ser definido pela construtora.

O acesso de serviço também será feito por meio de controlador eletrônico para acesso a pessoas autorizadas.

- **Sistema de cancelas para acesso ao estacionamento público.**

Sistema automatizado e de controle de acesso para os veículos que irão usufruir do estacionamento da garagem pública. As cancelas serão instaladas ao final da rampa, criando uma área de acumulação de veículos pela rampa, caso necessário, contribuindo ainda mais para o desafogamento e não obstrução da pista de rolagem no instante de acesso a edificação. Sua localização pode ser conferida na imagem abaixo:

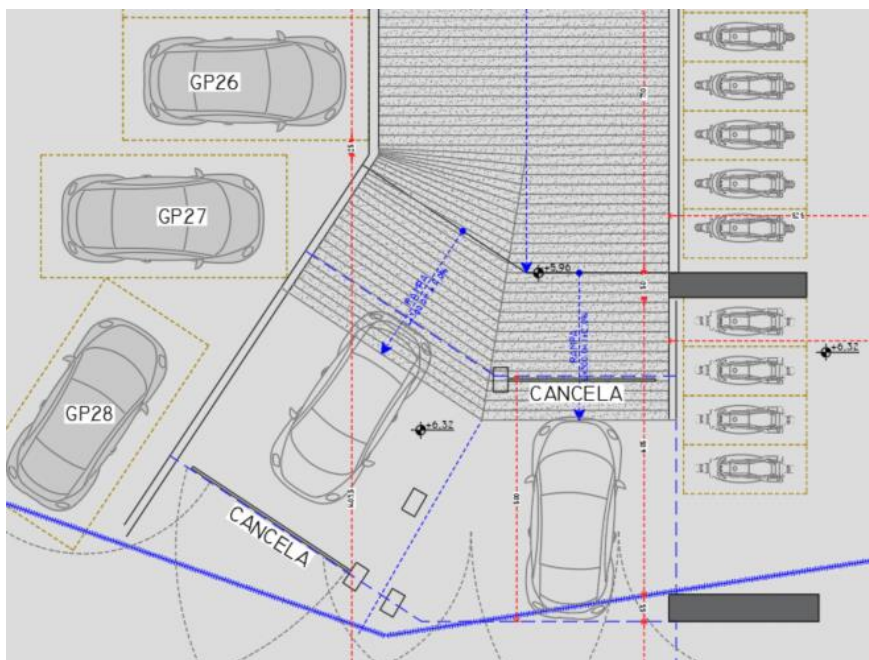


Figura 34. Detalhe para as cancelas no estacionamento

- **Portão eletrônico - acesso garagens**

O empreendimento dota de dois acessos de veículos, uma apenas para acesso ao estacionamento público, e o outro, para acesso aos moradores e usuários da área privativa da edificação. O

estacionamento privativo vai contar com fechamento com portão eletrônico, como representado em figura abaixo. O portão vai ter acionamento por controle, de quem o possuir, e por meio de sensores e controle da guarita do empreendimento.

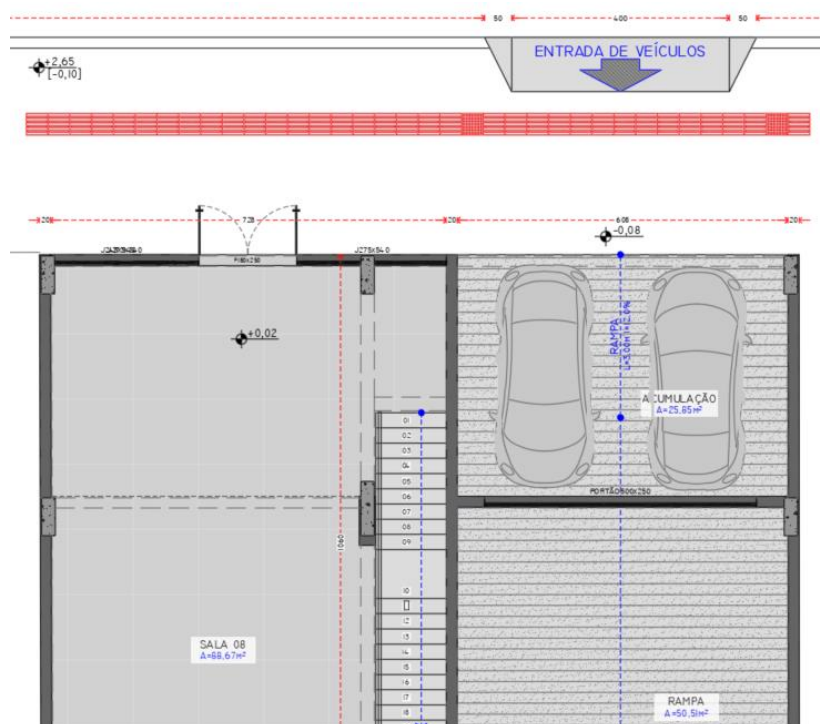


Figura 35. Detalhe para o portão de acesso

- **Alarme/Câmeras/Telefonia/Interfone/guarita de controle**

Sistemas de segurança que envolvam a captura de imagens e vídeos do empreendimento, assim como alarme e sistema de intercomunicações/controle dentro do próprio empreendimento. Os sistemas podem ter controle diversificado, e acesso pelo colaborador que estiver a frente da guarita. A locação, dimensionamento e representação destes fica a carga dos projetos executivos respectivamente. Abaixo, segue imagem da guarita de acesso e controle do empreendimento, onde estes sistemas terão postos de controle:



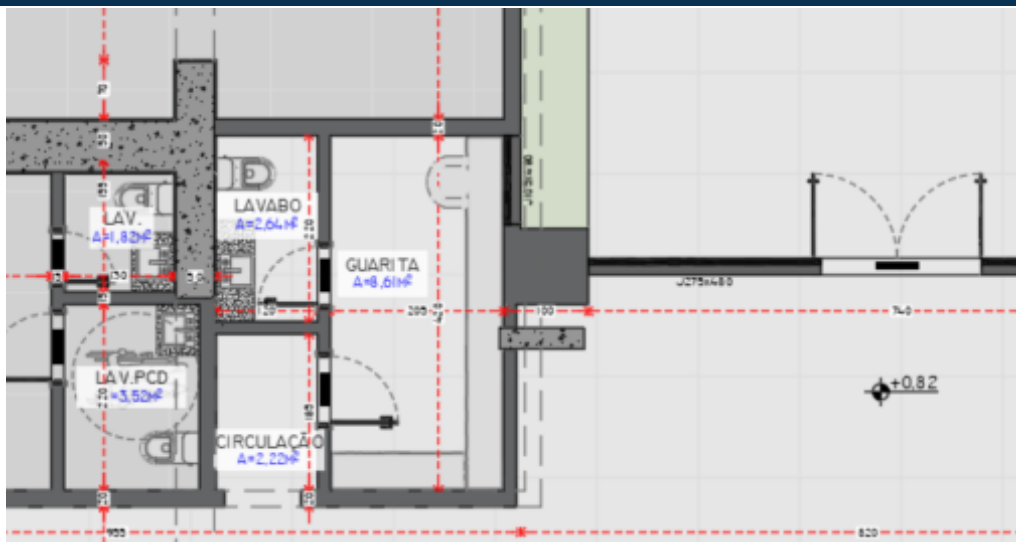


Figura 36. Detalhe para a localização da guarita

### • Bicicletário

O empreendimento terá zonamento em pontos estratégicos que contarão com bicicletário. Um deles é logo após o acesso de serviço, na circulação que suporta o acesso ao estacionamento público. Nessa posição, o bicicletário fica recluso ao uso dos moradores e usuários das áreas privativas e conta com cerva de 60 vagas, com sistema de estacionamento similar ao do esquema abaixo:



Figura 37. Detalhe do bicicletário interno projetado

A locação do estacionamento pode ser conferida no recorte da planta baixa e representado pela imagem abaixo:

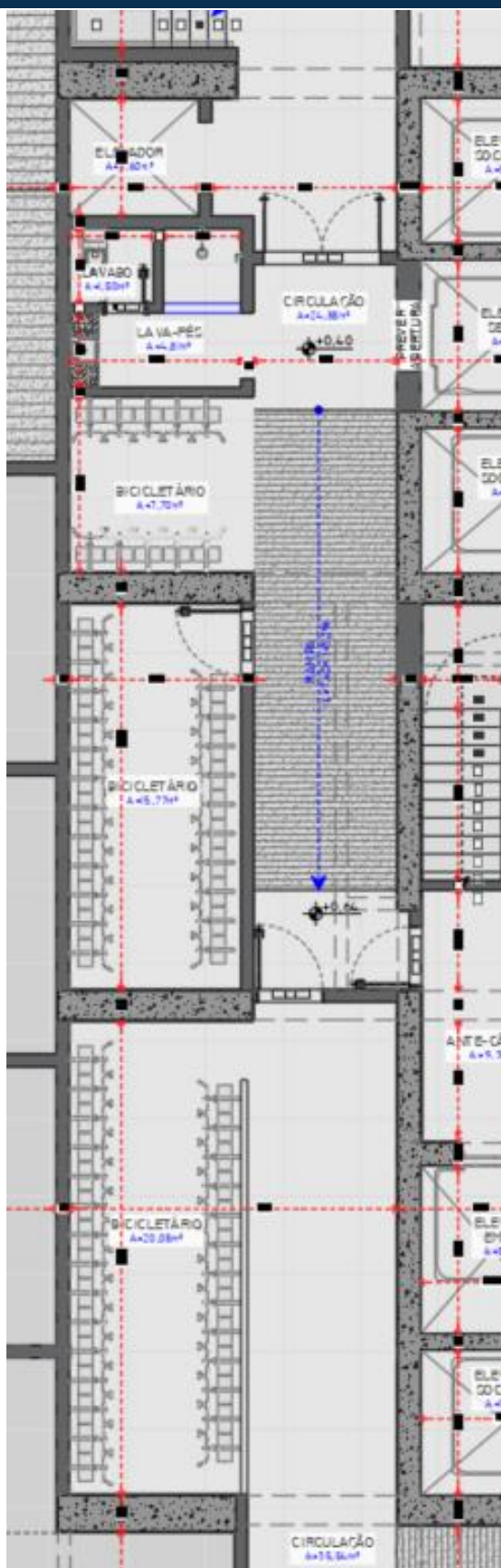


Figura 38. Detalhe para a locação do bicicletário e acessos

## 2.4 Uso Racional de Infraestrutura ou aspectos voltados à sustentabilidade

O empreendimento contará com os seguintes equipamentos e estruturas com aspectos voltados a sustentabilidade:

- Sistema de captação, armazenamento e utilização de águas pluviais;
- Tanque de retardo de água pluvial;
- Sistema de iluminação adotando lâmpadas/luminárias LED;
- Ares-condicionados sistemas inverter nas áreas comuns;
- Eletrodomésticos das áreas comuns com selo PROCEL A de eficiência energética.

Além disso, o empreendimento possui o reaproveitamento de água pluvial, uso de esquadrias com vidros laminados refletivos com alta transmitância luminosa e baixa transmitância térmica.

Ademais, o empreendimento possui elementos construtivos que incorporam aspectos de sustentabilidades. Destaca-se que a empresa Embraed possui implementada processos de gestão ambiental que se estendem a procedimentos adotados aos seus empreendimentos, que se encontram presentes no sistema de gestão ambiental ISO 14001.

Destacam-se os seguintes procedimentos derivados do Sistema de Gestão e Qualidade da Embraed nos Procedimentos de Suprimentos:

Qualificação de fornecedores: critérios estabelecidos para todas as fases do empreendimento, sendo exigidos aspectos de qualidade, qualificação e de sustentabilidade como é o caso para a aquisição de materiais controlados. Nestes casos são exigidos licença ambiental vigente e registros compulsórios no Inmetro. Também os fornecedores são qualificados devendo no mínimo atender a um dos seguintes critérios: Programa Setorial de Qualidade implantado; ISO 9001, Laudo de normas (e.g., NBR 7480, ISO 13006, NBR 13818, NBR 10821) dentre outros específicos para determinados produtos. Também são mapeados todos os fornecedores com atividades potencialmente poluidoras (Anexo I dos Procedimentos de Suprimento/ISSO 14001).

## 2.5 Descrição das obras

Os desenvolvimentos das obras serão realizados considerando as seguintes etapas que são detalhadas em memorial descritivo específico, anexo ao presente estudo:

- Serviços iniciais
  - Serviços técnicos
  - Serviços preliminares
  - Instalações provisórias
  - Máquinas e ferramentas

- Administração da obra e despesas gerais
- Limpeza da obra
- Transporte de materiais
- Trabalho em terra
- Infraestrutura e obras complementares
  - Infraestrutura das fundações
- Supra-Estrutura
- Paredes, painéis e esquadrias
  - Alvenaria
  - Esquadrias de madeira
  - Esquadrias de alumínio
  - Esquadrias de ferro
  - Ferragens
  - Peitoris das janelas
  - Vidros
- Cobertura e proteções
  - Coberturas
  - Tratamento e impermeabilizações
- Instalação e aparelhos
  - Equipamentos de banheiros, cozinha e área de serviço
  - Instalação elétrica
  - Instalação telefônica
  - Instalação hidrossanitária, gás e prevenção de incêndio
    - Instalação de água fria e quente
    - Esgoto sanitário e ventilação
    - Águas pluviais
    - Instalação de gás
  - Ar condicionado
  - Instalações mecânicas
- Obras complementares
- Acabamentos

## ○ Acabamentos das dependências de uso comum

- Fachadas
- Hall social e circulações
- Áreas comuns sociais
- Escada, rampas e áreas técnicas
- Vagas de garagem, box e circulação de veículos

## ○ Acabamentos das unidades autônomas

- Sacada
- Sala de estar/jantar
- Cozinha
- Serviço
- BWC
- Lavabo
- Suítes

Com relação especificamente as fundações, estas serão do tipo Hélice Contínua Monitorada e contenção em Parede Diafragma atirantada. Durante a execução da obra, será executado em caráter provisório o rebaixamento do lençol freático por bombeamento.

A estrutura será de concreto armado convencional e paredes de vedação internas e externas em alvenaria de blocos cerâmicos. As esquadrias serão em alumínio e revestimentos externos em argamassa coberta por textura de alto desempenho.

No que toca as divisórias do projeto, em geral, nas paredes internas será utilizado tijolo cerâmico seis furos com dimensões de 9x14x19cm com aplicação de chapisco (0,5cm) e reboco (2,5cm), seguido de pintura. Em paredes com área molhada, ou onde for definido, será aplicado sobre o reboco o revestimento cerâmico ou demais revestimentos como porcelanatos, pedras, madeira, ou outro definido.

Na face externa, a vedação da edificação segue o mesmo padrão das divisórias internas, com alteração nas medidas do tijolo, que passa a ser 14x19x29, com aplicação de reboco com 3,5cm na face externa, findando uma parede de 20cm de espessura. Onde houver piscinas, terrações ou coberturas em laje impermeabilizada, será adotada impermeabilização do tipo flexível, aplicada sobre a região e coberta com camada de proteção mecânica, seja argamassa, cerâmica, pastilha ou outro elemento de acabamento.

Nos banheiros e áreas de serviço a impermeabilização segue o mesmo procedimento, com exceção dos banheiros, que tem a alvenaria interna do ambiente pintada com a cama impermeabilizante sua face, até a altura de 50cm. Essa altura passa a ser de 160 cm quando dentro

do box.

Com relação a estimativa de materiais, foi realizada a seguinte complementação:

- Concreto ( $m^3$ ) = 26.443
- Aço (kg) = 3.366.899
- Textura externa ( $m^2$ ) = 20.889
- Argamassa externa ( $m^3$ ) = 523
- Blocos cerâmicos (unidades) = 937.148
- Esquadrias de alumínio ( $m^2$ ) = 8.754

## 2.6 Canteiro de obras

O acesso principal ao canteiro de obras ocorre pela Av. Brasil (figuras abaixo), sendo apresentado detalhe da guarita, locação da área de manobras, caminhão bomba, vestiário, refeitório, área administrativa, engenharia, almoxarifado, banheiros e local para bicicletas (Figura 40). A partir de implementação do pavimento G1, o canteiro será deslocado para o G1 que consiste na fase 2 da obra.

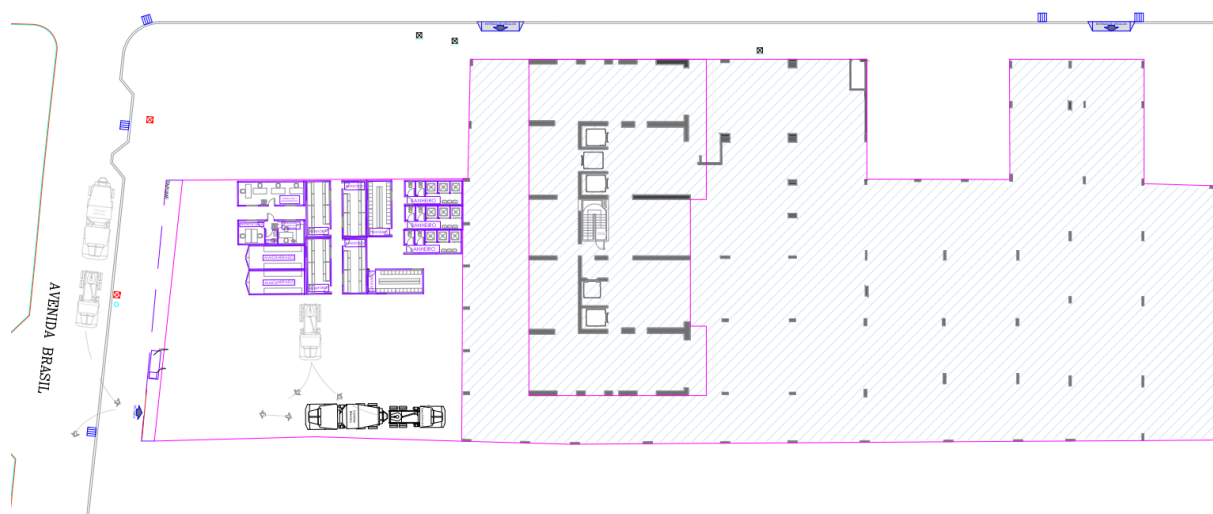


Figura 39. Canteiro de obras- Fase 1



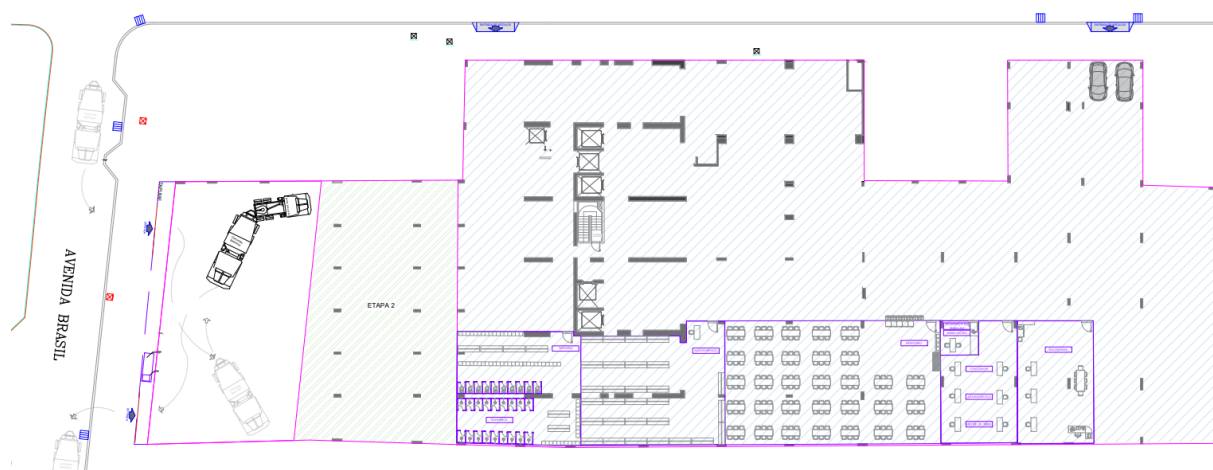


Figura 40. Canteiro de Obras – Fase 2

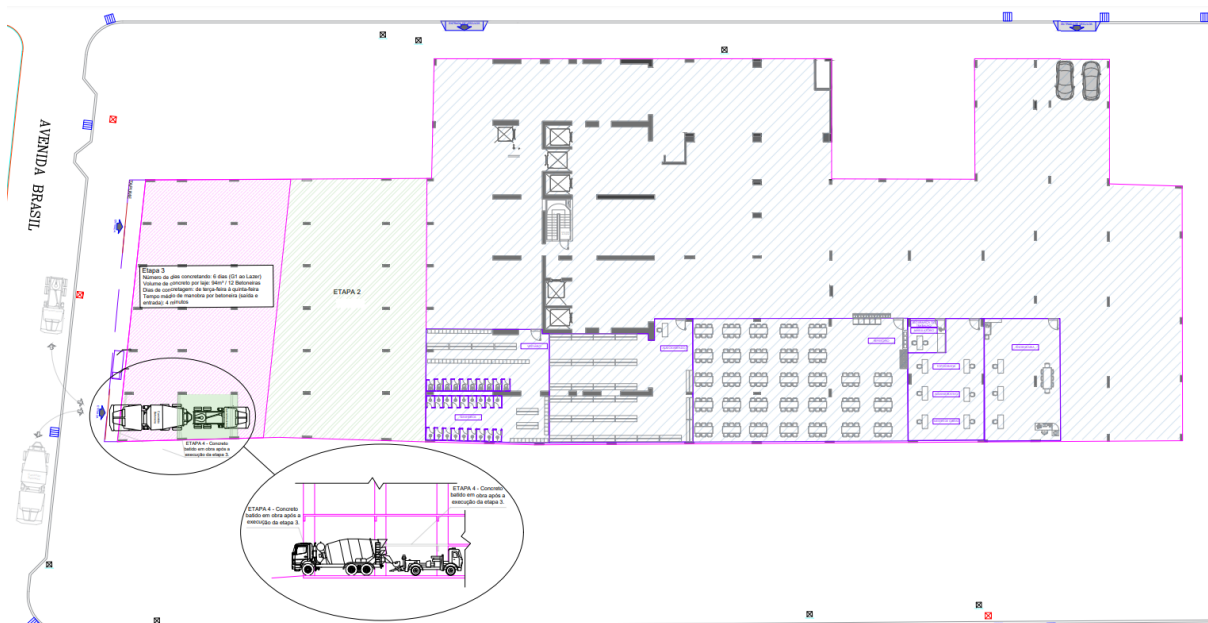


Figura 41. Canteiro de obras – fase 3 e 4

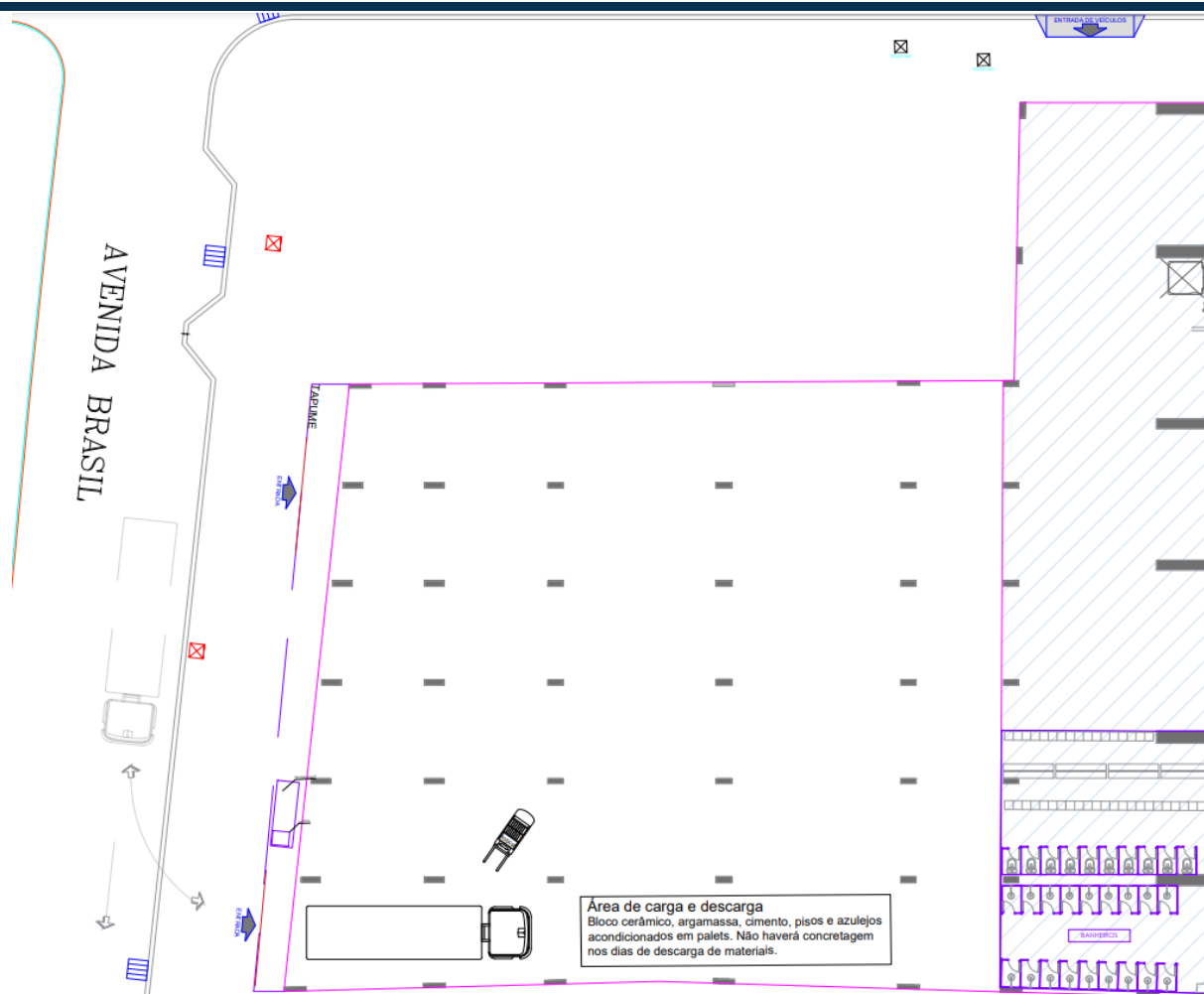


Figura 42. Croqui da área de carga/descarga

As manobras para acesso de caminhões de terreno são necessárias para acesso ao imóvel dos caminhões bombas e betoneiras, sendo utilizada para este fim a testada para a Av. Brasil, pois a referida via possui maior dimensão e também há área de estacionamento em frente ao empreendimento, a qual poderá ser utilizada para as manobras.

Apresenta-se o faseamento do empreendimento em mais uma etapa, totalizando 4 etapas nesta proposta, para que as manobras dos caminhões betoneiras em ré tenha seu tempo reduzido. Neste croqui, apresenta-se a primeira e segunda fase de obra com as manobras realizadas internamente no terreno. A terceira fase de obra, de menor dimensão e duração, seria a única fase com necessidade de utilização do estacionamento da via para as referidas manobras. A Fase 3, possuirá a necessidade de 94m<sup>3</sup> de concreto por laje, sendo 12 caminhões betoneiras para cada uma delas e o número de dias concretando do pavimento G1 ao Lazer será de 6 dias.

Para minimização dos impactos, além da nova proposta de faseamento, será utilizada de sinalização adequada e demais ferramentas para que seja assegurada a ordem e segurança do trânsito no momento das manobras. Além de que, as concretagens serão realizadas nos dias e horários de menor fluxo viário, sendo adotado das terças às quintas-feiras das 08:00 – 12:00 e 13:00 - 17:00.

A fase 3 possui a menor área construída em relação as duas primeiras, portanto o volume de concreto necessário acarretará menor prazo de uso da área de estacionamento da via para as manobras, sendo 6 dias de concretagem para esta fase 3. Cada descarga de concreto de caminhão betoneira dura em média 20 minutos e cada manobra de acesso em ré deste caminhão dura cerca de 4 minutos. Os caminhões de concreto que abastecerão o caminhão bomba não ficarão parados em fila na via, pois estes possuem comunicação via rádio entre eles, de modo que chegue um segundo caminhão somente no momento de saída do primeiro.

Como a localização dos caminhões na fase 3 utiliza do pé direito duplo do mezanino para as entradas dos caminhões, é necessário, conforme o croqui, que a fase 4 seja executada utilizando-se de concreto batido em obra, onde finaliza-se a concretagem de área de mezanino nesta região.

Por fim, apresenta-se em anexo o novo projeto de canteiro de obras, anexo ao EIV.

## 2.7 Levantamento Florestal

Segundo a Autorização de Corte (Protocolo 10- 75.920/2021) concedida pela SEMAM/BC), em vistoria ao local, foi constatada a existência de 24 exemplares arbóreos exóticos em área particular. Observou-se que os espécimes estão em boas condições fitossanitárias e não apresentam risco de queda até o momento.

A supressão dos indivíduos arbóreos ocorreu no início de 2022, portanto, o terreno encontra-se em vegetação.

## 2.8 Terraplanagem

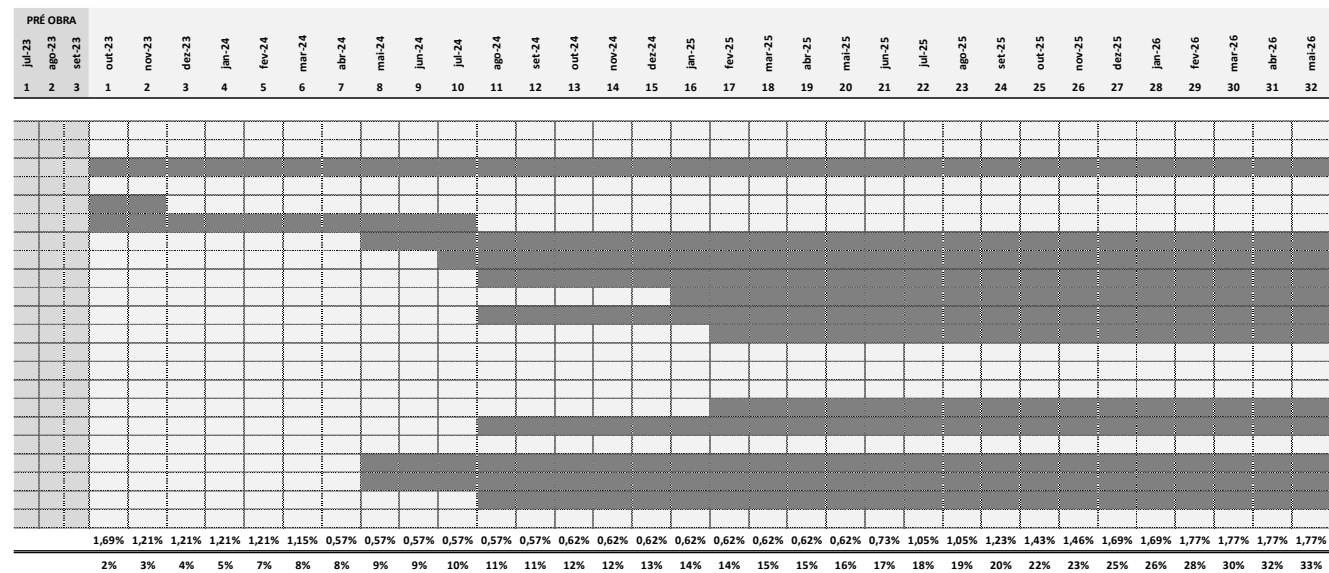
O volume total de movimentação de terra é estimado em 18.521 m<sup>3</sup>.

## 2.9 Cronograma de implantação

A implantação do empreendimento possui uma duração previsão de cerca de 6 anos, com início das obras prevista para outubro/2023 e conclusão em março de 2029 (Figura 43).

## SERVIÇOS

1 - SERVIÇOS TÉCNICOS
2 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
3 - DESPESAS ADMINISTRATIVAS
4 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
5 - SERVIÇOS PRELIMINARES
6 - INFRAESTRUTURA
7 - SUPRAESTRUTURA
8 - ALVENARIA
9 - REVESTIMENTOS PAREDE INTERNOS
10 - REVESTIMENTOS EXTERNOS
11 - REVESTIMENTOS DE FORROS
12 - COBERTURAS, PROTEÇÕES E IMPERMEABILIZAÇÕES
13 - ESQUADRIAS METÁLICAS
14 - VIDROS
15 - ESQUADRIAS DE MADEIRA
16 - PINTURAS
17 - PAVIMENTAÇÕES, RODAPÉS E SOLEIRAS
18 - EQUIPAMENTOS E APARELHOS
19 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E GÁS
20 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SISTEMAS
21 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS
22 - COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA



## SERVIÇOS

1 - SERVIÇOS TÉCNICOS
2 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
3 - DESPESAS ADMINISTRATIVAS
4 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
5 - SERVIÇOS PRELIMINARES
6 - INFRAESTRUTURA
7 - SUPRAESTRUTURA
8 - ALVENARIA
9 - REVESTIMENTOS PAREDE INTERNOS
10 - REVESTIMENTOS EXTERNOS
11 - REVESTIMENTOS DE FORROS
12 - COBERTURAS, PROTEÇÕES E IMPERMEABILIZAÇÕES
13 - ESQUADRIAS METÁLICAS
14 - VIDROS
15 - ESQUADRIAS DE MADEIRA
16 - PINTURAS
17 - PAVIMENTAÇÕES, RODAPÉS E SOLEIRAS
18 - EQUIPAMENTOS E APARELHOS
19 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E GÁS
20 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SISTEMAS
21 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS
22 - COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA

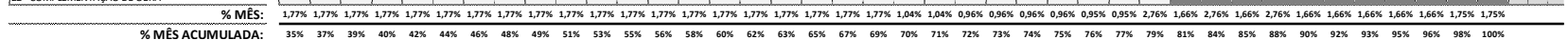


Figura 43. Cronograma da obra.

## 2.10 Estimativas de demanda e produção de fatores impactantes

### 2.10.1 Efluentes líquidos

#### 2.10.1.1 Instalação

##### 2.10.1.1.1 Esgotos sanitários

Durante a fase de instalação do empreendimento serão gerados efluentes sanitários pelos trabalhadores no canteiro de obras. Considerando o número total de 70 funcionários que poderá variar de acordo com a fase da obra, e geração estimada de 80 L/pessoa/dia (NBR 7.229/1993 e 13.969/1997) o volume máximo pode atingir 5,6 m<sup>3</sup> de esgotos por dia (Tabela 3).

Segundo a Certidão de Viabilidade emitida pela EMASA em 05/11/2021, o local possui viabilidade para a coleta de esgotos, possuindo rede coletora de 150mm na Av. Brasil e na Rua 1910.

Tabela 3. Contribuição estimada de efluentes líquidos na fase de instalação

Descrição Contribuintes	População (N)	Contribuição (L/hab.dia)	Esgoto (L/dia)	Esgoto (m <sup>3</sup> /dia)
Colaboradores permanentes	70	80	5.600	5,6

##### 2.10.1.1.2 Outros efluentes líquidos

Com relação a geração de efluentes líquidos (exceto esgoto sanitário de trabalhadores) Silva; Violin (2013) estimaram o volume de Água consumida na lavagem dos caminhões em 28 litros/m<sup>3</sup> de concreto o que representa 13,3% do consumo de água na fase de instalação do empreendimento, sendo que 80,5% representa o consumo traço para fabricação do concreto e 6,3% refere-se ao consumo de trabalhadores.

Para estimar o consumo de água utilizou-se estudo de caso executado por Marques et al. (2017) onde levou-se em conta 06 obras distintas (residencial e comercial), gerando-se indicadores de consumo de energia e água durante a etapa de construção das obras foi possível contextualizar que há um padrão médio de geração por m<sup>2</sup> construído de 0,01 m<sup>3</sup> a 0,28 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de consumo de água.

Aplicando a média destes indicadores ao empreendimento foi possível estimar que durante a etapa de instalação poderão ser consumidos 7.166m<sup>3</sup> de água.

Dessa forma, considerando-se este consumo de água, estima-se que a geração de efluentes líquidos na fase de instalação do empreendimento de cerca de 553m<sup>3</sup> (13,3% do consumo total)

##### 2.10.1.2 Operação

Segundo o memorial descritivo do projeto hidrossanitário do empreendimento a população de projeto do empreendimento é de 1.048 pessoas (residentes), e mais 442 pessoas da parte comercial,



totalizando 1.490 pessoas. O dimensionamento completo está no Projeto e Memorial descritivo do projeto hidrossanitário.

Considerando-se os valores de geração de esgotos da NBR 7229/1993 estimou-se um total de 189,78 m<sup>3</sup>/dia. A rua do empreendimento possui atendimento pela concessionária de Balneário Camboriú – EMASA.

Tabela 4. Estimativa da geração de esgotos. Fonte: valores de referência da NBR 7229/1993

Tipo	População de contribuição (N)	Valores de referência de geração de esgotos (L/pessoa.dia) (NBR 7229/1993)	Consumo de Água (L/dia)	Consumo de Água (m <sup>3</sup> /dia)	Consumo de Água (%)
Residencial	1048	160 (residência padrão alto)	167.680	167,680	88,12%
Comercial	442	50 (prédios comerciais, escritórios em geral)	22.100	22,100	11,61%
Manutenção, limpeza, vigilância	10	50 (prédios comerciais, escritórios em geral)	500	0,5	0,27%
<b>TOTAL</b>			<b>190.280</b>	<b>190,280</b>	<b>100%</b>

## 2.10.2 Consumo de água

### 2.10.2.1 Instalação

Considerando a geração de esgotos de 50 L/pessoa/dia, estima-se que o consumo de água seja de cerca 62,5 L/pessoa/dia. Dessa forma, o consumo de água diária durante as obras foi estimado em 1.875 L/dia.

A estimativa do consumo de água pelos trabalhadores das obras ocorreu considerando a estimativa de geração de esgotos. Segundo a NBR 7229/1993 (Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos) para fábricas/indústrias em geral, utiliza-se um valor de geração de 70L/pessoa/dia. A partir disso, ao considerar que o retorno de esgotos corresponde a cerca de 80% do consumo de água, foi possível estimar o consumo de água, sendo obtido o valor unitário de 87,5L/pessoa/dia). Para os 70 trabalhadores estima-se um consumo diário de 6,1m<sup>3</sup> de água.

A forma de abastecimento a ser realizada é por meio da rede pública de abastecimento de água proveniente do sistema de captação, tratamento e distribuição de água realizada pela concessionária de Balneário Camboriú – EMASA. Segundo a Certidão de Viabilidade emitida pela EMASA em 05/11/2021, o local possui viabilidade para o fornecimento de água por meio de rede de 50mm existente na Av. Brasil e na Rua 1910.

Tabela 5. Consumo estimado de água na fase de instalação.

População de contribuição (N)	Consumo (L/pessoa.dia)	Água (L/dia)	Água (m <sup>3</sup> /dia)
70	87,5	6.125	6,1

Com relação a água para a obra propriamente dita, seguindo o estudo de caso executado por Marques et al. (2017) onde levou-se em conta 06 obras distintas (residencial e comercial), gerando-se indicadores de consumo de energia e água durante a etapa de construção das obras foi possível contextualizar que há um padrão médio de geração por m<sup>2</sup> construído de 0,01 m<sup>3</sup> a 0,28 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de consumo de água.

Aplicando estes indicadores ao empreendimento foi possível estimar que durante a etapa de instalação serão consumidos ao decorrer da obra entre 551m<sup>3</sup> - 15.435m<sup>3</sup> de água referente aos 55126,34m<sup>2</sup> de área construída do empreendimento, com uma média de consumo de 7.166m<sup>3</sup> de água.

### 2.10.2.2 Operação

O consumo estimado para o empreendimento, considerando ocupação máxima é de cerca de 232m<sup>3</sup>/dia (Tabela 6). Esta foi estimada com base em valores de referência da NBR 7.229/1993, considerando que a geração de esgotos representa cerca de 80% do consumo de água. A forma de abastecimento a ser realizada é por meio da rede pública de abastecimento de água proveniente do sistema de captação, tratamento e distribuição de água realizada pela concessionária de Balneário Camboriú, EMASA.

Tabela 6. Estimativa do consumo de água pelo empreendimento considerando ocupação máxima.

Descrição Contribuintes	População (N)	Consumo (L/pessoas.dia)	Água consumida (L/dia)	Água consumida (m <sup>3</sup> /dia)
Residencial	1048	200	209.600	209,60
Comercial	442	50	22.100	22,10
Manutenção, limpeza, vigilância	10	50	500	0,5
<b>TOTAL</b>			<b>232.2</b>	<b>232,2</b>

## 2.10.3 Energia Elétrica

### 2.10.3.1 Instalação

A energia elétrica a ser utilizada deverá ser proveniente da concessionária pública (CELESC), cujo sistema já se encontra instalado no local.

A quantificação da energia gasta durante a fase de instalação pode ser muito variável em acordo com a tecnologia empregada, turnos de trabalho e etapa da construção, não viabilizando assim uma estimativa em proximidade a realidade e contexto que se insere o empreendimento.

Com relação ao consumo de energia em canteiros de obras, Marques et al (2017) realizou pesquisa do consumo em 6 obras encontrando valores de consumo entre 0,27 kWh/m<sup>2</sup> e 9,93 kWh/m<sup>2</sup>. Considerado a área construída do empreendimento de 55.126,34m<sup>2</sup> o consumo de

energia pode variar entre 14.884 - 547.404kWh com média de 281.144 kWh

### 2.10.3.2 Operação

Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2013) o consumo médio da região sul para edifícios é de 185kWh/m²/ano. Considerando uma área de 55.124,34m², tem-se um consumo estimado de 849,8 MW.h/mês. A energia elétrica será fornecida pela concessionária CELESC.

## 2.10.4 Resíduos sólidos

### 2.10.4.1 Demolição de estruturas

No Cadastro Municipal constam 2.650,77 m² de área construída nos lotes 151915, 151926, 168219 e 168220 que serão demolidas. Para esta estimativa utilizou-se o indicador unitário de 300kg/m² para demolição (segundo referências de Mariano et al., 2013 e Alves, 2015), sendo estimado uma massa de 795,2 toneladas de entulho de demolição.

A previsão da demolição, segundo o cronograma da etapa, é para o mês de maio/2022 (Tabela 7).

Tabela 7. Cronograma da etapa de demolição das estruturas existentes no terreno

SERVIÇOS	PRÉ OBRA				PÓS OBRA		
	fev-22	mar-22	abr-22		jun-22	jul-22	ago-22
	1	2	3	1	73	74	75
1 - DEMOLIÇÃO							
% MÊS:	100%						

Além do volume expressivo gerado pela demolição de estruturas que demandam separação por classes e destinação final ambientalmente correta, é importante cuidados com a segurança durante a demolição de estruturas. Parte das estruturas a serem demolidas possuem conexão com empreendimento vizinhos, e dessa forma poderão ocasionar impactos estruturas às edificações além do risco de acidentes durante o processo de demolição com caminhões ou por resíduos que possam ser lançados involuntariamente. Dessa forma, o Plano de Demolição prevê as seguintes medidas para garantir a segurança do processo e gestão adequada dos resíduos da construção e demolição das estruturas existentes:

- Instalação de tapumes, badeiras e telas de proteção;
- Demolição manual de aproximadamente 40% da edificação;
- Demolição mecanizada de aproximadamente 60% da edificação;
- Extração das saparas e regularização dos terrenos;
- Colocação de um vigia em cada lado do terreno para orientar as pessoas que circulam no local;
- Solicitação ao departamento de trânsito para o bloqueio das calçadas quando necessário;
- Todas as estruturas a serem demolidas que tiverem conexão com empreendimento

vizinhos, será demolida manualmente na sua totalidade;

- Quando necessário, será feita irrigação nos resíduos com auxílio de um caminhão pipa para amenizar a poeira.

Cita-se ainda que o manejo completo dos resíduos de construção civil ou resíduos volumosos é de responsabilidade do empreendedor em acordo com um PGRCC. Este acondicionamento deve ser realizado por meio de baias, bags, bombonas entre outros materiais a depender da facilidade de disposição durante a execução da obra e facilidade para recolhimento e transporte.

É comum a disposição de caçambas estacionárias nos canteiros de obras, contudo estas devem estar atreladas a empresas de transporte de resíduos, com a devida licença ambiental, e também deve ter contrato com empresa de disposição final. A disposição final de resíduos da construção civil tem sido realizada, na grande maioria dos casos, em aterros para resíduos Classe A, licenciados pelo órgão ambiental municipal.

#### 2.10.4.2 Instalação

Os resíduos sólidos gerados na fase de instalação do empreendimento serão provenientes, principalmente, das atividades construtivas, caracterizadas por construção do embasamento do prédio, acessos, caminhos, e implementação das demais áreas comuns que fazem parte do empreendimento.

Estes resíduos deverão ser gerenciados conforme o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que será elaborado especificamente para o canteiro de obra em questão e apontará diretrizes para o correto manejo de resíduos. O PGRCC e demais atividades relacionadas encontram-se regulamentadas por legislação federal, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e também por legislação municipal.

Estes resíduos oriundos pela construção e demolição recebem classificação conforme a Resolução CONAMA 307/2002, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e define os materiais e classes.

Para estimativa do volume de geração utilizou-se o indicador de 66,3kg/m<sup>2</sup> (Bertol et al, 2013). Considerando uma área de 55.126,34m<sup>2</sup> a geração para o empreendimento de estudo seria de 3.657 toneladas.

A estimativa para previsão da especificação sobre cada material que compõe o montante final de entulho, foi realizada de acordo com o apresentado por Xavier (2001) em estudo na cidade de Florianópolis. A Tabela 8 apresenta a estimativa de composição dos resíduos de construção civil.

Tabela 8. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil.

Material	Volume	Massa (%)	Massa (toneladas)
Materiais Mistos	21,77%	31,56%	1154,2
Argamassa	17,15%	17,32%	633,4



Material	Volume	Massa (%)	Massa (toneladas)
Materiais Cerâmicos Mistos	13,77%	11,86%	433,7
Concreto e Argamassa	11,34%	10,26%	375,2
Cerâmica Vermelha	11,01%	7,95%	290,7
Cerâmica Branca	9,72%	7,13%	260,7
Concreto	7,80%	9,69%	354,4
Madeira	3,72%	1,21%	44,3
Concreto com Areia	1,39%	1,68%	61,4
Telhas	0,47%	0,22%	8,0
Areia	0,45%	0,74%	27,1
Argamassa de assentamento de piso	0,10%	0,07%	2,6
Mármore	0,02%	0,02%	0,7
Ferro	0,02%	0,01%	0,4
Outros	1,28%	0,28%	10,2
Total	100%	100%	3.657

O manejo completo dos resíduos de construção civil ou resíduos de construção é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser feito em acordo com um PGRCC.

Este acondicionamento deve ser realizado por meio de baias, bags, entre outros materiais a depender da facilidade de disposição durante a execução da obra e facilidade para recolhimento e transporte.

É comum a disposição de caçambas estacionárias nos canteiros de obras, contudo estas devem estar atreladas a empresas de transporte de resíduos, com a devida licença ambiental, e também deve ter contrato com empresa de disposição final. A disposição final de resíduos da construção civil tem sido realizada, na grande maioria dos casos, em aterros para resíduos Classe A, licenciados pelo órgão ambiental municipal.

### 2.10.4.3 Operação

Na fase de operação do empreendimento, os resíduos sólidos gerados possuem características diferentes quando comparados com a fase de instalação da obra. São caracterizados como resíduos sólidos domésticos (RSD), e podem ser diferenciados de forma prévia como: Resíduos não passíveis de reaproveitamento (ou Rejeitos) e Resíduos recicláveis. Estes últimos são separados em Plástico, Vidro, Metal e Papel.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú (SOTEP, 2012), obteve-se uma geração diária de resíduos per capita no município de Balneário Camboriú, de 1,06 kg/hab.dia<sup>1</sup> para uso residencial, sendo estimado um total de 1.110,88 kg/dia de resíduos (Tabela 9Tabela 6).

Tabela 9. Estimativa da geração de resíduos sólidos do Centro Comercial, tendo em base a população flutuante do empreendimento.

Tipologia da atividade	População	Índice (kg/pessoa/dia)	Total dia (kg)
Residencial	1.048	1,06	1.110,88

Considerando que a porção comercial poderá variar a tipologia de ocupação das salas comerciais, estimou-se a geração com base em tipologias típicas aplicáveis para o empreendimento: restaurante e shopping/salas comerciais. Em estudo de Forner; Conto (2020) foi mensurado a

geração de resíduos por pessoa em 0,24kg/pessoa/dia. No estudo de Sforini et al (2011) foi estimado a geração de resíduos em centro comercial em 0,04 toneladas/m²/ano.

Considerando a população estimada do empreendimento e a área comercial projetada é possível estimar a geração de resíduos para estas tipologias, em acordo com a Tabela 10. Realizando-se a normalização dos dados para a geração diária per capta no empreendimento obteve-se uma geração de 106,8kg/dia (restaurantes) e 29,04 kg/ano (comercial/shopping), sendo a média de geração entre as duas tipologias de 67,6kg/dia.

Tabela 10. Estimativa da geração de resíduos da porção comercial do empreendimento

Tipo	Indicadores de geração			Indicadores Embraed Legacy		Geração de resíduos comercial	
	Referência	Referência	Unidade	Valor	Unidade	Valor	Unidade
Restaurantes	Forner; Conto (2020)	0,24	kg/pessoa/dia	442	pessoas (comercial)	106,8	kg/dia
Shopping	Sforini et al (2011)	0,004023	ton/m²/ano	2.648,4	m² área comercial	29,2	kg/dia
Média das tipologias						67,6	Kg/dia

Ressalta-se que, de acordo com a consulta de viabilidade de coleta de resíduos sólidos comuns em via emitida pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, a Av. Brasil no dia 29 de outubro de 2021, a Av. Brasil é atendida pela coleta de resíduos sólidos comuns diariamente de segunda-feira a sábado no período noturno, e toda segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira no período matutino para resíduos recicláveis.

A partir disso pode-se estimar um valor máximo de geração do empreendimento de até 1.178,80 kg/dia.

### 2.10.5 Drenagem pluvial

O cálculo para a estimativa a geração de vazão de escoamento superficial gerado pelo empreendimento tomou como referência o Método Racional e pode ser determinado pela seguinte equação:

$$Q = 0,278 . C . i . A$$

Q = deflúvio máximo gerado em m³/s; A = área da bacia de contribuição em km²; c = coeficiente de escoamento superficial (definidos em Carvalho, 2013); i = intensidade da chuva em mm/h dada feita para Balneário Piçarras (PMBC, 2014):

$$i = \frac{846,2T^{0,209}}{(t + 8,9)^{0,699}}$$

Realizou-se simulação considerando a condição atual do terreno que possui apenas pequenos trechos de área permeável de canteiros de jardinagem (área de cerca de 15m²), comparando-se com a condição futura do empreendimento. Apesar de o empreendimento utilizar 100% da área do terreno, verifica-se que há projetado áreas de jardinagem no pavimento Lazer 1. Destaca-se que

para avaliar impacto gerado pelo escoamento superficial áreas de canteiros e vasos de plantas contribuem para a retenção de água pluvial atuando justamente por absorver parcela da chuva, aumentando o tempo de retenção da água e com isso, contribuindo para a diminuição do pico do escoamento superficial. Dessa forma, considerou-se como área permeável cerca de 120m<sup>2</sup> de áreas de canteiros projetadas no pavimento Lazer 1, e não foram considerados vasos de plantas previstos ou mesmo lâmina de água das piscinas, que também possuem capacidade de retenção de água pluvial.

Desta ponderação obteve-se saldo positivo em termos de redução do escoamento superficial comparando o empreendimento futuro. O resultante da ponderação gerou um volume potencial de redução de 4,6L/s de escoamento superficial para a chuva de projeto: tempo de retorno de 10 anos e 217,5mm/h em 5 minutos. Esta diferença refere-se ao aumento de áreas de retenção de água da chuva, sendo estimado que o volume de redução do escoamento de aproximadamente 1.371 L (Tabela 11).

Mesmo que representando um impacto positivo pequeno, esta avaliação demonstra que a alteração do uso atual do terreno não impactaria sobre a drenagem pluvial.

Tabela 11. Geração de drenagem em chuva com 10 anos de tempo de retorno

Variável	Condição do terreno		Unidade	
	Uso atual	Empreendimento		
T	10	10	anos	
t	5	5	min.	
i	217,5	217,5	mm/h	
C <sub>permeável</sub>	0,13	0,13	-	
C <sub>impermeável</sub>	0,85	0,85	-	
A <sub>permeável</sub>	15,00	120	m²	
A <sub>impermeável</sub>	4.273,3	4.168,3	m²	
C <sub>resultante</sub>	0,847	0,830	-	
Q	0,2197	0,2152	m³/s	
Q	219,7	215,2	L/s	
Diferença		4,6	L/s	
Escoamento gerado para a chuva de projeto (5min; i=217,5mm/h)		65.923	64.552	L
Variação de vazão antes-depois para chuva de projeto (5min; i=217,5mm/h)		1.371	L	

A água pluvial será coletada e conduzida em prumadas, serão utilizados tubos de PVC tipo esgoto, com ponta e bolsa, conforme EB-809, apresentadas em projeto. O projeto fora concebido a fim de recolher a água de chuva para ser utilizada na lavagem das garagens e áreas comuns da edificação, situadas nos pavimentos lazer 01 até garagem pública/privada, para atender a alimentação da piscina na reposição de água devido a evaporação e filtragem/retrolavagem. Os volumes encontram-se discriminados no Memorial Descritivo.

Segundo o Parecer 036/2021 emitido pela Devesa Civil de Balneário Camboriú, o endereço do

empreendimento não é sujeito a alagamentos ou inundações.

## 2.10.6 Qualidade do ar

De acordo com a Resolução Conama 491/218 são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Durante a fase de instalação do empreendimento as interferências nas emissões atmosféricas estão principalmente atreladas ao processo de construção civil, por conta do material particulado liberado durante a movimentação do solo, e emissões geradas pelos escapamentos das máquinas e caminhões movimentando-se no local. Também se destacam outros fatores que interferirão na qualidade do ar na vizinhança com a emissão de materiais particulados, tais como: demolição, serviços de corte, raspagem, lixamento, perfuração, quebra, movimentação e armazenamento de materiais pulverulentos (agregados, aglomerantes, argamassas, resíduos)

Além disso, dependendo da magnitude da obra, há uma mobilização substancial de veículos, tanto dos trabalhadores da obra, como maquinário utilizado nas obras, que acarreta a emissão de contaminantes atmosféricos, principalmente: fumaça, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>.

Para o empreendimento os impactos inerentes desta natureza são pouco expressivos, pois não haverá quantidade ou constância de veículos pesados na execução das obras de instalação para se tornar um incômodo, além das vias de entorno serem asfaltadas o que reduz o risco de suspensão de poeira devido a circulação de veículos.

### 2.10.6.1 Emissão de calor, radiação e vibração

Com relação a emissão de calor e radiação não se observam processo que poderão gerar impactos significativos. Poderão ser observados, no entanto, vibrações decorrentes principalmente da movimentação de veículos pesados durante a fase de implantação do empreendimento. Também se faz a ressalva que a técnica de implantação das fundações é realizada por hélice contínua, o que minimizam impactos que seriam gerados por técnicas de estaqueamento, por exemplo.

## 2.10.7 Nível de Pressão Sonora

Com relação ao ruído, a fase de obras possui maior fluxo e circulação de equipamentos e maquinários geradores de ruído, com intensidade e duração variando conforme a fase da obra. Os principais geradores de ruído são descritos pela Tabela 12.

Tabela 12. Principais geradores de ruído por fase de concepção do empreendimento

Fase	Causa
Instalação	Presença de veículos pesados com motor de combustão e sua movimentação pelo terreno
	Serras, equipamentos de perfuração, marteladas, lixadeiras, betoneiras, compressões, etc.
Operação	Circulação e veículos e pequeno porte, manutenções na estrutura, furadeiras, aspirador de pó, sistema de refrigeração, etc.



Destaca-se ainda, que foi realizada avaliação do ruído perimetral do empreendimento a fim de mensurar o nível de pressão sonora da situação atual da área, sendo apresentado a seguir.

#### 2.10.7.1 Avaliação de ruído da condição atual

Segundo a resolução CONAMA 001/1990 os critérios e padrões de ruído deverão ser abrangentes e de forma a permitir fácil aplicação em todo o Território Nacional, enfatizando-se as seguintes resoluções:

- A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.
- São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.15179 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR-10.152 – Níveis de Ruído para conforto acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT
- Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT.

Segundo o código sanitário do município de Balneário Camboriú (Lei 40/2019), em seu Art. 110, encontra-se disposto que “toda pessoa está proibida, de produzir som ou ruído, que ultrapasse os limites de tolerância fixada em legislação específica e normas”. Dessa forma, utiliza-se como referência a ABNT NBR 10.151:2019, a qual estabelece os limites de níveis de pressão sonora ( $RL_{Aeq}$ ) em função dos tipos de áreas habitadas e do período (Tabela 13).

Verifica-se que para localidade do empreendimento, o uso pode ser variável em acordo com a rua. Devido a elevada diversidade de usos no centro do município, junto a Av. Brasil o uso pode ser enquadrado como *Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo*, com o  $RL_{Aeq}$  de 65dB para período diurno e 55dB para o período noturno.

Já na outra rua 1910, outra via com fachada para o empreendimento observa-se um uso misto, porém menos predominante tal como na Av. Brasil, podendo ser enquadrado como área mista. No entanto, considerando-se o nível térreo dos empreendimentos existentes neste trecho da via, observa-se predominância comercial, porém a maioria destes também possuem uso residencial, podendo, portanto, ser aplicado as duas classes da norma. Para fins de avaliação a comparação será realizada com a mais restritiva: *Área mista, predominantemente residencial*, com o  $RL_{Aeq}$  de 55dB para período diurno e 50dB para o período noturno. O período noturno compreende o período das 22h as 7h para dia útil e 22h-9h para domingo ou feriado (Tabela 13).

Tabela 13: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB(A).  
 Fonte: NBR 10.151/2019

Tipo de áreas	RLAeq - Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

#### 2.10.7.1.1 Equipamento e método de medição

O equipamento utilizado para a coleta de dados sonoros se refere ao Instrutherm Sonômetro Digital DEC-6000, em atendimento as normas IEC 60651:1979, IEC 60804:2000, IEC 61672-1:2013 Classe 2 e IEC 61260-1:2014 Classe 2, ANSI S1. 4-1983 Tipo 2, ANSI S1. 43-1997 Tipo 2 e ANSI S1. 11-2004 Classe 2. O respectivo sonômetro é Certificado pela Calibração RBC para medidor de nível sonoro conforme IEC6167-2. O certificado de calibração se encontra anexo a este presente estudo.



Figura 44. Sonômetro Digital DEC-6000, em atendimento as normas IEC 60651:1979, IEC 60804:2000, IEC 61672-1:2013 Classe 2 e IEC 61260-1:2014 Classe 2, ANSI S1. 4-1983 Tipo 2, ANSI S1. 43-1997 Tipo 2 e ANSI S1. 11-2004 Classe 2.

O método de medição utilizado, foi o “simplificado”. O qual é utilizado para medição de nível de pressão sonora global, em ambientes externos às edificações, para identificação e caracterização de sons contínuos ou intermitentes.

Antes de iniciar a medição foi identificado se as fontes sonoras poderiam apresentar características de sons tonais (1) e impulsivos (2) pois, caso apresentassem, teríamos que aplicar o método detalhado de medição.

Em acordo com a NBR 16313/2014, som tonal é aquele caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes de banda estreita que se destacam em relação às demais componentes, ou seja, é o que diferencia os sons agudos dos graves. No que se refere a som impulsivo de acordo com a NBR 16313/2014, é aquele caracterizado por impulsos de pressão sonora de duração inferior a 1 s, ou seja, são os sons de impacto.

As medições foram realizadas da seguinte forma:

- a) Todos os valores medidos foram aproximados ao valor inteiro mais próximo;
- b) O tempo de medição foi escolhido de forma a permitir a caracterização do ruído em questão;
- c) Para prevenir o efeito de vento sobre o microfone do aparelho, foi utilizado o protetor acústico;
- d) As medições foram realizadas com o microfone posicionado entre 1,2 m e 1,5 m do nível do solo e a aproximadamente 6,0 m do muro da empresa e a mais de 2,0 m de quaisquer outras superfícies refletoras (como, por exemplo, muros, paredes, etc.);
- e) O microfone do Medidor de Nível de Pressão Sonora permaneceu voltado para o interior da empresa;
- f) Não foram efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (tais como trovões, chuvas e ventos fortes).

#### 2.10.7.1.2 Resultados

Foram monitorados dois pontos de coleta, sendo o P1 em frente ao terreno do empreendimento na Av. Brasil, e o P2 em frente ao terreno do empreendimento na Rua 1910. O registro dos pontos de coleta é apresentado na Figura 45 e Figura 46.



Figura 45. Registro dos pontos de coleta de pressão sonora. P1 na Av. Brasil. P2 na Rua 1910.



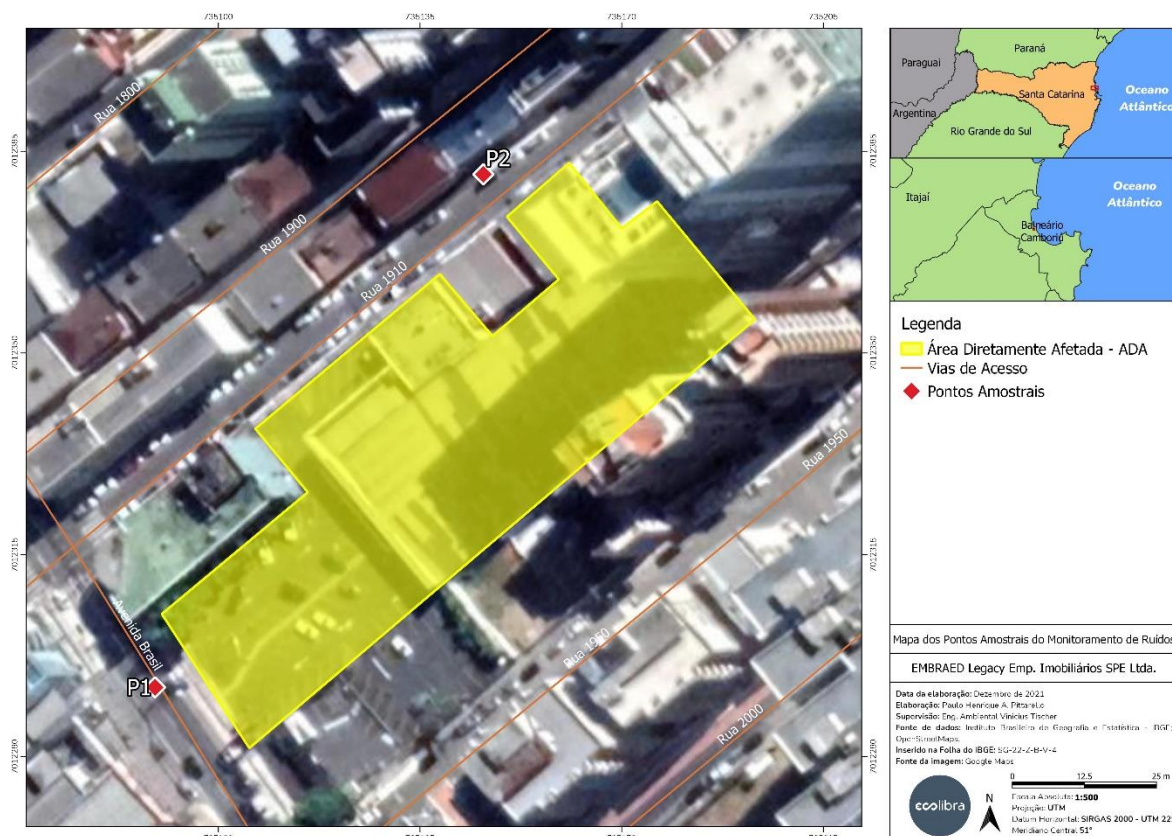


Figura 46. Localização dos pontos amostrais de coleta de ruído

Com relação ao P1 observa-se que devido a localizar-se em frente a Av. Brasil, via de alta hierarquia possui uma contribuição elevada de ruídos, sobretudo do fluxo superior de veículos.

Observa-se que durante o intervalo de mensuração o nível equivalente de ruído  $RL_{Aeq}$  foi de 64,3 dB(A) condizente com o limite da classe avaliada (65dB(A)).

Já para o P2 o nível equivalente durante o período total avaliado foi de 69,3dB(A) considerando o período total monitorado. Isso se deu devido a quatro picos elevados de ruído devido a circulação de motocicletas, carro e caminhão. Esses elevados picos são também potencializados devido a Rua 1910 ser estreita, que com fachadas de edifícios muito próximos a via o que reduz a distância entre veículos e prédios e contribui para maior reflexão as ondas de pressão sonoras. Estes picos podem ser considerados sons intrusivos, de curta duração e que destoam do ruído local.

Desta forma, os níveis de ruído podem ser avaliados isolando-se trecho sem a interferência destes picos, o que demonstra uma redução expressiva do ruído equivalente para 53,1 dB(A) mais em acordo com as condições da via. Não obstante, verifica-se que a circulação de veículos no local é a principal fonte de ruído no local. Ainda, O  $L_{90}$  indicou que em 90% do tempo o ruído esteve acima dos 55,3dB(A) no P1 e 49,5dB(A). E o  $L_{10}$  indica que em 10% do tempo o ruído esteve acima de 67,6dB(A) no P1 e 64,8dB(A) no P2.

Os dados brutos coletados são apresentados nas Figura 47 e Figura 48.



Tabela 14. Resultados da coleta realizado nos pontos 1 e 2 (P1 e P2). Fonte: O autor.

Ponto de Coleta	P1	P2 (total)	P2 (sem picos intrusivos)
Horário de monitoramento	7h48 - 7h53	7h54 - 7h59	7h55:00 - 7:56:30
Período de som contínuo	5min	5min	1min30s
<i>RLAeq - limite de critério – dB(A)</i> • NBR 10151/2019	65,0	55,0	55,0
<b><i>LAeq</i></b>	<b>64,3</b>	<b>69,3</b>	<b>53,1</b>
<b><i>L10</i></b>	<b>67,6</b>	<b>64,8</b>	<b>55,5</b>
<b><i>L90</i></b>	<b>55,3</b>	<b>49,5</b>	<b>47,7</b>

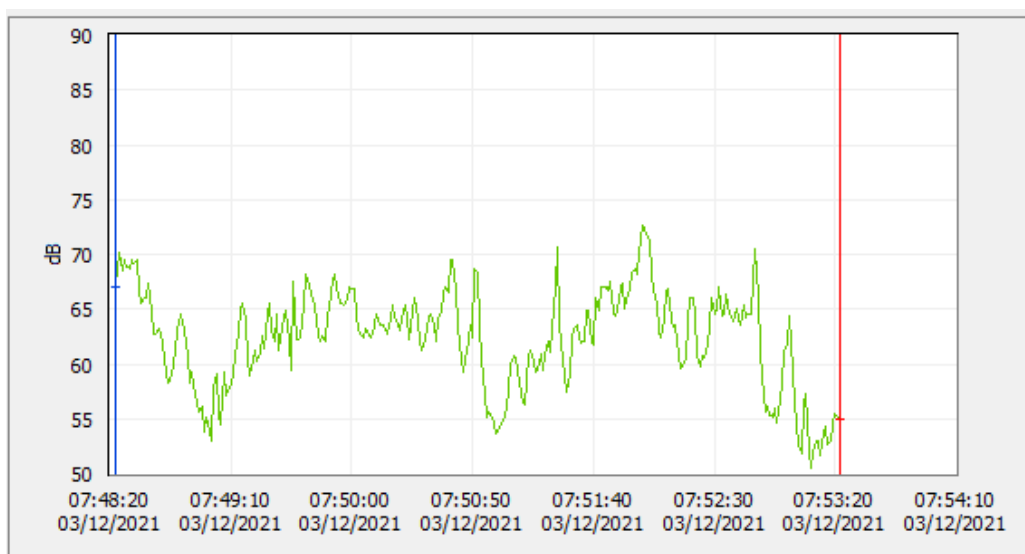


Figura 47. Resultado da coleta de pressão sonora no P1. Horário de coleta: 7h48:20 as 7h53:20

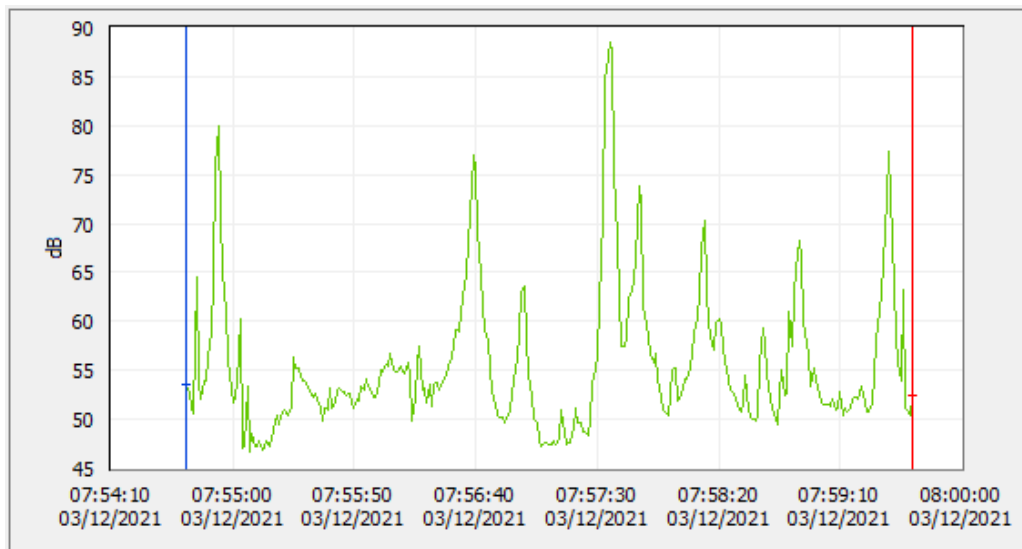


Figura 48. Resultado da coleta de pressão sonora no P2. Horário de coleta: 7h54:40 as 7h59:40

## 2.10.8 Demanda por equipamentos urbanos

### 2.10.8.1 Saúde

Como o empreendimento é de alto padrão estima-se que os equipamentos de saúde pública não serão impactados pelos novos usuários do empreendimento, devido a preferência pela utilização da rede privada de saúde. Ademais, a ocupação do empreendimento se dará de forma progressiva, o que não gerará uma demanda abrupta pela rede médica-saúde.

Ademais, devido à localização do empreendimento em região central da cidade, parte dos investidores do imóvel é destinado a habitação de uso ocasional (segunda residência) ou aluguel de temporada, dinâmica comum no município, dessa forma, reduzindo a demanda por eventuais serviços urbanos de saúde públicos.

### 2.10.8.2 Educação

Com relação a demanda por equipamentos de educação, da mesma forma é esperado um impacto mínimo a rede pública educacional. E como a ocupação do empreendimento ocorre de forma progressiva, não é esperado impacto abrupto na rede educacional pública.

Ademais, devido à localização do empreendimento em região central da cidade, parte dos investidores do imóvel é destinado a habitação de uso ocasional (segunda residência) ou aluguel de temporada, dinâmica comum no município, dessa forma, não demandando serviços urbanos educação públicos.

### 2.10.8.3 Cultura

Com relação ao impacto no meio cultural do município, este pode ser considerado positivo, dado a possibilidade de maior utilização dos equipamentos culturais do município como teatro, museus e biblioteca, sendo observado potencial para maior visitação a estes equipamentos em especial o teatro permitindo que sejam disponibilizadas mais datas de espetáculos, e também contribuindo para o financiamento destes equipamentos, além de incentivar a gestão pública municipal a maiores investimentos de equipamentos/eventos culturais no município, sendo uma carência presente no município.

### 2.10.8.4 Lazer/Esporte

Com relação a viabilidade de utilização de equipamentos de lazer/esportes, o município possui poucos pontos, com exceção da praia, que é uma opção ampla de espaço para lazer e esportes no município e próximo ao empreendimento.

Ainda, com relação aos esportes espera-se que possa ocorrer uma maior utilização da própria infraestrutura do empreendimento, haja vista a presença de espaços específicos para esportes e lazer como academia e piscina. É possível estimar ainda, a ocorrência de aumento da demanda por academias particulares locais.

### *2.10.8.5 Patrimônio Histórico/Cultural*

Com a ocupação progressiva do empreendimento poderá ocorrer pequeno aumento na visitação de equipamentos históricos/culturais do município, como museus, igrejas, eventos culturais, feiras, o que pode ser considerado uma demanda passível de ser atendida e com aspecto positivo, consistindo em fortalecimento de turismo cultural em alternativa ao turismo de sol/praias, gastronomia e lazer noturno, e geração de renda à artesãos e manutenção do patrimônio.

### *2.10.8.6 Praças/áreas verdes*

Com relação a áreas públicas de lazer, observa-se uma baixa disponibilidade de praças e áreas verdes no município. Em relação a influência do empreendimento, entretanto, espera-se que o público utilizará a praia como o equipamento de lazer de forma mais frequente e também, devido à proximidade relativa com o empreendimento. Destaca-se ainda que o empreendimento possui uma ampla área de lazer que consiste em alternativa de lazer para condôminos.

## **2.11 Geração de emprego e renda**

Segundo a Agência CBIC (2020) a cada R\$ 1 milhão de investimento, a construção civil cria 7,64 empregos diretos e 11,4 empregos indiretos; que geram R\$ 492 mil e R\$ 772 mil sobre o PIB, respectivamente. A maior parte do que é investido na construção civil no Brasil retorna como PIB, emprego, imposto e renda. O setor carrega ampla capacidade de produção, que pode ser desencadeada rapidamente.

Para a fase de implantação do empreendimento estima-se a contratação direta de cerca de 70 funcionários, que poderá variar de acordo com a fase da obra. Na fase de operação está prevista a contratação direta de 10 trabalhadores para as funções de vigilância, manutenção e limpeza, além da grande movimentação econômica de forma indireta relacionada a serviços e manutenção dos domicílios.

A geração de emprego e renda está intimamente ligada às contratações e estima o número de postos de trabalho que poderão surgir a partir de um aumento de produção dos diferentes setores na economia. O setor de estudo deste presente item abordará prioritariamente a geração de emprego e renda advinda do setor da construção civil, dos serviços de manutenção, das novas contratações do centro comercial e da alíquota do imposto territorial do município que é destinada a prefeitura.

É evidente que com a implantação de novos empreendimentos a demanda por trabalhadores se torna maior e assim sendo necessária muitas vezes a contratação de novos profissionais para o atendimento da demanda. A geração de emprego e renda se caracteriza como um impacto positivo a sociedade visto o ainda existente índice de desemprego existente.

Nesse raciocínio buscou-se listar as principais atividades/cargos que possuem relação com a instalação e operação do empreendimento, de modo a observar a potencial geração de emprego e renda ocasionada pelo empreendimento. Essa listagem, tem como objetivo demonstrar qual o mínimo que cada trabalhador deve ganhar em Lei no Estado de Santa Catarina. A Tabela 15

descreve o piso salarial desses cargos em acordo com a Lei Complementar Estadual nº 740 de 2019 contudo para fins de estimativa será utilizado os valores do Siduscon-BC e MP nº 919/2020 já que a área regional engloba proximidade ao caso de estudo.

Tabela 15. Pisos salariais dos potenciais cargos a serem gerados pelo empreendimento, Lei Estadual 740/2019

Atividade / Trabalhadores	Piso Salarial
Nas indústrias extrativas e beneficiamento	R\$ 1.215,00
Empregados domésticos	R\$ 1.215,00
Nas indústrias da construção civil	R\$ 1.215,00
Empregados motociclistas, motoboys, e do Transporte em geral, excetuando motoristas	R\$ 1.215,00
Nas indústrias do mobiliário	R\$ 1.201,00
Empregados de agentes autônomos do comércio	R\$ 1.267,00
Nas indústrias metalúrgicas, mecânicas e de material elétrico	R\$ 1.325,00
Nas indústrias de vidros, cristais, espelhos, cerâmica de louça e porcelana	R\$ 1.325,00
Em edifícios e condomínios residenciais, comerciais e similares	R\$ 1.325,00
Indústrias de joalheria e lapidação de pedras preciosas	R\$ 1.325,00
Empregados motoristas do transporte em geral	R\$ 1.325,00

Nota-se que não estão especificadas todas as atividades em que o empreendimento poderá gerar bem como também estão algumas modalidades que não serão abordadas na estimativa a seguir, porém é de relevância destacar que todas as descritas acima são relativas à implantação do empreendimento e se apresentam descritas em lei estadual.

Segundo dados fornecidos pelo empreendedor estima-se que para a implantação do empreendimento serão necessárias 70 novas contratações diretas, englobando as diversas áreas atuantes. A Tabela 16 representa a demanda de contratações para a fase de implantação do empreendimento. Lembrando também que haverá demanda de trabalhadores maior ou menor durante todo o período de implantação, podendo variar com o tempo.

Tabela 16. Demanda de trabalhadores para a fase de instalação do empreendimento.

Função/Cargo	Número de Vagas
Engenheiros	2
Mestre de obras	1
Almoxarifes	3
Administrativos	2
Pedreiros	16
Serventes	17
Encanadores	6
Eletricistas	5
Pintores	5
Gesseiros	4
Armadores	5
Carpinteiros	4
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

Ressalta-se ainda, que a geração indireta de emprego e renda na construção civil é tão importante quanto a direta, uma vez que movimenta ampla cadeia de bens e serviços ao longo da vida útil do empreendimento. Podem citar-se como exemplo movimentação de indústrias e profissionais de elétrica, pisos e esquadrias, cerâmicas, metalurgia, serralheria, marcenarias, moveleira, tintas e acabamentos, decoração, jardinagem, alimentação, combustíveis, logística, escritórios de serviços administrativos, etc.

## 2.11.1 Geração de Emprego e Renda Fase de Instalação

O cálculo da geração de emprego e renda na fase de instalação baseia-se fundamentalmente no setor da construção civil, e foram estimados nos dados referentes aos pisos salariais fornecidos pelos SINDUSCON BC que é compatível com aspectos geográficos ao caso de estudo, do referencial de 2019 (Convenção Coletiva de Trabalho 2019/2020), onde apresenta os respectivos salários mais condizentes com os valores pagos na realidade em relação aos dados constantes em Lei conforme a Tabela 15.

Tabela 17. Tabela de pisos salariais relacionado as ocupações no setor da construção civil.

Pisos Salariais		
Ocupações	R\$ por Mês	R\$ por Hora
Profissionais	R\$ 1.884,00	R\$ 8,56
Meio Oficiais e Vigias	R\$ 1.489,00	R\$ 6,76
Serventes, Auxiliares e Outros	R\$ 1.321,00	R\$ 6,00
Cartão Alimentação	R\$ 220,00	-

Fonte: SINDUSCON BC, 2019

Em referência aos pisos salariais e dados levantados no sindicato dos trabalhadores da construção civil, é possível estimar que os salários a serem pagos para todos esses funcionários atinjam cerca de R\$ 90 mil mensal, gerando uma renda considerável quando avaliado do ponto de vista que uma obra desse porte aborda em média 72 meses até sua finalização, totalizando R\$ 6.5mi de renda líquida destinada aos trabalhadores, não incluindo impostos e benefícios que aumentam muito deste valor.

## 2.11.2 Geração de Emprego e Renda Fase de Operação do Empreendimento

A geração de emprego e renda na fase de operação do empreendimento envolverá a contratação direta de 10 trabalhadores para as funções de vigilância, manutenção e limpeza, principalmente (Tabela 18/Tabela 6). Considerando o salário-mínimo como referência (R\$ de R\$ 1.100,00), estima-se uma renda mensal de R\$ 11.000,00 sem serem considerados os impostos e benefícios.

Tabela 18. Contratação de trabalhadores na fase de operação

Função/Cargo	Número de Vagas
Portaria/segurança	3
Limpeza	3
Administrativos	2
Outros	2
TOTAL	10

## 2.12 Valor de investimento

Considerando uma área construída de 55.126,34m<sup>2</sup> e um CUB residencial de R\$ 2.415,45m<sup>2</sup> para Dez/2021 (Sinduscon, 2021), o valor de investimento estimado é de R\$ 133.154.917,95. Ressalta-se que este valor se refere a custos diretos e impostos com a implantação do empreendimento, não sendo incluídos a movimentação indireta da economia com a demanda de produtos e serviços de toda a cadeia da construção civil relacionada a finalização do empreendimento, além da manutenção da edificação na operação, durante a sua via útil.



## 3 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

### 3.1 Delimitação das Áreas de Vizinhança

A Área Diretamente Afetada -ADA compreende o terreno do empreendimento. A Área de Vizinhança Direta - AVD foi definida com base em características do meio urbano como o sistema viário que possui influência direta de atração/geração de viagens, ruído, suspensão de poeira e sistema de drenagem local.

A área de Vizinhança Direta (AVD) é limitada a leste pela Praia Central de Balneário Camboriú; a norte pela Avenida Central/calçadão e rua 904; a oeste pela terceira avenida e a sul pela Rua 2300. Por sua vez, a Área de Vizinhança Indireta também é limitada a leste pela praia central, enquanto a norte é a rua 1001 e Indonésia que apresentam limite. A oeste o limite foi definido como a quarta avenida e a sul pela Rua 2500.

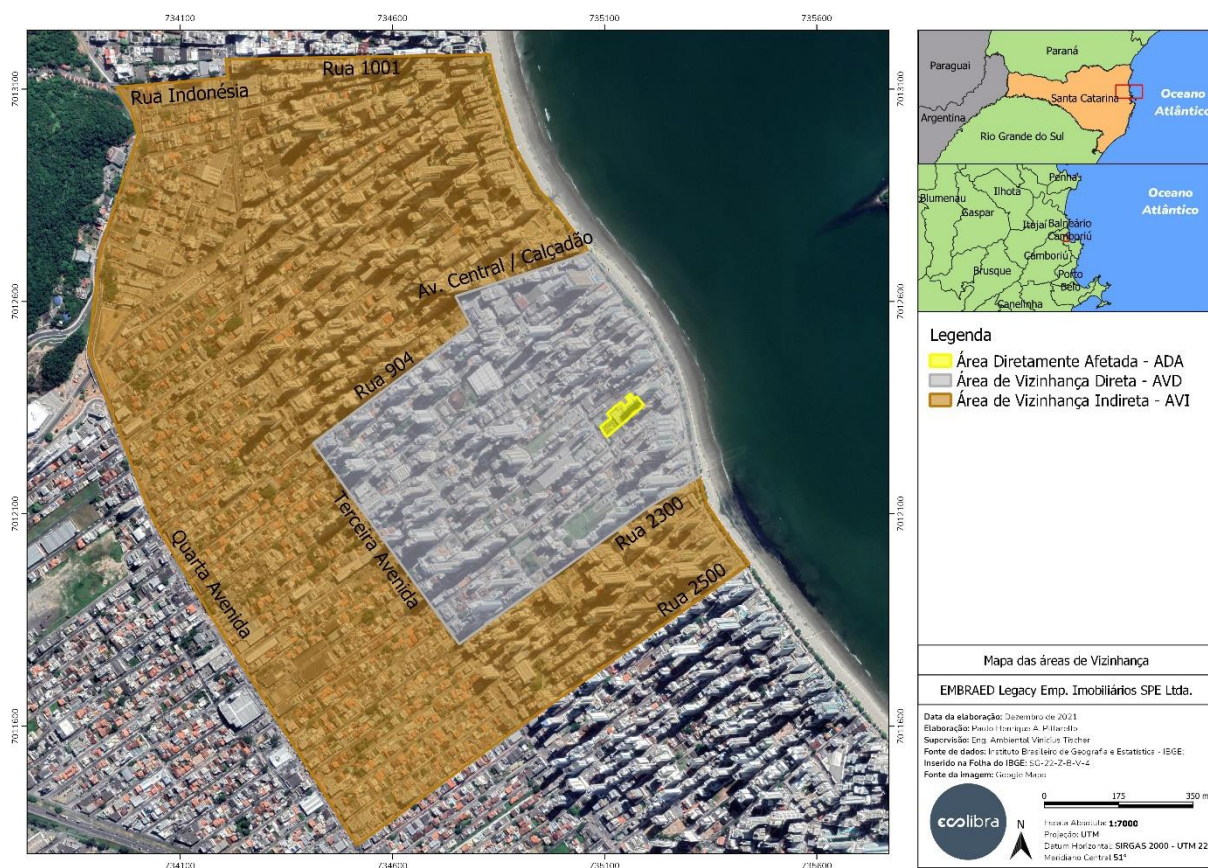


Figura 49. Áreas de Vizinhança Direta e Indireta do Empreendimento

### 3.2 Diagnóstico do Meio Físico

#### 3.2.1 Clima

Seguindo a classificação proposta por Köppen e Geiger, o clima de Balneário Camboriú é classificado como Cfa, ou seja, mesotérmico úmido com verão quente e inverno ameno, clima

descrito na Tabela 19.

Tabela 19. Descrição do tipo climático Cfa de Köppen-Geiger.

Código	Tipo	Descrição
C	Clima temperado ou clima temperado quente	Climas mesotérmicos;
		Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3 °C e 18 °C;
		Temperatura média do mês mais quente maior que 10 °C;
		Estações de verão e inverno bem definidas
f	Do ano	Clima úmido;
		Ocorrência de precipitação em todos os meses;
		Inexistência de estação seca definida
a	Verão quente	Temperatura do mês mais quente superior a 22 °C

Para definição dos parâmetros climatológicos da região do empreendimento se utilizou valores das normais climatológicas da estação localizada no município de Camboriú (latitude 27° 01' 0,32" e longitude 48° 38' 59,95"), disponíveis na publicação: Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990, cedida pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009).

Em relação à temperatura, as médias anuais de Santa Catarina variam em 16 °C, já na região de Balneário Camboriú esta média anual fica em torno de 19 °C, com variação durante o ano de 15 e 25°C, com esta variação ocorrendo conforme as estações do ano, evidenciando a influência da incidência solar sobre a variável temperatura. As normais climatológicas mostram que as médias mínimas em junho e agosto se aproximam dos 10 °C, e nos meses de janeiro e fevereiro as médias máximas atingem valores próximos a 30 °C (INMET, 2009).

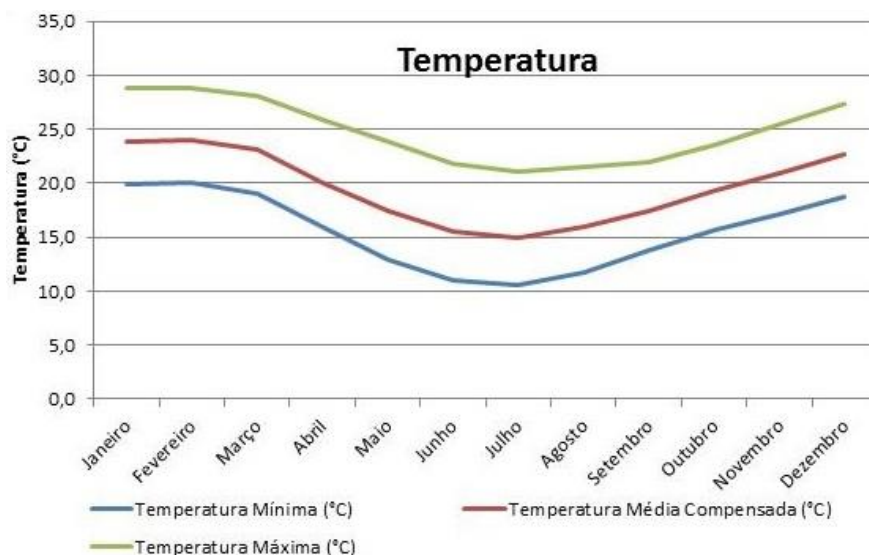


Figura 50. Normais climatológicas para a temperatura, da estação meteorológica de Camboriú. Fonte: INMET, 2009.

Os dados meteorológicos da estação Camboriú/INMET estão presentes na base de dados da ANA (base com mais de 30 anos de coleta: 1951-1983), e com série histórica total de 70 (de 1912 a 1983 diretamente no INMET), sendo, portanto, a fonte de dados mais consistente de avaliação climatológica na região de Balneário Camboriú, como também demonstra estudo de Araújo et al. (2006).

No entanto, foram apresentadas as normais climatológicas de precipitação contido no Atlas Climatológico da Região Sul (EMBRAPA, 2012) para a estação de Itajaí que utiliza dados de 30 anos de série histórica:

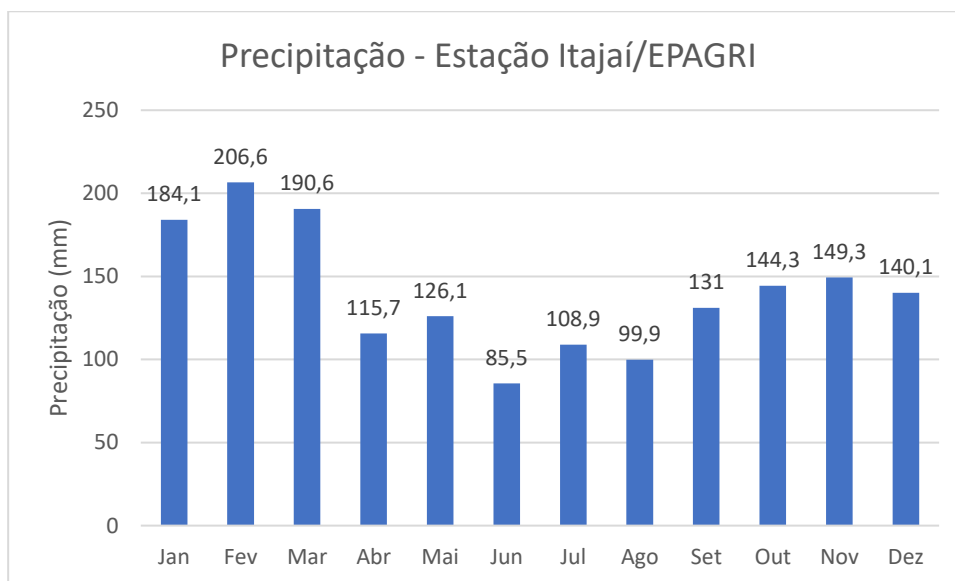


Figura 51. Dados de precipitação. Fonte: Embrapa, 2012

O Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002), também demonstra que o município de Balneário Camboriú possui sua classificação climática do tipo Cfa, além de pluviosidades médias anuais que variam entre 1500 e 1700 mm por ano (Figura 52).



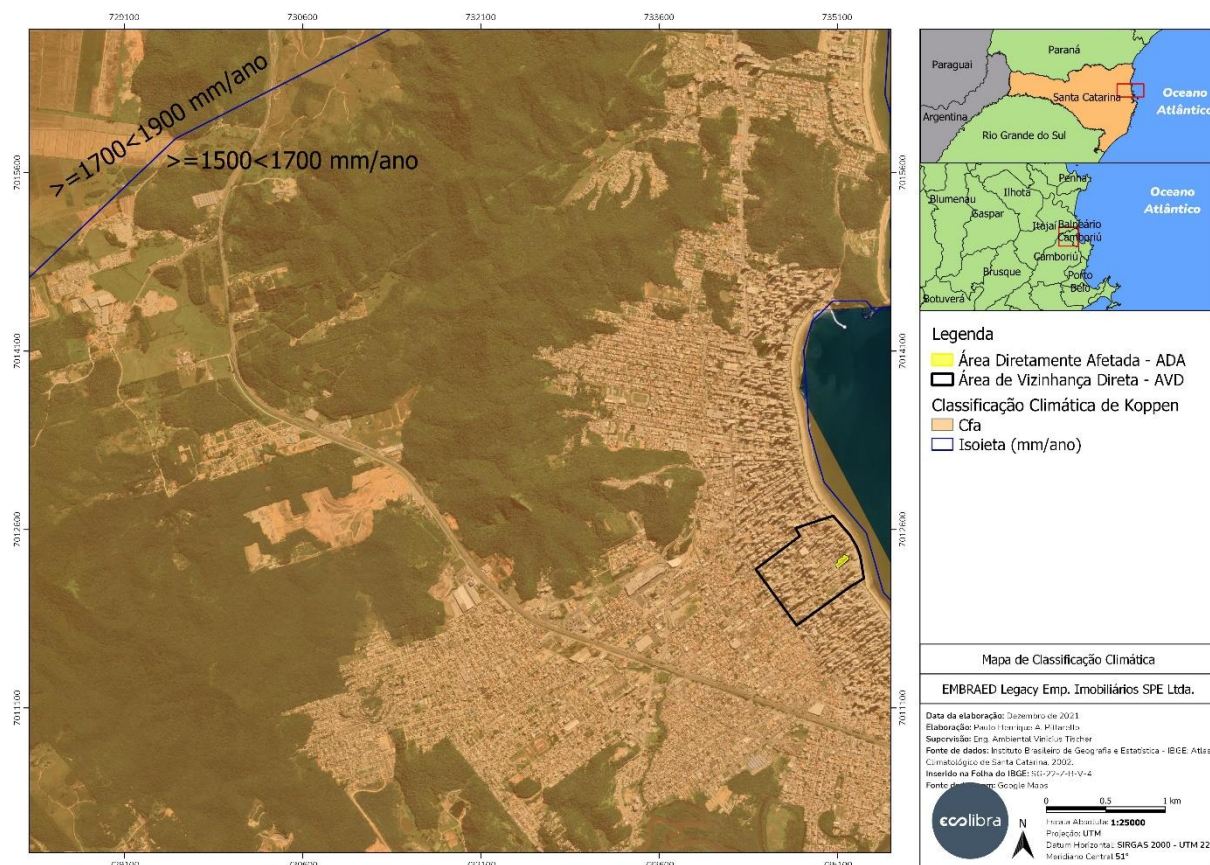


Figura 52: Mapa de Classificação Climática

### 3.2.2 Geologia e Geomorfologia

A Geologia estuda a formação da Terra, composição, estrutura, propriedades físicas, história e processos que dão forma. Neste estudo, será abordado de forma mais relevante à formação e composição do relevo da região do empreendimento, além de abordar quaisquer fatores naturais, de formação geológica que são importantes para o entendimento do meio físico geológico e que possam interferir na qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento.

As formações geológicas da área de vizinhança direta se dividem entre Depósitos Praiais Antigos (maior extensão da AID) e Depósitos de barreira holocênica – Depósitos Praiais (menor extensão da AID). A Área Diretamente Afetada (ADA), possui toda sua extensão nos domínios dos Depósitos Praiais Antigos, esta classe se encontra dentro do grupo das coberturas sedimentares do cenozoico, sendo composta de areias quartzosas finas a médias, de cores claras, creme a amareladas, sendo ainda possível apresentarem colorações mais escuras/avermelhadas, devido a concentração de minerais como a magnetita e a ilmenita. Estes sedimentos, geralmente, são depositados em planícies de maré, ambientes de restinga e praias, além das praias atuais, apresentando laminações plano-paralelas (CPRM, 2011; CPRM, 2014).

A tipologia é caracterizada por áreas planas e próximas ao mar, apresentando principalmente sedimentos inconsolidados como cascalho, areias e argilas em sua composição, sendo parte da

Unidade Geomorfológica Planícies Litorâneas (CPRM, 2014).

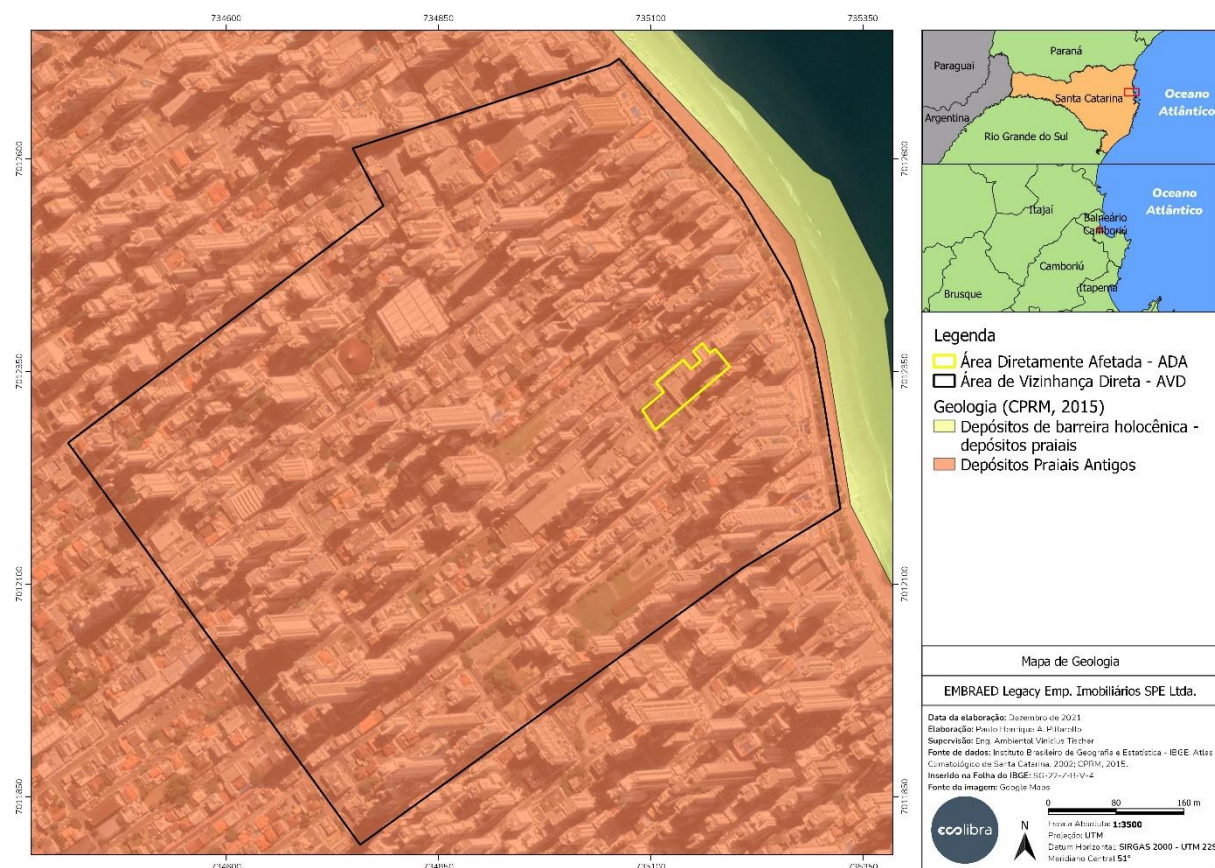


Figura 53. Unidades Geológicas na área de estudo

### 3.2.3 Hipsometria e Declividade

A hipsometria refere-se à representação a variação de altitude do terreno componente da AVD em relação ao nível do mar. Em geral, a área apresenta elevações muito próximas ao nível do mar.

Com relação a hipsometria, a porção costeira do município dentro de sua região central é constituída de grande planície o que torna sua altitude próximas ao nível do mar (cotas abaixo de 20 metros), assim como grande parte da área urbana e da área de influência do empreendimento. Na AVD, é demonstrada altimetria que em sua maior parte é inferior aos 5 metros de altitude, conforme demonstrada na Figura 54.



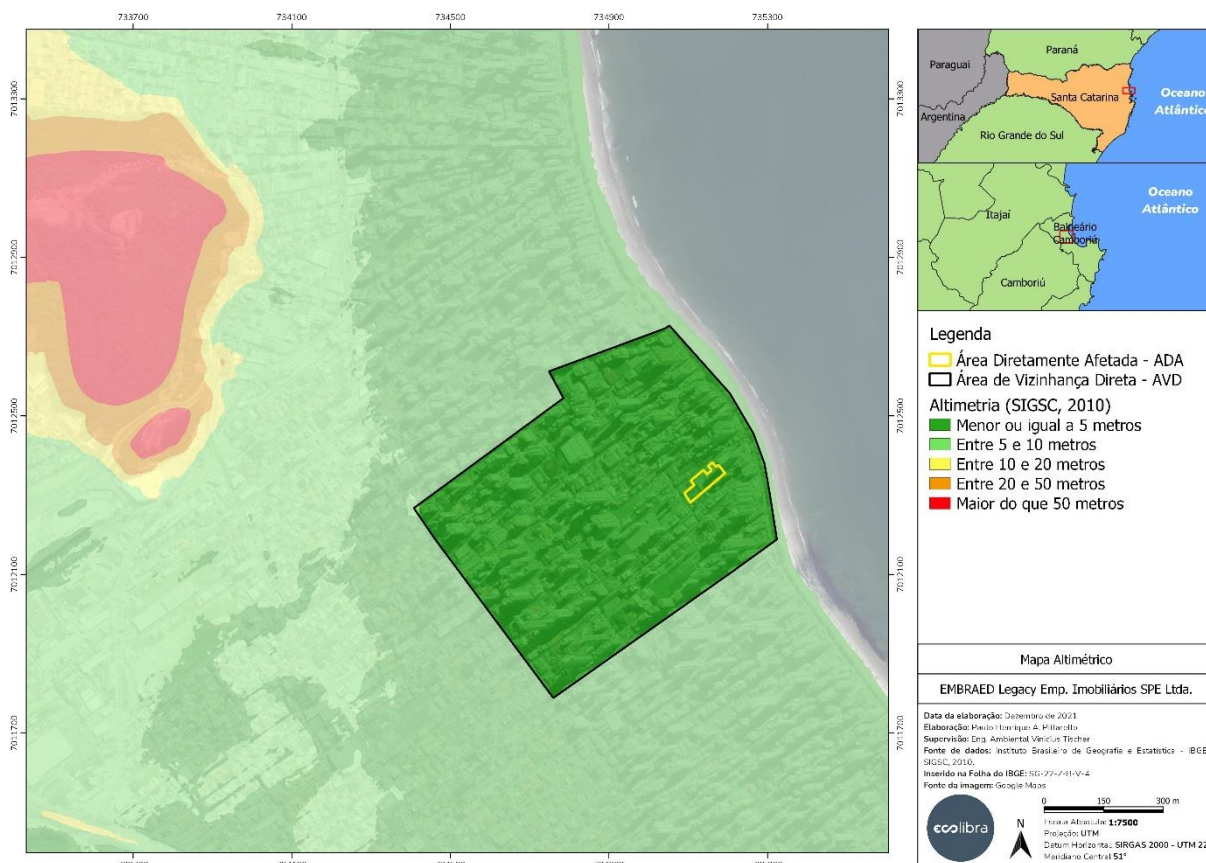


Figura 54: Mapa Altimétrico da AVD

A declividade do terreno é um dos principais condicionantes à urbanização, agricultura e preservação de ecossistemas. Assim como a região de influência do empreendimento não possui grande variação de altitude, também não apresenta valores altos de declividade, mantendo-se em uma declividade inferior a 3%, o que segundo o proposto pela EMBRAPA (1979) refere-se a um relevo plano.

Em Balneário Camboriú encontram-se valores mais elevados de declividades apenas nas encostas oceânicas, e nas morrarias ao norte e ao sul do município. O município apresenta um padrão uniforme de altimetrias existente em toda a planícies costeira, com declividades entre 0-3%.

### 3.2.4 Recursos hídricos

Para efeito de gerenciamento o Estado de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH), onde o município de Balneário Camboriú e consequentemente o empreendimento, encontram-se inseridos na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí (RH 7) pertencente a Vertente Atlântica, mais precisamente dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.

Geograficamente, a Bacia do Rio Camboriú é um conjunto hídrico intermunicipal pertencente a dois municípios, onde ambos têm direitos sobre a água. A bacia é composta por um complexo hidrológico onde os rios Gavião, Braço, Canos, Ribeirão do Salto, Ribeirão dos Macacos e Pequeno formam a principal rede de drenagem da bacia (Figura 55).

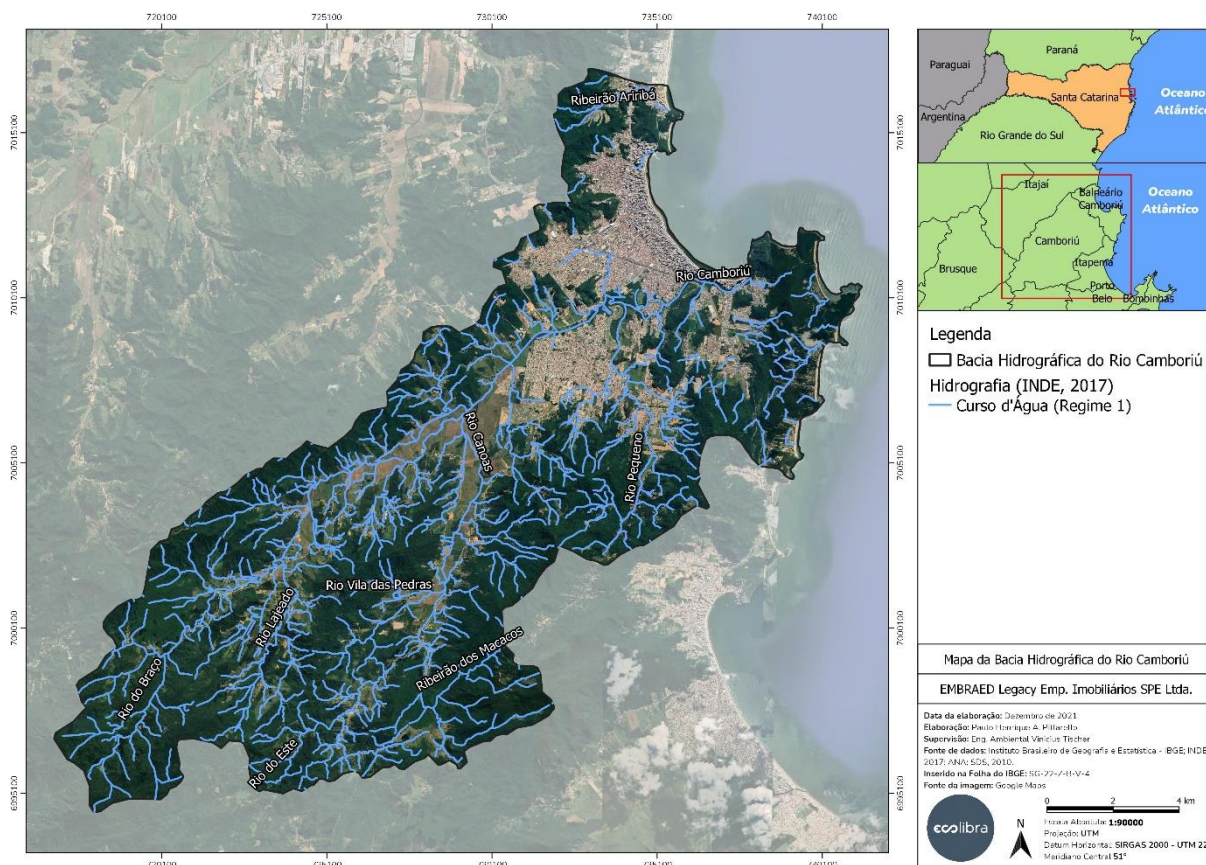


Figura 55. Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.

A bacia drena uma área de 200 km<sup>2</sup> e tem uma extensão de 40 km. Veiga et al. (1992) afirma que na bacia do Rio Camboriú os maiores índices de erosão ocorrem em janeiro, fevereiro e março, sendo os meses de setembro a dezembro intermediários, e abril a agosto os mais baixos.

Desde a emancipação do município de Balneário Camboriú, da cidade de Camboriú, ocorreu um acelerado processo de crescimento populacional na área urbana da Bacia hidrográfica do Rio Camboriú, o qual está associado a uma falta de planejamento e infraestrutura, tais como: drenagem urbana, tratamento de efluentes, aterro sanitário, aterro para resíduos da construção civil, conservação da mata ciliar, das encostas, dentre outros. Na área rural da bacia o crescimento é reduzido, porém verifica-se uma degradação do ambiente devido ao manuseio inadequado das áreas de plantio. Neste contexto, Urban (2003) definiu a qualidade ambiental da bacia hidrográfica como razoável, considerando os parâmetros físico-químicos, o estado da mata ciliar, e as condições hidrológicas locais.

Por se tratar do principal manancial, o Rio Camboriú é de grande importância para o desenvolvimento destas cidades, as quais dependem do aporte de água deste rio e seus tributários para o desenvolvimento agropecuário, socioeconômico e abastecimento da população.

O local do empreendimento está a aproximadamente 1,9 km do Rio Camboriú e a cerca de 1,8 km do Ribeirão Marambaia. Além destes, não há qualquer outro rio ou canal de drenagem próximo ao empreendimento, de tal modo que não existe incidência de APP na área, seja por proximidade



de recursos hídricos, bem como por qualquer outra classe de Área de Preservação Permanente aplicada pela Lei 12.651/2012 (nascentes, declividade, topo de morro, etc.). A Figura 56 apresenta o mapa de recursos hídricos da AVD e áreas vizinhas, demonstrando a inexistência destes na região do empreendimento.

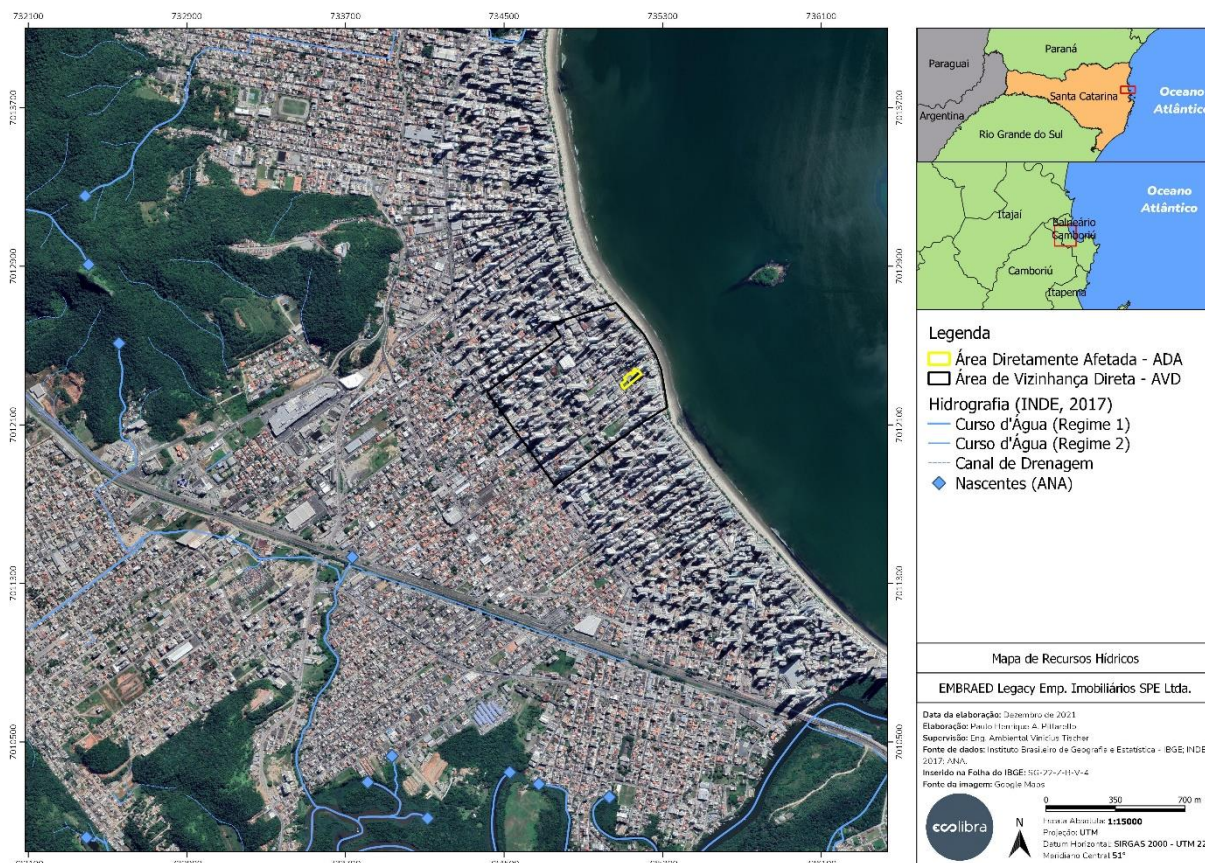


Figura 56: Mapa de Recursos Hídricos

### 3.3 Diagnóstico do Meio biótico

#### 3.3.1 Limitações da ocupação do solo

O empreendimento não se localiza em áreas de ocupação limitada, tanto por restrições ambientais como por áreas de risco a desastres naturais, como por áreas de preservação ou restrição ambiental, como apontado pelo Parecer da Defesa Civil 036/2021 e pela Consulta de Viabilidade de Construção emitida pela Secretaria de Meio Ambiente de Balneário Camboriú (SEMAN), protocolo nº 10-72.595/2021, foi verificada a existência de pelo menos 5 (cinco) exemplares arbóreos no interior do terreno. Destaca-se que não haverá corte e/ou poda de vegetação sem a correspondente autorização dos órgãos ambientais competentes (SEMAM ou IMA).

Ademais, o Plano Diretor do município considera como *non aedificandi*: Alinhamentos e recuos destinados ao alargamento ou implantação de vias públicas definidas no Plano Viário do Município; faixas próximas a praias, linha preamar, costões, margens e rio nos termos do Art. 97 a Lei 2.794/2008.

### 3.3.2 Cobertura vegetal e Unidades de Conservação

Não foi registrada nenhuma Área de Preservação Permanente (APP) na área de estudo, sendo que os cursos d'água mais próximos são o Ribeirão Marambaia e Rio Camboriú, com uma distância aproximada de 1.750 m e 1900 m, respectivamente.

Com relação a Unidades de Conservação, no município de Balneário Camboriú, foram registrados no município de Balneário Camboriú as seguintes UC:

- Parque Natural Municipal Raimundo González Malta:

Este Parque era anteriormente conhecido como Parque Ecológico do Rio Camboriú criado pelo Decreto nº 2.351 de 1993. Em julho de 2006, através do Decreto nº 2.611 passou a denominar-se Parque Natural Municipal Raimundo González Malta.

O Parque possui uma área de 172.625m<sup>2</sup> em meio a área urbanizada estando junto às margens do rio Camboriú, compreendendo o Bioma Mata Atlântica e ainda ecossistema de manguezais (PMBC, 2008).

- RPPN Normando Tedesco:

Criada através da Portaria Nº 57-N/1999 (DOU 131-E) com área de 3,82 hectares de propriedade da TEDESCO S/A - Empreendimentos e Serviços, onde está inserido o Parque Unipraias que fica localizado no Morro da Aguada na Barra Sul, cujo acesso é facilitado pela BR -101 (PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE BC, 2014).

- Área de Proteção Ambiental (APA) Costa Brava:

Esta APA foi criada pela Lei Municipal nº 1985/2000, como uma medida compensatória pela construção da Avenida Interpraia. É uma área delimitada a norte e leste pelo oceano Atlântico, a oeste pela linha imaginária que se inicia na Ponta das Laranjeiras e segue pelo divisor de águas de microbacias das praias de Taquarinhas, das Taquaras, do Pinho e do Estaleiro, seguindo a leste pelo divisor de águas da Praia do Estaleirinho, que forma o limite sul desta APA, até a Ponta do Malta, no limite com o município de Itapema (PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE BC, 2014). O Plano de Manejo está em processo de elaboração e aprovação pelo Conselho Gestor.

- Reserva Biológica (REBIO) Marinha do Arvoredo que ocorre no município por uma continuidade territorial de sua área:

No contexto Federal esta Reserva também é caracterizada como unidade de proteção integral, criada em 12 de março de 1990, através do Decreto Federal nº 99.142.

Está localizada ao norte da ilha de Santa Catarina, distante 11 km da ilha e afastada 7km do continente, englobando as ilhas do Arvoredo, Galés, Deserta e Calhau de São Pedro, totalizando 17.800 ha, cujo sua Zona de Amortecimento envolve os municípios catarinenses de Porto Belo, Bombinhas, Governador Celso Ramos, Tijucas, Itapema, Balneário Camboriú e Florianópolis.

- Complexo Ambiental Cyro Gevaerd:

Este Parque é de propriedade da Santur e está localizado na BR-101, Km 137. Foi inaugurado em 1º de dezembro de 1981 e conta com um Parque da Fauna, Flora e compreende em uma área de 41.482 m<sup>2</sup>, com um Zoológico, Aquário, Museus, Mini-Cidade e Mini-Fazenda.

A área de estudo não está inserida em nenhuma destas unidades de conservação, sendo que a UC



mais próxima é o Parque Natural Municipal Raimundo González Malta, a aproximadamente 1.900 metros de distância em linha reta. A seguir, é demonstrado mapa das Unidades de Conservação no entorno da AVD (Figura 57).

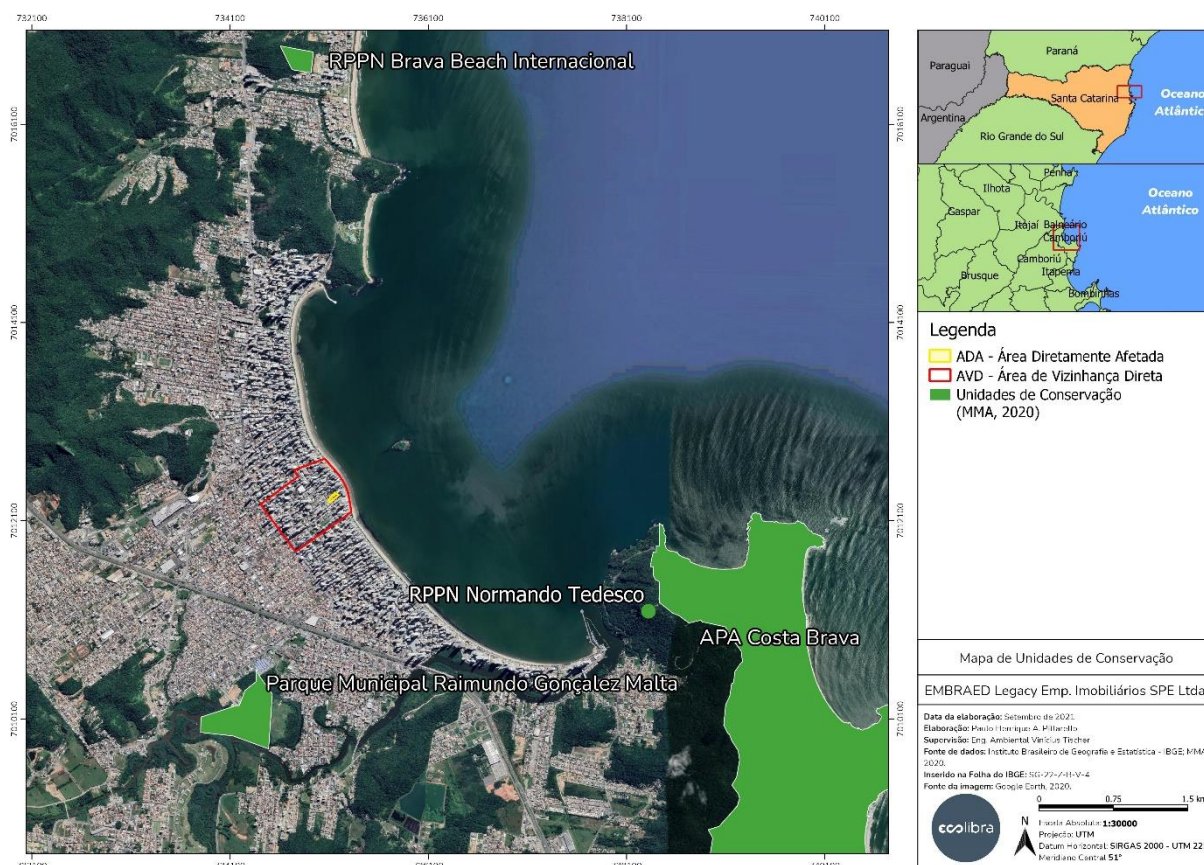


Figura 57. Mapa de Unidades de Conservação

## 3.4 Diagnóstico do Meio Socioeconômico

### 3.4.1 Aspectos históricos

Na localidade onde atualmente é o Centro do Município, começam a surgir às primeiras casas a partir do ano de 1926, estas, com características de veraneio, no centro da praia, pertencentes a moradores de Blumenau, surgindo também, em 1928, o primeiro hotel e, seis anos após, o segundo empreendimento hoteleiro (IBGE, 2015).

Os alemães do Vale de Itajaí trouxeram para a cidade o hábito de ir à praia como lazer onde, até então, o banho de mar só era conhecido como tratamento medicinal ou pesca. Durante a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945), os alemães mantiveram-se afastados de nossa praia para não serem hostilizados, e o exército brasileiro usou os hotéis e as moradias da praia como observatórios da costa brasileira. Com o fim do conflito, reiniciou-se o fluxo turístico (IBGE, 2015).

Mas, foi na década de 60 que a atividade turística tomou impulso, colocando a cidade como grande centro turístico brasileiro. Em 1959, foi elevada a Distrito e, em 1964, foi criado o município de Balneário Camboriú, emancipando-se de Camboriú (IBGE, 2015).





Figura 58. Fotografia histórica da Praia Central de Balneário Camboriú na década de 1950. Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/>

Próximo ao empreendimento destaca-se a presença da Capela da Paz, ou igrejainha da 2300, como ficou conhecida na cidade, foi construída, graças à iniciativa de uma Luterana de Curitiba, Berty Jensen que veio morar na praia em Camboriú no ano de 1956. A inauguração ocorreu em 1961 e em 1998 a capela foi tombada pelo patrimônio histórico do município de Balneário. A associação Wally Heidrich, proprietária do imóvel, diante do tombamento, teve dificuldades de manter as edificações do local. Em 2012 iniciou-se o processo de restauração da capela, por meio de empresa privada com intuito de preservar o local e mantê-lo, para ser utilizado pela população como ponto turístico da cidade e para celebrações ecumênicas.

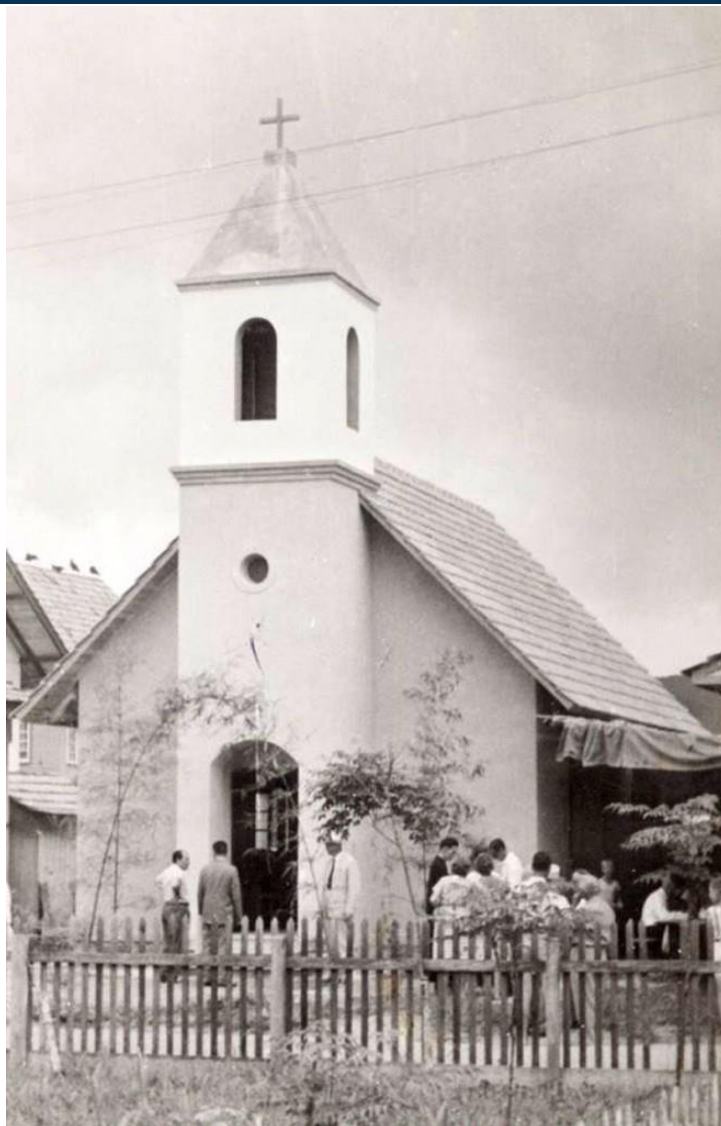


Figura 59. Capela da Paz na década de 1960. Fonte: capeladapaz.com.br

### 3.4.1.1 Patrimônio Histórico e Arqueológico

Segundo o Cadastro Nacional de Sítios arqueológicos do IPHAN (CNSA/IPHAN, 2021), no município de Balneário Camboriú localizam-se os seguintes sítios arqueológicos:

- Laranjeiras 1: Sambaqui. De 60 x 30 x 2 metros, localizado em terrenos de Dimas Campos, Udo Altenburg e outros, na praia das Laranjeiras. Sambaqui em grande parte composto de ostras. Escavações sistemáticas foram realizadas no sambaqui em 1978, recolhendo acima de cinquenta sepultamentos e grande acervo de outros materiais arqueológicos.
- Laranjeiras 2: Sítio Raso de Sepultamentos Localizado em terrenos de José Gercino Mais e outros, na Praia das Laranjeiras.
- Estaleiro I

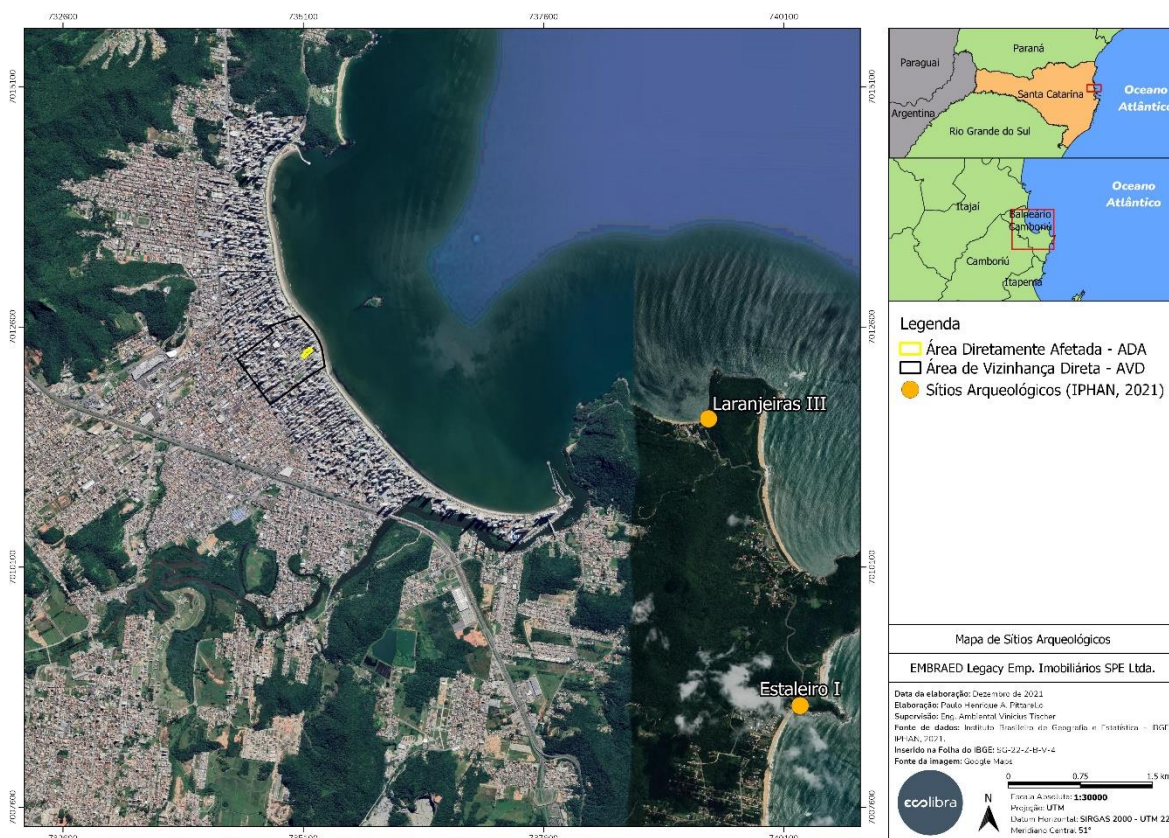


Figura 60. Sítios arqueológico existentes sem Balneário Camboriú cadastrados no IPHAN

### 3.4.2 Demografia

Na década de 1980 o município de Balneário Camboriú possuía pouco mais de 20.000 habitantes. A consolidação como balneário e destino turístico veio na década de 1990, época em que houve um incremento no número de residentes permanentes. A maior expansão no número de residentes foi do ano de 1991 a 1996. Nota-se, por meio da Figura 61, que da passagem da década de 1980 para o ano 2000 houve um incremento na população de quase 300%. No Censo de 2010 o município atingiu 108.089 habitantes, o equivalente a 1,73% do total da população do Estado.

Atualmente, Balneário Camboriú possui uma população estimada de 149.227 habitantes (IBGE, 2021).

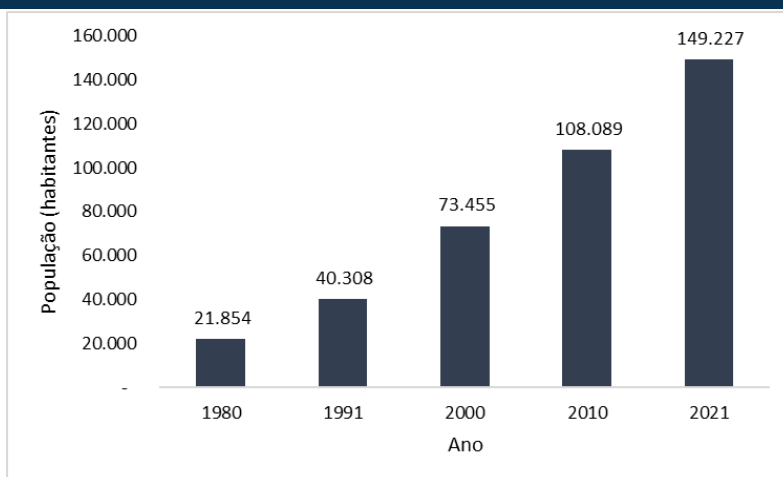


Figura 61. População total de Balneário Camboriú, para os censos IBGE de 1980, 1991, 2000, 2010 e projeção de 2021. Fonte: dados IBGE.

O comparativo dos dados dos Censos Demográficos do IBGE demonstrou que Balneário Camboriú apresentou, entre 2000 e 2010, uma taxa média de crescimento populacional da ordem de 4,71% ao ano, conforme a figura a seguir. Nota-se que a taxa de incremento populacional do município é três vezes a do Estado, e quase quatro vezes a média do País.

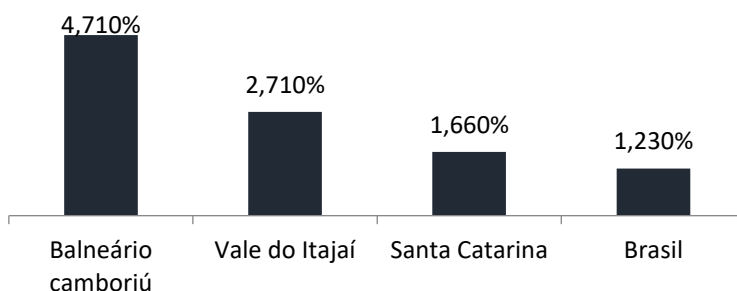


Figura 62. Taxa de crescimento médio anual da população de Balneário Camboriú no período de 2000 a 2010.

Baseado no Censo Populacional (IBGE) de 2010, Balneário Camboriú possuía uma densidade demográfica de 436,4 hab./Km<sup>2</sup> em 1980, a qual alcançou 2.309,7 hab./km<sup>2</sup> em 2010 (Tabela 20).

Tabela 20. Densidade demográfica do município de Balneário Camboriú em diferentes períodos.

Ano	Densidade demográfica (hab./Km <sup>2</sup> )
1980	436,4
1991	857,9
2000	1.580,80
2010	2.309,70

Essa análise é importante haja vista a identificação de potencial do fluxo de pessoas nestas áreas mais densas, onde possuem uma maior geração de viagens de transportes e demanda por infraestrutura e equipamentos urbanos.

A estrutura etária de uma população, habitualmente, é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. Segundo esta organização, no município, em 2010, os jovens representavam 26% da



população, os adultos 62,2% e os idosos 11,8%. O gráfico a seguir apresenta a evolução das três faixas etárias, sendo que a maior variação é atribuída aos jovens, entre os anos de 2000 e 2010.

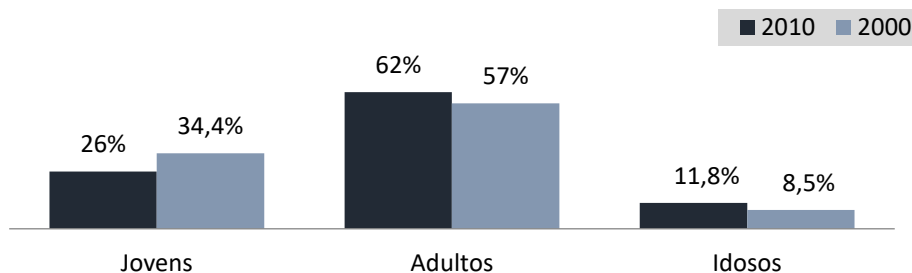


Figura 63. Evolução da distribuição relativa por faixa etária da população em 2000, e 2010 em Balneário Camboriú.

Com relação à distribuição populacional dentro do município, nota-se que 44% da população, de acordo com o censo demográfico de 2010 está concentrada no bairro Centro (bairro do empreendimento), com ênfase às quadras do entorno da orla. Além de mais populoso o Bairro concentra a maior densidade demográfica, devido, principalmente a concentração de edifícios.

Com relação a distribuição etária e por sexo da população no Bairro dos Municípios, observa-se que atualmente a população passa por transição demográfica, concentrando a maior parte da população nas classes etária entre 20-34 anos. Além disso, cerca 45,4% da população é homens e 54,6% de mulheres (Figura 64).

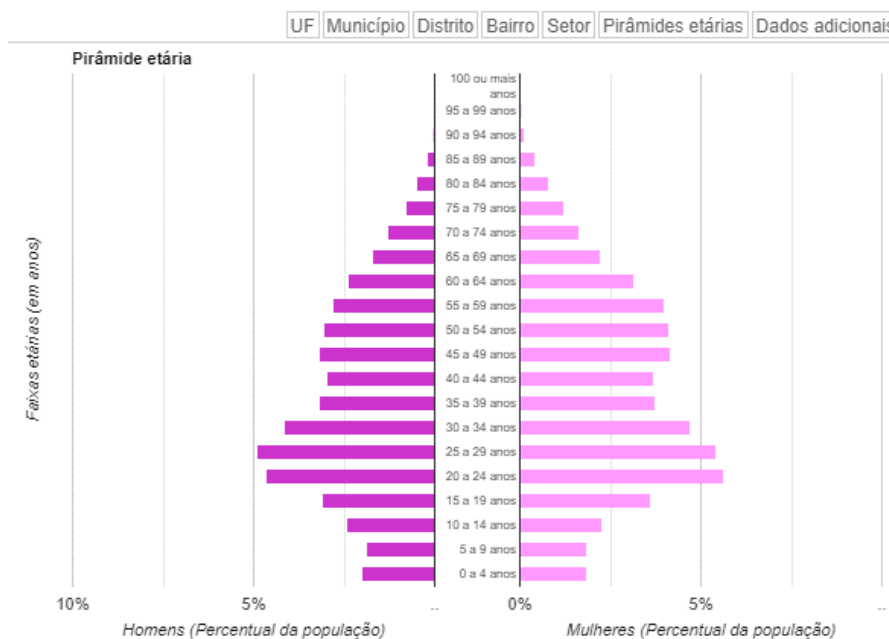


Figura 64. Pirâmide etária no Bairro Centro. Fonte: IBGE, 2010

### 3.4.2.1 Habitação

Domicílio é considerado um local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, podendo ser particular ou coletivo. Neste aspecto, o município de Balneário Camboriú possuía, em 2010, 65.514 domicílios registrados, sendo 65.371



particulares e 143 coletivos (casas de repouso, pensões, penitenciárias, etc.).

Quanto aos domicílios particulares permanentes (construídos somente para habitação com a finalidade de moradia), o município possuía, em 2010, 39.265, dos quais 56,1% próprios, 38,5% alugados, 5,2% cedidos, e 0,1% em outra condição.

Tabela 21. Tipologia dos domicílios permanentes particulares do município.

Tipologia	Balneário Camboriú	Santa Catarina
Alugado	38,50%	18,60%
Cedido	5,20%	5,70%
Outra condição	0,10%	0,20%
Próprio	56,10%	75,40%
Total	100%	100%

Nota-se que o número de domicílios alugados é mais que o dobro quando comparado ao Estado, e no que se refere a domicílios próprios o número é bem inferior, característica que retrata a sazonalidade e as características turísticas locais.

### 3.4.1 Aspectos da Sociedade e cultura

Devido ao município localizar-se junto a costa, muito da cultura do município tem uma íntima relação com o mar. Observa-se, por exemplo, a presença de povos tradicionais relacionados a pesca presente na Praia Central e Praias Agrestes, cultivo de mexilhões, culinária típica. Estes aspectos são mesclados com aspectos turísticos, arraigado a dinâmica local, com a presença de turismo de sol e mar, gastronomia, além da presença de fenômeno demográfico habitacional relacionado a segundas residências e imóveis de locação para veraneio, sendo o município um dos principais nomes no cenário nacional de turismo.

Não obstante, Moraes; Tricario (2006) cita que o município passou por muitas transformações em sua malha urbana e muito de seu patrimônio histórico-cultural foi descaracterizado. O rápido crescimento do mercado turístico acelerou a verticalização das construções e a ocupação desordenada junto à orla da praia, dando um enorme impulso ao setor imobiliário, mas, ao mesmo tempo, trazendo sérios problemas de infraestrutura à cidade.

Em contraste, merece destaque o Bairro da Barra, primeiro núcleo urbano dos municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, a qual possui preservado patrimônio histórico e cultural com destaque para a Igreja Bom Sucesso além do prédio histórico na praça do Pescador que sedia a base comunitária da Polícia Militar.

### 3.4.2 Aspectos Econômicos

O município de Balneário Camboriú possui como base econômica as atividades ligadas ao setor terciário como prestação de serviços e atividades voltadas ao turismo, que também impulsionam o setor da construção civil.

O maior volume de empresas corresponde a atividades de comércio varejista, assim como restaurantes e comércios varejistas de produtos alimentícios. Na mesma faixa de volume ocupam comércio de construção civil, comércio de artigos culturais. Os setores tradicionais de menor expressividade se configuram por comércio atacadista de produtos de consumo não alimentar, comércio atacadista de alimentos, bebidas e fumo, comércio varejista de combustíveis e por fim comércio de veículos automotores.

O turismo é um importante vetor econômico no município, com um fluxo de mais de um milhão de turistas por temporada. O município de Balneário Camboriú é conhecido internacionalmente pelo turismo de sol e praia, sendo destaque pela presença de renomadas praias, como a Praia Central, de Laranjeiras, Praia do Pinho, dentre outras. A AID do empreendimento insere-se em uma zona muito turística do município (região central) junto a praia central, calçada da Av. Central e eixo mais denso de atividades voltadas as atividades de atendimento ao turismo.

Dados do IBGE de 2018 apontam o município com um PIB de R\$5,54bi (10ª economia Estadual), e um valor per capita de R\$40.002 (71º posição no Estado de SC). O setor terciário, no ano de 2018 correspondeu a 70,1% do PIB municipal, 17,4% está relacionada ao setor público, 12,3% ao setor industrial e 0,2% ao setor agropecuário. Dados de 2018 apontam ainda um salário médio no município de 2,5 salários-mínimos, com 48.670 pessoas ocupadas assalariadas (IBGE, 2018).

O maior volume de empresas se corresponde ao comércio varejista de produtos não especificados, assim como restaurantes e comércios varejistas de produtos alimentícios. Na mesma faixa de volume ocupam comércio de construção civil, comércio de artigos culturais. Os setores tradicionais de menor expressividade se configuram por comércio atacadista de produtos de consumo não alimentar, comércio atacadista de alimentos, bebidas e fumo, comércio varejista de combustíveis e por fim comércio de veículos automotores (Figura 65).

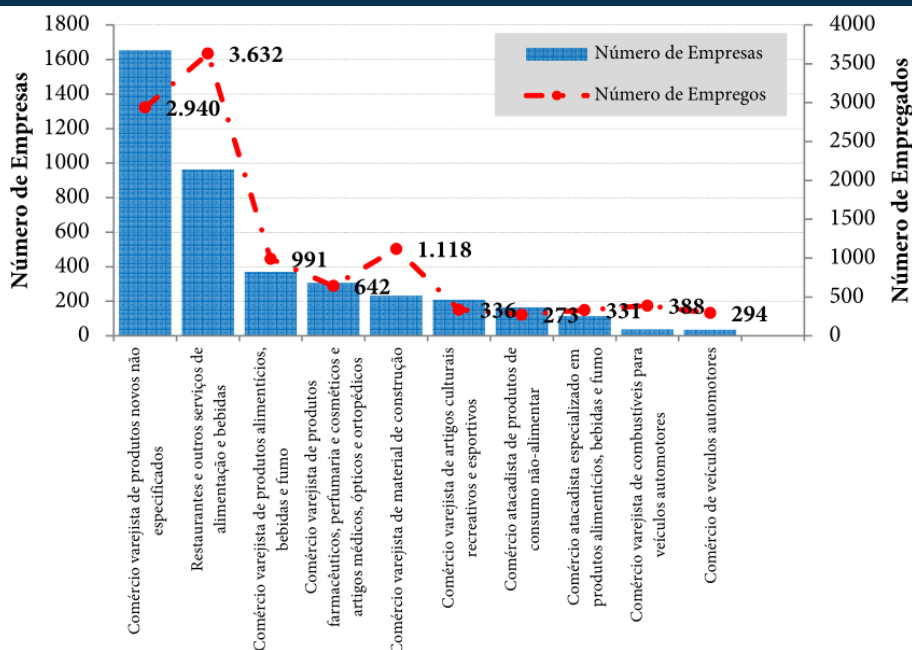


Figura 65. Número de empresas e empregos dos setores tradicionais do município de Balneário Camboriú. Fonte: SEBRAE, 2013

O turismo é um importante vetor econômico no município, com um fluxo de mais de um milhão de turistas por temporada. O município de Balneário Camboriú é conhecido internacionalmente pelo turismo de sol e praia, sendo destaque pela presença de renomadas praias, como a Praia Central, de Laranjeiras, Praia do Pinho, dentre outras.

No município existem ainda locais/serviços interessantes de serem mencionados, tais quais: Parque Unipraias, Morro do Careca, o Parque Natural Raimundo Gonzalez Malta; o Zoológico da Santur; o molhe da barra Sul; a urbanização ambiental do pontal Norte; a ilha das Cabras; passeios de escuna; passeios de helicóptero; e o Cristo Luz.

Dados do IBGE afirmam que até 2009 o PIB de Balneário Camboriú, que era de 1.705,3 milhões de reais. O município se manteve na 4ª posição regional, e na 12ª posição a nível estadual. No comparativo de evolução do PIB ao longo do período de 2002 a 2009, o município apresentou um crescimento acumulado de 171,6%, crescendo cerca de 40% a mais que a média estadual.

Os dados do IBGE relacionado a atividades econômicas no município revelam que o comércio e a reparação de veículos automotores compõem 38% das atividades, com 3.101 unidades. As atividades administrativas e serviços complementares totalizaram 21%, com 1.714 estabelecimentos, seguido de 861 unidades relacionadas a alojamento e alimentação 10% do total. O setor da construção foi responsável por 7% da análise, correspondente a 615 unidades.

As informações em unidades de estabelecimentos apresentadas em porcentagem pelo gráfico anterior podem ser vistas na Tabela 22.

Tabela 22. Classificação das atividades econômicas no município de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012.

Setores Econômicos	Unidades
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	7

Setores Econômicos	Unidades
Indústrias de transformação	397
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	12
Construção	615
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	3.101
Transporte, armazenagem e correio	141
Alojamento e alimentação	861
Informação e comunicação	138
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	98
Atividades imobiliárias	280
Atividades profissionais, científicas e técnicas	337
Atividades administrativas e serviços complementares	1.714
Administração pública, defesa e seguridade social	7
Educação	142
Saúde humana e serviços sociais	171
Artes, cultura, esporte e recreação	95
Outras atividades de serviços	365
<b>Total</b>	<b>8.481</b>

Dentre todos os setores econômicos que compõem a economia do município, o turismo certamente é a principal atividade econômica de renda. O setor estimula o comércio e serviços, que, conforme exposto em 2011, representou quase 80% do valor adicionado bruto do município. A temporada de verão é a responsável pelo incremento na demanda por mão de obra. Em 2012, por exemplo, estimou-se que os estabelecimentos, especialmente os comerciais e de serviços demandaram um total de 5.500 vagas de emprego junto aos estabelecimentos.

O turismo também incentiva o mercado local que cresce de maneira intensa nas zonas centrais do município, assim como a especulação imobiliária encontrada em todos os bairros. A verticalização promovida pela construção civil atualmente é uma das maiores características de Balneário Camboriú, deixando de ser uma cidade somente para alta temporada e se transformando rapidamente em um local de residência permanente para muitos.

A Secretaria de Turismo de Balneário Camboriú afirma que há muitos restaurantes, aproximadamente 308 estabelecimentos que oferecem em conjunto variedades de gastronomia. O município também conta com um setor hoteleiro expressivo, ofertando um número em torno de 100 unidades para hospedagem do turista.

### 3.4.3 Turismo

Segundo dados do IBGE (2010), 60% dos domicílios de Balneário Camboriú são considerados ocupados, o que evidencia a grande parcela de domicílios destinados para uso ocasional ou vagos. Estes dados permitem inferir sobre a existência de intenso processo de turismo no município, caracterizado pela presença de residências secundárias (de uso sazonal) e leitos de hospedagem, hotéis, pousadas, similares, como mostrado pela figura abaixo.

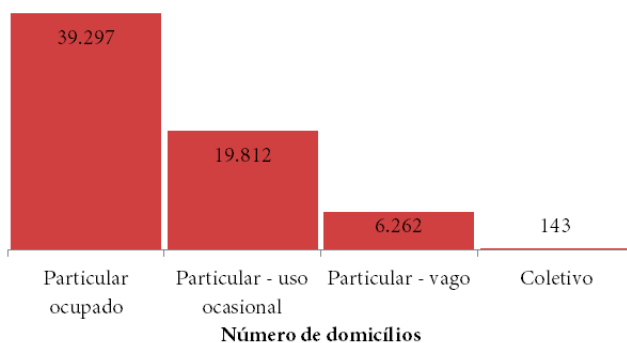


Figura 66. Domicílios recenseados por espécie de domicílio. Fonte: IBGE, 2010

A Residência Secundária ou Segunda Residência se diferencia da residência principal e, enquanto modalidade de alojamento turístico compreende o uso temporário, por períodos que podem ser prolongados ou não. Residência Secundária refere-se a um alojamento turístico particular, utilizado temporariamente nos momentos de lazer, por pessoas que têm domicílio em outro lugar (TULIK, 1996 *apud* CALAZANS, 2012).

A flutuação populacional turística tem reflexo direto na dinâmica municipal, afetando em todos os processos tanto processos econômicos como na demanda por infraestrutura. A figura abaixo mostra a ocupação da praia em dia típico de verão, próxima a área de vizinhança imediata do empreendimento.



Figura 67. Turismo de praia e sol na Praia Central de Balneário Camboriú em 2021. Foto: ndmais.com.br

A região central do município possui uma centralidade tanto geográfica como pela maior concentração de pessoas no município, onde a densidade de pessoas em circulação é superior as outras. E dessa forma, na AVD foi identificada expressiva quantidade de serviços relacionados ao turismo, como hospedagem, sendo serviços de alimentação, bebidas, comércio em geral, fomentando a atividade comercial no município.



## 3.5 Aspectos urbanos

### 3.5.1 Zoneamento urbano

O empreendimento objeto deste estudo, está situado dentro do perímetro das Macrozonas de Ambiente Construído, precisamente na Zona de Ambiente Construído Consolidado (ZACC). No que se refere ao Microzoneamento (Figura 68), o empreendimento em estudo se encontra inserido na Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade, ZACC-I-B.

Segundo a Certidão de Uso do Solo Protocolo nº: 74.580/2021 emitida pela Secretaria de Meio Ambiente/PMBC, o imóvel, matriculado sob o nº 30450, nº 42112, nº 50474 e nº 55300, junto ao 1º Ofício de Registro de Imóveis, desta Comarca, faz uso do solo nas seguintes condições: O terreno está localizado no zoneamento ZACC I B - Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade e ZEI- H4 sendo permitido o uso Residencial Multifamiliar, Comercial e Serviços (Válido para Zona ZACC I B) (Figura 68).

A certidão atesta ainda que:

- O referido empreendimento está localizado a jusante do local de captação de água da EMASA;
- A área em questão é contemplada pela coleta de resíduos sólidos realizada no Município;
- Esta Secretaria não possui registros de alagamentos e/ou inundações na área em questão.



Figura 68. Localização do Empreendimento no Zoneamento. Fonte: Certidão de Uso do Solo, PMBC, 2021.

Em relação a Consulta de Viabilidade para Construção n. 72595/2021, emitida pela Secretaria de Planejamento de Gestão Orçamentária a ZACC-I-B tem por usos permitidos: “residencial multifamiliar, comercial e serviços”, compatíveis com o uso do empreendimento proposto. Os índices urbanísticos aplicáveis ao empreendimento são apresentados pela Figura 69.

04 – ZONEAMENTO			
ZONA DE OCUPAÇÃO:	ZACC- I B (ZONA ONDE IMÓVEIS ESTÃO INSERIDOS) e ZEI- H4.		
USOS PERMITIDOS:	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR, COMERCIAL E SERVIÇOS.(DISPOSIÇÕES VÁLIDAS PARA ZONA ZACC- I B).		
ITEM 1 – USO PRETENDIDO:	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR, COMERCIAL E SERVIÇOS.(DISPOSIÇÕES VÁLIDAS PARA ZONA ZACC- I B).		
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO:	3,50		
TAXA DE OCUPAÇÃO:	EMBASAMENTO(ATÉ 05 PAVTOS TOTAIS): 100% A PARTIR DO RECUO DO ALINHAMENTO.		
	TORRE: 40%.		
GABARITO MÁXIMO (Nº PAVTOS):	LIVRE.	OBRIGATÓRIO ALVENARIA:	SIM.

05 – ÁREAS DE ESTACIONAMENTO	
DIMENSÕES MÍNIMAS DA VAGA – 2,50 m x 5,00 m	DIMENSÃO MÍNIMA DE CIRCULAÇÃO – 5,00 m
RELAÇÃO ENTRE Nº DE VAGAS/ ÁREA CONSTRUÍDA EM M²/UNIDADES:	CONFORME LEI 2686/2006 E 2794/2008.
VAGAS P/ CARGA/DESCARGA:	CONFORME LEI 2686/2006 E 2794/2008.
VAGAS P/ EMBARQUE/DESEMBARQUE:	CONFORME LEI 2686/2006 E 2794/2008.

06 – INFORMAÇÕES SOBRE ARRUAMENTO	
REQUERER ALINHAMENTO DE MURO E DE CURSOS D'ÁGUA (SE HOVER)	
LARGURA TOTAL DA(S) VIA(S) (pista + passeios):	RUA 1910 (13,50M/3,00M/1,00M).
PREVISÃO DE ALARGAMENTO DA VIA:	AVENIDA BRASIL (18,00M/4,00M/2,50M).

07 – RECUOS OBRIGATÓRIOS	
RECUOS FRONTAIS:	EMBASAMENTO: 11,50M DO EIXO P/AVENIDA BRASIL, 7,75M DO EIXO PELA RUA 1910.
RECUOS FRONTAIS:	TORRE: CONE DE 80 GRAUS EIXO P/ AVENIDA BRASIL, 7,75M DO EIXO PELA RUA 1910.
RECUOS LATERAIS:	1,50M+0,20M POR PAVIMENTO.
RECUO FUNDOS:	1,50M+0,20M POR PAVIMENTO.

Figura 69. Índices urbanísticos da ZACC-I-B aplicáveis ao empreendimento. Fonte: Consulta de Viabilidade para Construção, PMBC, 2021

### 3.5.2 Uso do solo

O empreendimento, assim como sua vizinhança imediata, encontra-se inserido na Zona de Ambiente Construído Consolidado, destinada aos diversos usos e ocupação, enquanto, no que tange ao Zoneamento, tanto o objeto de estudo, quanto seu entorno, estão sob a Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade que admite diversos usos e ocupação do solo.

Com isso, quando se remete aos padrões de ocupação existentes, estes são bastante variados e em geral misto. Sendo assim, é um cenário que admite percepções distintas, dado o processo evolutivo da região e da própria legislação que sofrem alterações ao longo do tempo.

Na AVD do empreendimento, a ocupação do solo possui características predominantes de uso misto, havendo uma maior concentração de comércio juntos aos eixos viários principais, com destaque para a Av. Brasil, principal eixo comercial de varejo no município de Balneário Camboriú.



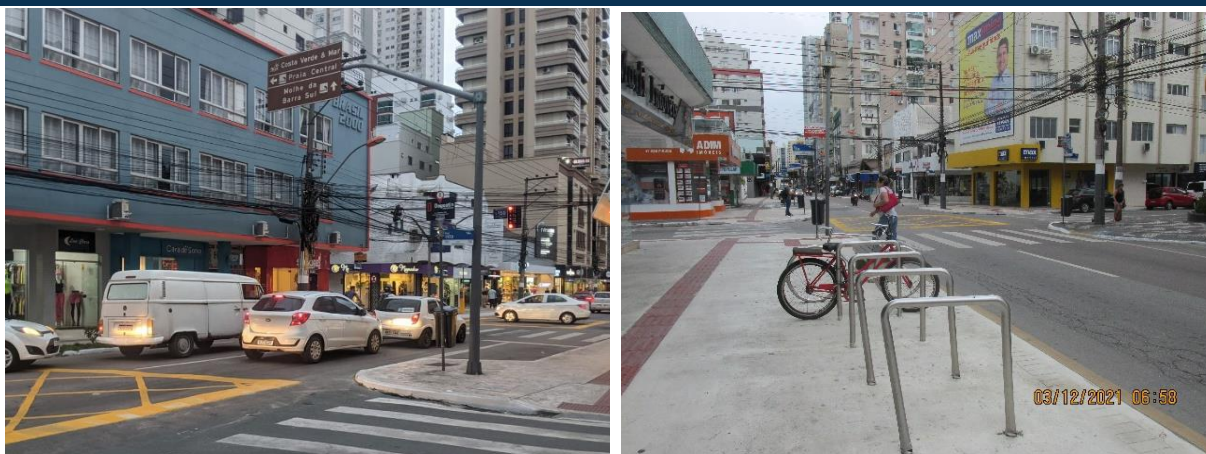


Figura 70. Predominância de atividades comerciais de varejo na Av. Brasil

Nas vias de menor hierarquia na AVD também se observa um uso misto, porém as vias transversais á Av. Brasil, observa-se uma predominância do uso residencial (Figura 71).



Figura 71. Presença de atividades comerciais nas vias de entorno do empreendimento. Detalhe para a Rua 2000 e Rua 1910

Na Av. Atlântica observa-se predominância de uso residencial, porém associado a atividades de gastronomia e hoteleira (Figura 72).



Figura 72. Atividades de gastronomia e hotelaria na Av. Atlântica

Com relação as tipologias de edificações observam-se uma predominância de edifícios

multifamiliares, porém observa-se tipologias variadas com a presença de casas, edifícios de pequeno gabarito resultante de ocupações mais antigas (Figura 73).



Figura 73. Registro de usos residenciais uni e multifamiliares na AVD do Empreendimento.

### 3.5.3 Infraestrutura Urbana

Infraestrutura urbana refere-se ao sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, estas funções podem ser vistas sob diversos aspectos, sociais, econômicos e institucionais. É coerente tratar a infraestrutura urbana, como um sistema composto de subsistemas, sendo que cada um deles tem como objetivo final suprir/prestar um serviço, envolvendo sempre alguma operação e relação com algum usuário.

#### 3.5.3.1 Abastecimento de energia

A distribuição pública de energia elétrica para a região de Balneário Camboriú ocorre a encargo da CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A).

No município de Balneário Camboriú existem subestações de energia interligadas na região, que fazem o controle e transmissão de energia para as linhas no município. As principais subestações de influência no município e por sua vez refletem na área de influência socioeconômica de estudo serão listadas abaixo.

- Itajaí: Itaipava com capacidade de 59,8 MVA, Salseiros com 53,2 MVA e Fazenda 52 MVA.
- Camboriú: Morro do Boi com capacidade de 26 MVA
- Navegantes: Navegantes com capacidade de 80 MVA

Em referência à Área de Influência Direta do empreendimento, 100 % dos domicílios recebem o fornecimento de energia elétrica, demonstrando que a futura área em que o empreendimento se instalará está predominantemente ocupada com este serviço.

#### 3.5.3.2 Sistema de esgotamento sanitário

Esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais



de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (Lei 11.445/2007).

O sistema de esgotamento sanitário do município é de responsabilidade da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA. Atualmente o sistema de coleta de esgoto da cidade é composto por duas unidades: O sistema central, que destina os efluentes à estação de tratamento de esgoto central (bairro Nova Esperança), e o sistema Taquaras (no bairro Taquaras). No ano de 2012, foi inaugurada a nova estação de tratamento de efluentes Central, no bairro Nova Esperança.

Segundo dados do SNIS do ano de 2019 o município de Balneário Camboriú possui uma cobertura de 94,87% da população o que corresponde a 62.635 economias residenciais atendidas e uma rede de 310km (Tabela 23). Cabe ressaltar que as informações são repassadas pela concessionária EMASA.

Tabela 23. Indicadores de atendimento de esgotos sanitários em Balneário Camboriú. Fonte: SNIS, 2019

Indicadores	Valor	Unidade
Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	62.635	Economias
Extensão da rede de esgotos	310	km
População urbana atendida com esgotamento sanitário	135.000	Habitantes
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	94,87	%

### 3.5.3.3 Sistema de abastecimento de água

Em 2010, o município de Balneário Camboriú possuía 39.265 estabelecimentos, dos quais 96,3% possuíam o abastecimento de água através da rede geral, e 2,7% por meio de poço ou nascente em sua propriedade, e cerca 1% através de poços ou nascentes fora de sua propriedade. Referente ao bairro Centro, 98,78% dos domicílios possuem o abastecimento realizado por meio da rede geral do município. O sistema de abastecimento de água do município é de responsabilidade da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA

### 3.5.3.4 Resíduos sólidos

A administração dos serviços de gestão de resíduos sólidos no município é realizada pela empresa Ambiental S/A. o Bairro Centro do município, se verifica que 100% dos domicílios possuem a sua coleta realizada. Este percentual, como pode ser visto na Tabela 24, também é válido para todo o município. A coleta de resíduos na região é um ponto forte, abrangendo a totalidade dos bairros, incluindo os mais isolados.

Tabela 24. Dias da semana, horários e localidades da coleta de resíduos no bairro Centro, em Balneário Camboriú.

Dia da semana	Horário	Bairros/ Localidade
Segunda-Feira	08:00 às 12:00	Centro Rua 10 a 1500 (Entre a 3ª Avenida e Avenida do estado)

Dia da semana	Horário	Bairros/ Localidade
Segunda-Feira	13:30 às 17:30	Avenida Brasil e Avenida Atlântica (da Barra Norte à barra Sul)/ Transversais
Quarta-feira	08:00 às 12:00	Centro Rua 1542 à Rua 3100 (entre a Avenida Marginal Leste e 3ª Avenida)
Quinta-Feira	08:00 às 12:00	Centro Rua Osmar Nunes à rua 1500 (entre a Avenida Brasil e Avenida do Estado e 3ª Avenida)
Sexta-Feira	08:12 às 12:00	Centro Rua 1500 a 3700 (entre a Avenida Brasil e 3ª Avenida / Avenida Marginal)

Além destes serviços de limpeza urbana, há também o recolhimento do lixo hospitalar, a capina manual realizada nos paralelepípedos e nos meios-fios, a capina mecanizada com equipamentos mais modernos, a raspagem, a varrição manual, a varrição mecanizada, pinturas de meios-fios, limpeza de praças e limpeza de praias.

### 3.5.3.5 Telecomunicação

A região do empreendimento é atendida por rede telefônica, além de empresas de prestação de serviço de redes de internet e televisão a cabo e fibra óptica.

### 3.5.3.6 Drenagem e manejo das águas pluviais

Na Área de Influência Direta do empreendimento a drenagem urbana ocorre por meio de sistema subterrâneo, coletado por meio de bocas-de-lobo (Figura 74). Estes bueiros possuem a finalidade de captar as águas das chuvas da localidade e transportá-las para o corpo receptor, diminuindo assim a incidência de alagamentos na área. A água coletada é encaminhada para a galeria da Av. Atlântica que realizará o lançamento do escoamento superficial no Rio Camboriú.



Figura 74. Estruturas de drenagem pluvial nas proximidades do empreendimento (bueiro).

### 3.5.3.7 Rede de Gás

O fornecimento de gás no Estado de Santa Catarina é advindo da empresa SCGÁS (Companhia de Gás de Santa Catarina), a qual possui tubulações de gás natural passando por várias regiões do Estado.

Em Balneário Camboriú as redes foram instaladas na Avenida do Estado, e na Terceira Avenida,

desde a altura da Rua 1500. De acordo com a SCGÁS, "a obra é a linha tronco que suportará o projeto futuro de mercado urbano que será implantado em Balneário Camboriú e possibilitará o atendimento de comércios e residenciais".

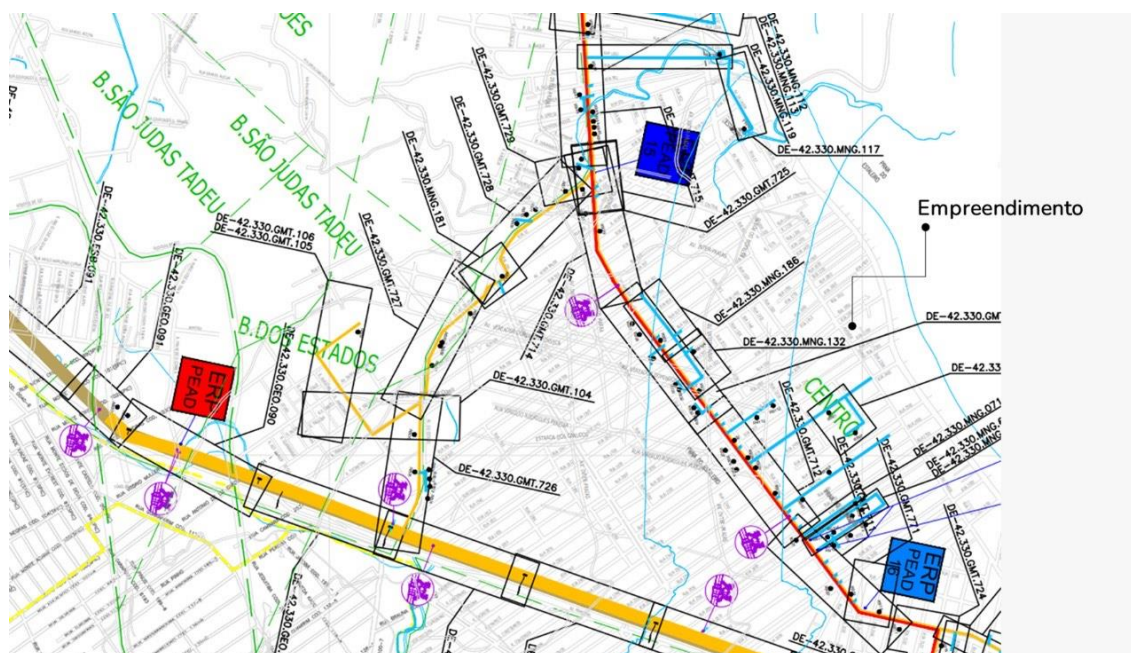


Figura 75. Mapa de Rede de Distribuição de Gás Natural no município de Balneário Camboriú. Fontes: SCGAS

### 3.5.4 Equipamentos urbanos

A presente caracterização descreve os atributos estipulados pela Lei Federal 6.766/12, no âmbito do Art. 4º, parágrafo 2º, a qual designa como equipamentos comunitários aqueles que são de domínio público, podendo se estender na área de educação, saúde, cultura, lazer e similares.

#### 3.5.4.1 Saúde

Na AVI do empreendimento localiza-se a Unidade Básica de Saúde Central de Balneário Camboriú junto a Rua 1500, com atendimento em atenção básica, é responsável por 60% da população da cidade (Tabela 25). A unidade atende pessoas residentes nos bairros do Centro, Pioneiros e Praia dos Amores, aberta de segunda a sexta-feira das 7h às 19h (PMBC, 2022). Além disso, a área de vizinhança conta com diversos serviços de saúde particulares, clínicas médicas, odontológicas, rede de exames, farmácias, consultórios psicológicos.

Tabela 25. Unidades de saúde públicas presente na AVI do empreendimento

Unidade de Saúde	Localização
Unidade Básica de Saúde Central	Rua 1500, Centro

Com relação ao atendimento da demanda do empreendimento, pode-se afirmar que referente ao uso principal do empreendimento (uso residencial), as demandas de saúde dos proprietários e suas famílias poderão ser plenamente atendida pela rede privada no município. Isso pode ser ponderado considerando-se que o público-alvo do empreendimento consiste em pessoas com alto poder aquisitivo o que reduz a pressão sobre o sistema público, como apontam estudos de Mondelli et al,

(2011); Bastos et al (2011). Fernandes et al., (2009) evidenciou ainda que pessoas com menor nível socioeconômico apresentaram uma probabilidade cinco vezes maior de utilização do serviço público; ao passo que, para as classes de maior poder aquisitivo predomina o uso de outros serviços de saúde, como é o caso do sistema privado (Almeida et al., 2017).

No entanto, considerando-se implicações indiretas da operação do empreendimento (famílias de trabalhadores relacionados as atividades demandadas pelo empreendimento) não é possível afirmar se o sistema público municipal atenderá a demanda do empreendimento. Para tal, na avaliação de impactos a porcentagem de mitigação foi mantida em 0%.

Ademais, é importante fazer o registro o município de Balneário Camboriú possui capacidade financeira elevada, e arrecadação per capita superior que a média dos municípios, sendo inclusive ressaltado pelo MPSC (2020) que o município possui a maior arrecadação per capita de IPTU dentro da comparação com município de porte semelhante (R\$ 1.088,60/habitante), 20º na posição nacional em 2020 (Kratochwill, 2020). Essa elevada arrecadação, proporcionada pelos imóveis do município, também é revertida em investimentos diretos em saúde que é refletido no elevado IDH-Saúde municipal (IDH-saúde 0,854, 9º no ranking nacional: [www.atlasbrasil.org.br/ranking](http://www.atlasbrasil.org.br/ranking)).

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Balneário Camboriú conta com 573 estabelecimentos de saúde, de diversas naturezas e organizações, estando separados por tipologia (Tabela 26). Existem ainda 357 leitos em geral, sendo 140 cirúrgicos, 106 clínicos, 53 complementares, 24 de obstetrícia, 09 de pediatria, 31 de outras especialidades (acolhimento noturno) e 10 caracterizados como “hospital dia” (CNES, 2014).

Tabela 26. Quantidade de unidades de saúde em Balneário Camboriú - SC, relacionadas à sua tipologia. Fonte: CNES, 2019.

Tipologia da Unidade	Quantidade
Centro de saúde/ Unidade básica	11
Policlínica	06
Hospital geral	03
Consultório	488
Clínica/ Ambulatório especializados	29
Unidade de apoio a diagnose e terapia	20
Unidade móvel terrestre	01
Unidade móvel de nível pré-hospitalar	03
Hospital Dia	01
Central de regulação de serviços de saúde	01
Secretaria de saúde	01
Centro de atenção psicossocial	02
Central de regulação média das urgências	01
Telesaúde	01
Cooperativa	01
Pronto Atendimento	01
Serviço de atenção domiciliar isolado	02
Unidade de atenção em regime residencial	01

No que se refere aos profissionais o CNES, ao todo no município atuam 1.460 profissionais



ligados à saúde, sendo em sua maioria clínico (335) e cirurgião geral (73), cirurgiões dentistas (274) e médicos de outras especialidades (780).

O Hospital Municipal e a Maternidade Ruth Cardoso contam com centro clínico, cirúrgico, obstétrico e pediátrico e também atende por convênios e pelo SUS. Está localizado na Rua Angelina, no bairro dos Municípios, sendo a mais importante unidade de saúde público do município. Nos demais bairros existem as Unidades Estratégicas de Saúde da Família, atendendo a primeiro nível de atendimento de baixa complexidade, como o pronto atendimento da Barra, com funcionamento 24 horas, que atende os bairros da região sul do município.

### 3.5.4.2 Educação

Com relação aos equipamentos de educação, a AVI conta com diversas escolas, podendo citar-se Colégio João Goulart (Rua 1500), Colégio Unificado (Rua 1822), Colégio Margirus (Rua 2000), Colégio Anglo (Rua 910 e 904), Escola Montessori Saber Viver (Av. Central), Creche SEI ensino infantil (Rua 2448), Colégio Energia (Rua 910), Escola Bilingue Semar (Av. Alvin Bauer), Núcleo Educação Infantil Carossel (Rua Grécia), Colégio Salesiano (Quarta Avenida) e COC (Quarta Avenida) (Tabela 27).

Tabela 27. Unidades de saúde públicas presente na AVI do empreendimento

Equipamentos de educação	Localização
Colégio João Goulart	Rua 1500
Colégio Unificado	Rua 1822
Colégio Margirus	Rua 2000
Colégio Anglo	Rua 910 e Rua 904
Escola Montessori Saber Viver	Av. Central
Creche SEI ensino infantil	Rua 2448
Colégio Energia	Rua 910
Escola Bilingue Semar	Av. Alvin Bauer
Núcleo Educação Infantil Carossel	Rua Grécia
Colégio Salesiano	Quarta Avenida
COC	Quarta Avenida

Acerca da demanda de uso dos equipamentos de educação, pode ser utilizada a mesma relação ao uso de equipamentos da saúde, onde as demandas por escolas dos residentes do empreendimento poderão ser atendidas por escolas da AVI e município; porém devido os potenciais demandas indiretas ao sistema público de educação, na avaliação de impactos, a porcentagem de mitigação foi mantida em 0%.

Destaca-se ainda que o Grupo EMBRAED possui consolidado instituto que realiza ações sociais no município, podendo ser considerado uma forma de compensação social. O Grupo implementou e é mantenedor do Instituto Rogério Rosa, criado para planejar e coordenar investimentos sociais, sendo uma organização sem fins lucrativos, responsável pela gestão, desenvolvimento e coordenação de investimentos socioambientais, culturais e esportivos. O instituto é focado no Desenvolvimento de pessoas, ajudando as pessoas a crescer e se desenvolver, contribuindo com o

engajamento em ações de impacto social positivo; além do desenvolvimento local, fomentando a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de Balneário Camboriú e região.

Entre as ações realizadas destaca-se a destinação de recursos financeiros para organizações locais que promovam o combate à fome, incentivem a prática de esportes para crianças e adolescentes, além de cursos gratuitos de línguas, arte e música e também, qualificação profissional para jovens e adultos.

No ano de 2020 foram fornecidos 100kits completos de EPI para Hospital Ruth Cardoso, doação de 560 cestas básicas a pessoas em situação de vulnerabilidade, Reconstrução de Abrigo de Animais atingido por ciclone (ONG Viva Bicho), doação de 1749 mudas de árvores. No ano de 2021 foram promovidas ações relacionadas aos ODS objetivos do milênio, mutirão de limpeza do Rio Camboriú, Doação de utensílios ao Fundo Municipal de Saúde de Balneário Camboriú, doação de alimentos para o Dia das Crianças, doação de 2150 itens para 360 famílias e 8 instituição e como ação de Natal (Relatório Instituto Rogério Rosa).

Dessa forma, o Instituto atua como um importante instrumento social que fomenta a cultura educação e desenvolvimento local.

### 3.5.4.3 Cultura

Nos aspectos culturais do município, destaca-se a presença de atividades tradicionais como a pesca artesanal, presente ao longo das praias do município, inclusive na Praia Central, com a realização da pesca de arrasto de praia e de camarão e redes de emalhar. É possível observar na orla da praia as embarcações tradicionais feitas de madeira, canoas a remo bem como botes motorizados (Figura 76).

O Teatro Municipal Bruno Nitz (Figura 76) e a galeria de arte foram finalizados no ano de 2014, e tem sido um incentivador na cultura da população através de mostras artísticas, galerias de arte, apresentações teatrais e musicais.



Figura 76. Pesca através do arrasto de praia (esquerda) e Teatro Bruno Nitz

Outro equipamento relevante é a Biblioteca Municipal Machado de Assis, a qual contém um acervo de aproximadamente 28 mil livros. Possui sistema informatizado de empréstimo e devolução e diversos computadores com internet para estudo e pesquisa. A biblioteca localiza-se na AVI do empreendimento junto a Rua 2500.

#### *3.5.4.4 Esporte e lazer*

Balneário Camboriú é atualmente um dos principais polos turísticos do país e do Estado, tendo sua economia direcionada ao turismo. Destaca-se a Praia Central de Balneário Camboriú como principal fonte de lazer entre seus moradores e turistas. Além disso, o município conta com outras importantes referências de praia, sobretudo na Região das Praias Agreste.

Ademais destacam-se diversos equipamentos e complexos de lazer como Aquário, Roda Gigante, Zoológico Municipal, complexo turístico Unipraias, dentre outros atrativos.

#### *3.5.4.5 Praças, áreas verdes e espaços públicos*

Apesar de poucas áreas verdes públicas ao longo do Centro do município, sendo uma das grandes carências do município. Registrou-se nas áreas de vizinhança, especialmente na AVI, com destaque para a Praça Almirante Tamandaré, Praça da Bíblia, Praça Higino Pio, Praça Kurt Amann Mão do Trabalhador, que consistem em áreas de convivência, apesar de totalmente impermeabilizadas.

### **3.5.5 Leitura da paisagem**

A paisagem atual é resultado de longos e complexos processos de apropriação do território e do desenvolvimento que se deu em diferentes categorias de análise: social, urbana, arquitetônica, natural, dentre outras. Tais processos compreendem sucessivas fases ao longo da história do município, marcadas, por exemplo, pelo período de fundação, pela estruturação da cidade com a formalização do espaço urbano, a consolidação da área central e a paisagem atual que compreende grandes mudanças no sistema físico do local.

Apesar de ser um município novo, fruto da emancipação político-administrativa de Camboriú em 1964, grande parte de sua história está ligada a informações e arquivos históricos oriundos de outros municípios, já que antes de sua autonomia fez parte de São Francisco do Sul, Itajaí e de Porto Belo, sede do então distrito de Itajaí (REBELO, 1997).

O povoamento da região teve início em 1758 e Balneário Camboriú desde cedo revelou sua vocação turística. O primeiro hotel foi construído em 1932 e, a partir daí, desenvolveu-se uma favorável infraestrutura turística e comercial na cidade e na região. Em 1964, o distrito de Arraial do Bom Sucesso, pertencente à Camboriú, emancipou-se e adotou o nome atual (SEBRAE/SC, 2010).

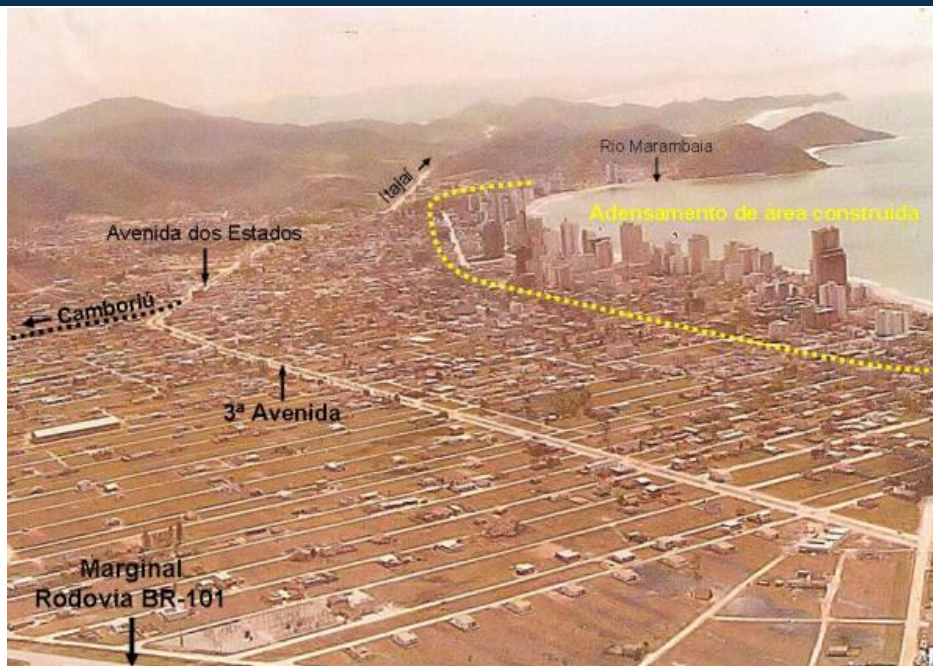


Figura 77. Vista da Praia Central, no ano de 1984, com baixa ocupação no “interior” do município. Fonte: Acervo Histórico da Fundação Cultural de Balneário Camboriú/ SC/ Adaptação: Marcelo Danielski (2009)

O resultado da combinação de todos estes fatores na evolução do território é a própria configuração da paisagem na cidade de Balneário Camboriú hoje: um espaço que estabelece relações visuais e físicas entre cidadãos através da praia, elementos naturais na paisagem e com intervenções antrópicas como os edifícios, casas, praças, estradas e outros.

Ao analisar Balneário Camboriú, percebe-se que quanto mais se avança em direção ao mar (sentido interior → litoral), maior é a ocupação (nível horizontal) e a concentração de massa construída (nível vertical), assim como a homogeneidade da tipologia do patrimônio construído, sendo este residencial multifamiliar (DANIELSKI, 2009).

### 3.5.5.1 Elementos de Importância Visual na Paisagem

A diversidade de informações e elementos na paisagem são os fatores que a tornam interessante e “quebram” a monotonia dos espaços homogêneos e repetitivos. “A cidade anima-se de vida pelo vigor e dramatismo dos seus contrastes” (CULLEN, 1971).

Para melhor identificar os elementos no contexto da AVD do empreendimento, elencou-se os elementos da Av. Brasil e da Rua 1910, vias com fachada para o terreno do empreendimento. Em ambas as vias predominam os elementos do ambiente urbano construído na paisagem, onde em vias mais locais, como a 1910 o sistema viário associado com as edificações sem recuo domina a paisagem (Figura 78).

Já na Av. Brasil, se por um lado observa-se uma maior amplitude da paisagem devido a maior extensão do eixo viário e calçadas, observa-se também maior presença de infraestrutura de sinalização e eletricidade, além de maior identificação visual do apelo comercial da via, principal eixo comercial de varejo do município (Figura 79).





Figura 78. Elementos da paisagem na Rua 1910

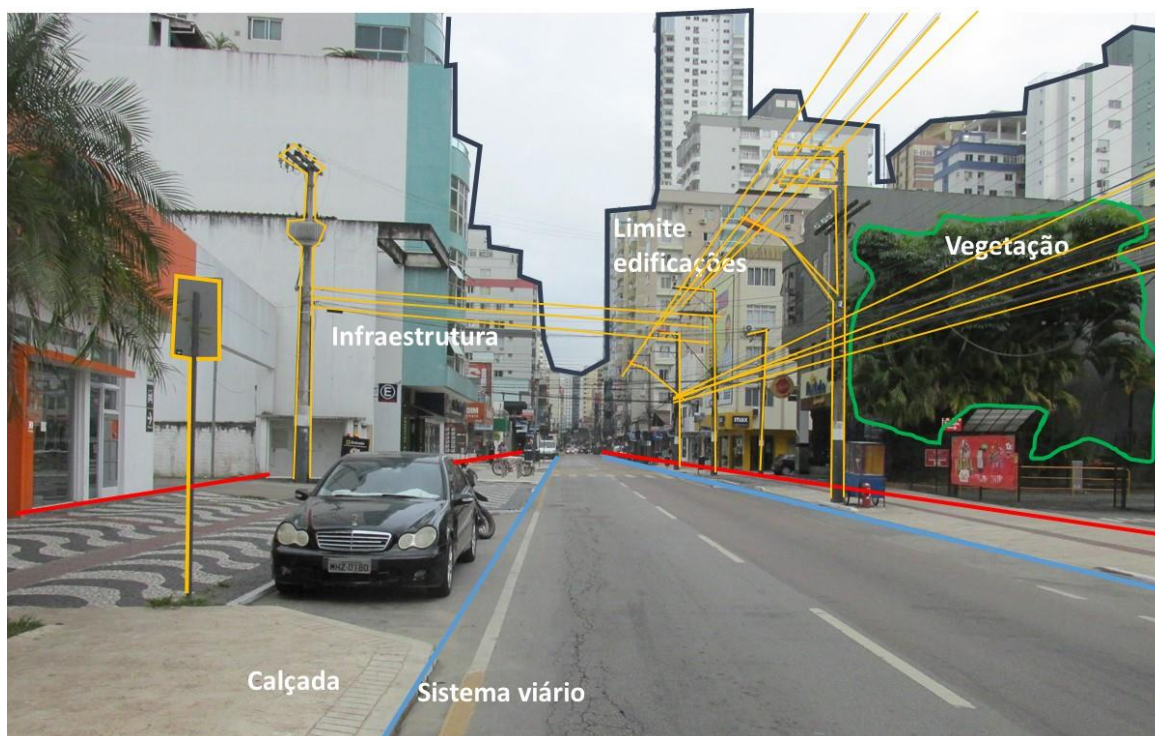


Figura 79. Elementos compositivos da paisagem na Av. Brasil

### *3.5.5.2A Paisagem Variável*

São os elementos variáveis que tornam a paisagem da cidade mais dinâmica e com diferentes referências em períodos distintos do ano. Às quatro estações do ano, por exemplo, estão atreladas a coloração da vegetação, os períodos de floração e a presença da fauna. Em épocas de menor ocorrência de chuvas e temperaturas mais elevadas, tende o homem também a se apropriar de espaços públicos abertos, como a praia, com maior frequência.

Essa apropriação do espaço que se transforma a cada dia, somada aos diferentes planos de fundo compostos por elementos naturais, atividades e produções antrópicas como os edifícios e a não menos importante a dinâmica da cidade, conferem combinações características a cada espaço.

Neste contexto surge a importância da existência de espaços verdes, da preservação de espaços vitais ao convívio e a preocupação em se ampliar as áreas livres abertas, de modo a aumentar as relações de público e privado (rua x edifícios), tornando a transição de tais relações menos bruscas.

Comumente no município são utilizadas espécies exóticas, por vezes, invasoras na arborização e paisagismo dos empreendimentos. Torna-se imprescindível pontuar que sempre que possível, deve-se utilizar espécies vegetais nativas da Mata Atlântica e nunca espécies consideradas exóticas invasoras. A Resolução Consema Nº 08/2012 aponta uma lista de espécies que não se deve utilizar, uma vez que estas comprometem a ecologia das espécies nativas locais, e são responsáveis por processos de invasão biológica, cujos quais estão atrelados a valores altíssimos de reparação.

### *3.5.5.3 Relação área privada-pública*

A concepção do empreendimento considerou aspectos de fachadas ativas, explorando a localização do empreendimento em área central e com alta taxa de atividades comerciais, varejo, e serviços gerais que contribuem para uma elevada circulação de pedestres na localidade.

As fachadas ativas são aquelas que permitem interação entre o espaço privado e a calçada, aumentando o trânsito de pedestres na região. Nesse sentido importante destacar a interação das fachadas das salas comerciais projetadas próxima a calçada e com paredes de vidro, com amplo acesso visual para a via, e da via para as lojas. Esse fenômeno, segundo Speck (2012), além de proporcionar maior contato transeunte-edificação, fomentar viagens peatonais devido a tornar as vias interessantes e mais atrativas à pedestres e contribui para melhoria da segurança pública no local, devido a maior vigilância tácita local. Montgomery (2014) corrobora essas análises e completa com estudos que apontam que pedestres experienciam maior felicidade/satisfação em vias com essas características de fachadas ativas, interessantes e diversificadas, provocada pela interação fachada-transeunte.

Nesse sentido, a concepção das fachadas é um importante aspecto do ambiente urbano, influenciando a dinâmica das pessoas, e a mobilidade urbana. Outro aspecto relevante está relacionado com o embasamento livre de edificações. É importante ressaltar que o Município de Balneário Camboriú permite a adoção de embasamentos livres com alturas elevadas e sem recuos que provocam uma redução visão do céu e horizonte a partir do nível da rua, como também

evidenciado por Campos (2014), ressaltando a importância da qualidade destas fachadas, sendo um aspecto que também é considerado na concepção do empreendimento.

Destaca-se ainda que o paisagismo do empreendimento será feito por meio de canteiros ao longo das fachadas do empreendimento, com áreas permeáveis e espécies arbóreas de *Butia Capiata*, espécie de palmeira nativa do Brasil. Segundo o projeto de canteiros e calçadas (Figura 80 e Figura 81) estão previstos 8 canteiros ao longo das fachadas do empreendimento que totalizam área de 46,4m<sup>2</sup> e serão inseridas 7 plantas. Ressalta-se ainda que o paisagismo do empreendimento segue as diretrizes do Plano Municipal de Arborização (Lei Municipal 4.107/2018) tais como a utilização de espécies nativas e dimensionamento do canteiro contidas no Anexo A da supracitada Lei.

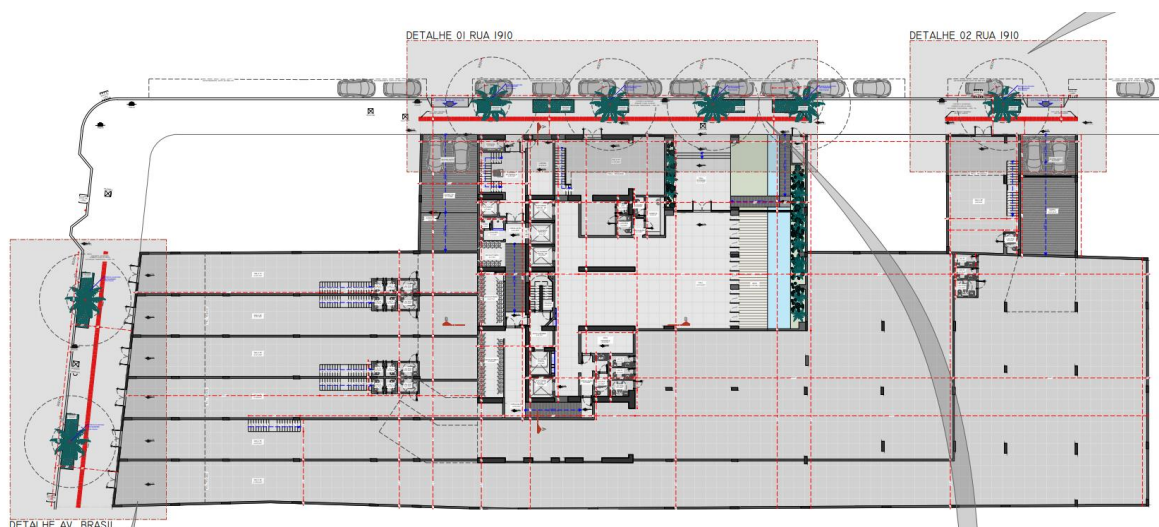


Figura 80. Detalhe do paisagismo do empreendimento no térreo e fachadas



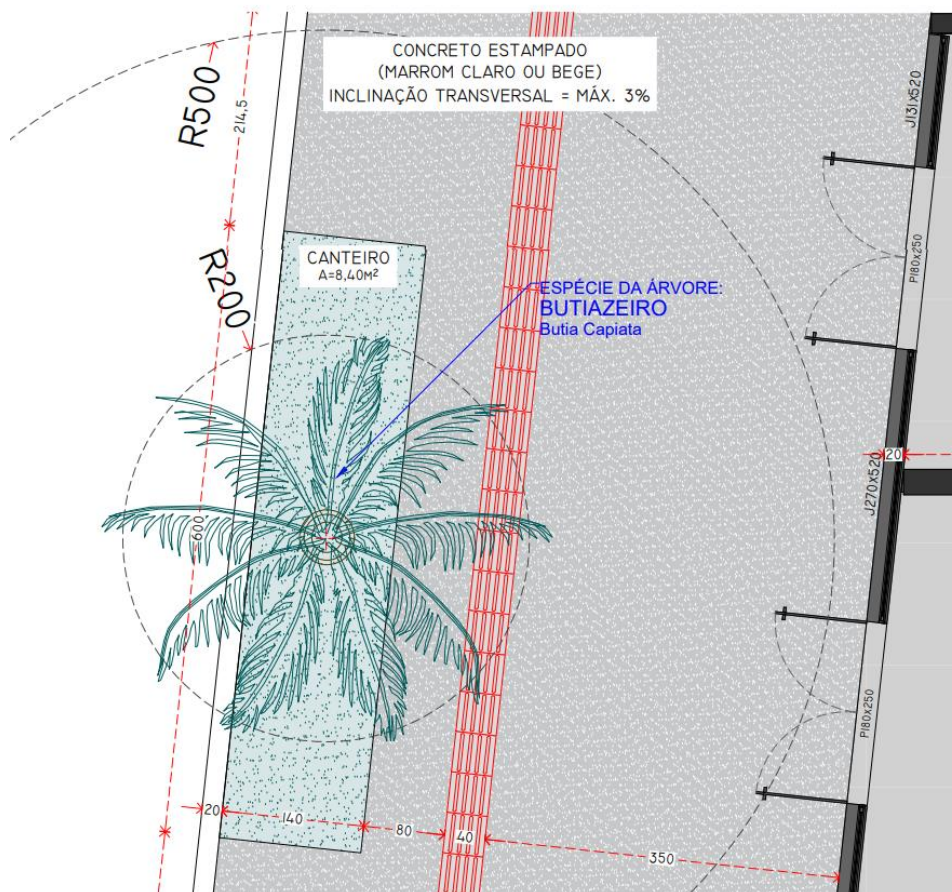


Figura 81. Detalhe para canteiro, calçada e fachada das lojas junto a Av. Brasil

Por meio das figuras abaixo também se destacam as perspectivas de inserção do empreendimento no contexto urbano da vizinhança (Figura 82).







Figura 82. Perspectivas de inserção do empreendimento no contexto urbano

### 3.6 Insolação e Sombreamento

Define-se insolação, como a quantidade de energia por unidade de área e por unidade de tempo em que a incidência da luz solar chega até um determinado lugar da superfície da Terra sem interferência de nuvens. Vale frisar que a insolação varia de acordo com o lugar, horário e com a época do ano. Por exemplo, regiões de menor latitude apresentam maiores valores de insolação o

que pode ser otimizado em períodos diurnos no verão (Saraiva & Oliveira Filho, 2003; Ebras, 2011).

Neste estudo serão analisados quatro momentos do sol durante o ano: solstício de verão e inverno e período intermediário entre os equinócios, referentes à primavera e outono (Tabela 28).

Tabela 28. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz sobre a localidade. Fonte: Shadow calculator

Período simulado	Data	Hora nascente	Hora poente
Outono	20/03/2022	06:19	18:27
Solstício de Inverno	21/06/2022	07:04	17:31
Primavera	22/09/2022	06:06	18:11
Solstício de Verão	21/12/2022	05:19	19:09

Optou-se por estes dias para ilustrar os extremos da inclinação do Sol em relação a Terra, conforme mostra a Carta Solar de Itajaí, Figura 83. Espera-se encontrar maiores projeções de sombras do empreendimento durante o inverno, pois o Sol forma um ângulo mais agudo com relação ao horizonte terrestre. À medida que a inclinação se torna mais branda, o sombreamento diminui, até chegar ao momento de sombreamento mínimo, durante o verão.

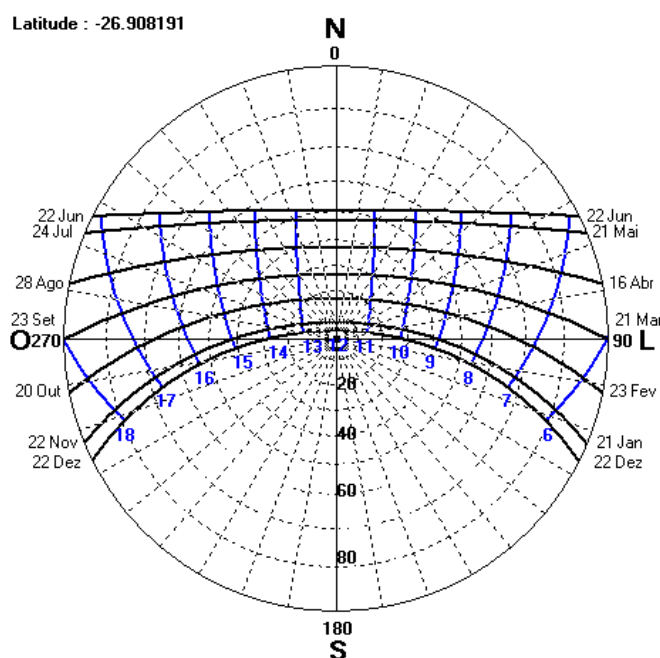


Figura 83. Carta solar da cidade de Itajaí (Fonte: Software Sol-AR).

A simulação do sombreamento foi realizada no *Shadow Calculator/Kameo*, modelo que estima a área sombreada em diferentes horas do dia e do ano, georreferenciado no Google Earth. A altura do empreendimento é de 196,05m segundo o projeto.

No outono observa-se uma ampliação da área sombreada, e mudança da angulação do sol que gera sombreamento na direção oeste, atingindo quarteirões vizinhos. A sombra, no entanto, é barrada por outros edifícios existentes. No período da tarde, a sombra atingiria a praia a partir das 15h. No entanto, o trecho atualmente já é sombreado por outros edifícios existentes (Figura 84).





Figura 84. Posicionamento da sombra projetada para o período de Outono. Fonte: Shadow calculator

O inverno consiste em momento crítico de sombreamento, devido a menor incidência de luminosidade natural e maior inclinação da terra em relação ao sol. Mesmo durante o período de maior incidência solar, entre 10-14h, ocorre uma formação expressiva de sombra de cerca de 200m na vizinhança. A partir das 14h a sombra projetada pelo empreendimento passaria a interceptar outros edifícios na vizinhança (Figura 85).





Figura 85. Posicionamento da sombra projetada pelo empreendimento no inverno. Fonte: Shadow Calculator

Com relação a estação da primavera, o impacto será maior no período da manhã, com o sombreamento atingindo residências e edificações de pequeno porte localizados a oeste e noroeste do empreendimento (Figura 86). Durante o período vespertino a sombra atingiria a região da praia pelas 15h, caso não fosse bloqueada por outras edificações existentes, sendo o impacto maior gerado sobre estas edificações.





Figura 86. Posicionamento da sombra projetada para o empreendimento na primavera. Fonte: Shadow Calculator

Durante o verão o impacto causado pelo sombreamento é menor, atingindo o mínimo sombreamento as 12h10, com sombra menor de 10m de extensão. Na parte da tarde o sol passaria a atingir a praia por volta das 15h, caso não fosse bloqueado por outros edifícios existentes na vizinhança (Figura 87).





Figura 87. Posicionamento da sombra projetada para o verão. Fonte: ShadowCalculator.

Devido à altura da torre observa-se uma elevada extensão da sombra projetada. Esta, no entanto, é mais evidente no início da manhã e final da tarde, sobretudo no inverno onde a inclinação do sol em relação a Terra é maior (Tabela 29).

Com relação ao sombreamento da praia observa-se um impacto menor no período do verão, com o início da sombra sendo projetada a partir das 15h10. No entanto, devido a presença de outros edifícios de elevado gabarito na vizinhança, o sombreamento gerado pelo empreendimento passaria a ser projetada nestes edifícios.

Destaca-se por fim que o empreendimento se encontra dentro dos parâmetros urbanísticos estabelecidos pelo Plano Diretor, e dessa forma medidas mitigadoras a este impacto não seriam aplicáveis.

Tabela 29. Extensão da sombra por período avaliado

Horário	Extensão da sombra (m)			
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
08:00	475	1040	435	290
10:00	180	336	167	111
12:00	100	234	99	17
14:00	140	293	156	91
16:00	315	658	360	244
18:00	2000	-	5300	800

### 3.7 Ventilação

Segundo dados da Estação Meteorológica de Itajaí, fornecidos pela EPAGRI, com atualização em 31 de dezembro do ano de 2009, e medições de 20 anos, os ventos predominantes e secundários e suas respectivas velocidades médias na região que abrange também o município de Balneário Piçarras pode ser conferido na Tabela 30.

 Tabela 30. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições.  
 Fonte: EPAGRI.

Meses	Velocidade do Vento (Km/h)	Vento Predominante	Vento Secundário
Janeiro	7,56	NE	SW
Fevereiro	6,48	SW	NE
Março	6,48	SW	NE
Abril	6,12	SW	NE
Maio	6,12	SW	NE
Junho	5,76	SW	NE
Julho	5,76	SW	NE
Agosto	6,12	NE	SW
Setembro	6,84	NE	SW
Outubro	7,20	NE	SW
Novembro	7,56	NE	SE
Dezembro	7,20	NE	N

Observa-se para região um predomínio do vento Nordeste durante o verão e do vento sudoeste no inverno (Figura 88). Durante o verão a velocidade média dos ventos é maior do que durante o inverno, contudo, os ventos possuem uma velocidade relativamente baixa.

Para a relação vento/conforto, de maneira geral, pode-se identificar o vento nordeste como aproveitável para ventilação, mesmo nas médias baixas de velocidade encontradas. O vento sudoeste é considerado como o vento frio a ser barrado no inverno.

Segundo Mazon et al., 2006 uma circulação natural de ar adequada, dentro de um ambiente construído, além de auxiliar na diminuição do gradiente térmico, contribui para a renovação do ar interno (remoção dos poluentes do ar). O vento pode trazer a sensação de frescor, mas também de desconforto à medida que se torna mais forte do que a necessidade do homem de eliminação de calor. Pode ainda, dependendo de sua intensidade, causar grandes transtornos como, por exemplo, a destruição de residências, problemas em redes de energia, queda de árvores e postes de energia quando em situações extremas, que por vezes ocorrem no estado de Santa Catarina.



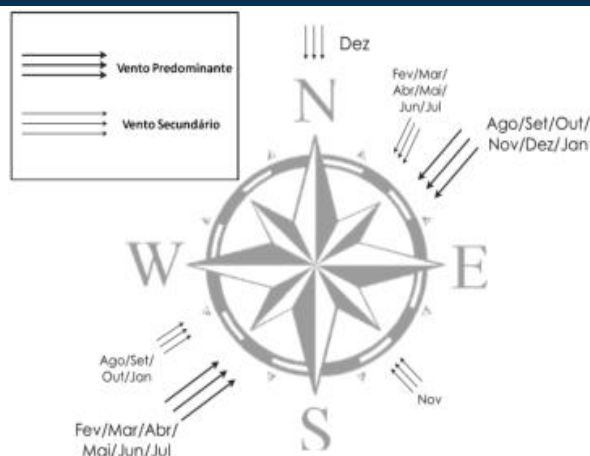


Figura 88. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google.

Os ventos predominantes e secundários que agirão sobre o empreendimento o encontrarão como bloqueador momentâneo, pelo qual passarão formando as zonas de turbulência e sequencialmente voltando ao caminho natural, como indicam as simulações na Figura 89 e Figura 90.

Com relação aos ventos de nordeste, estes sofreriam desvios quando se chocam com o volume do empreendimento projetado, principalmente as torres. Ocorrerão possivelmente zonas de turbulência entre as torres, e pressões positivas ao atingir as fachadas frontais e pressão negativa nos fundos do empreendimento. No entanto, como as imediações do empreendimento não possuem muitos edifícios altos as mudanças na ventilação serão pouco expressivas e o choque de ventos com os volumes tendem a reorganizar-se rapidamente.



Figura 89. Vento Nordeste (NE) predominante atuante sobre o empreendimento.

Esta avaliação é próxima ao que ocorre com ventos de sudoeste, uma vez que as configurações urbanas a sudeste são próximas, sem a presença expressiva de edificações de gabarito elevado. Possivelmente ocorrerá a formação de áreas de pressão positiva e negativa nas imediações das fachadas além de áreas de turbilhonamento entre as torres e fachada norte devido ao confronto de áreas de pressão positiva e negativa. Os impactos esperados, no entanto, serão de baixa intensidade restringindo-se a áreas próximas as fachadas e durante ventos de alta intensidade.



Figura 90. Vento Sudoeste (SW) predominante atuante sobre o empreendimento.

## 3.8 Sistema viário da área de vizinhança

### 3.8.1 Sistema Viário

O empreendimento localiza-se com fachada para as Rua 1910 e Av. Brasil. A Rua 1910 possui uma curta extensão, responsável por fornecer acesso local aos lotes. A via, no entanto, fornece acesso imediato para a Av. Brasil, via Estrutural Secundária, importante via municipal que fornece acesso a outros bairros e localidades da cidade. O mapa apresentado pela Figura 91 apresenta as condições do sistema viário na AVD do empreendimento.



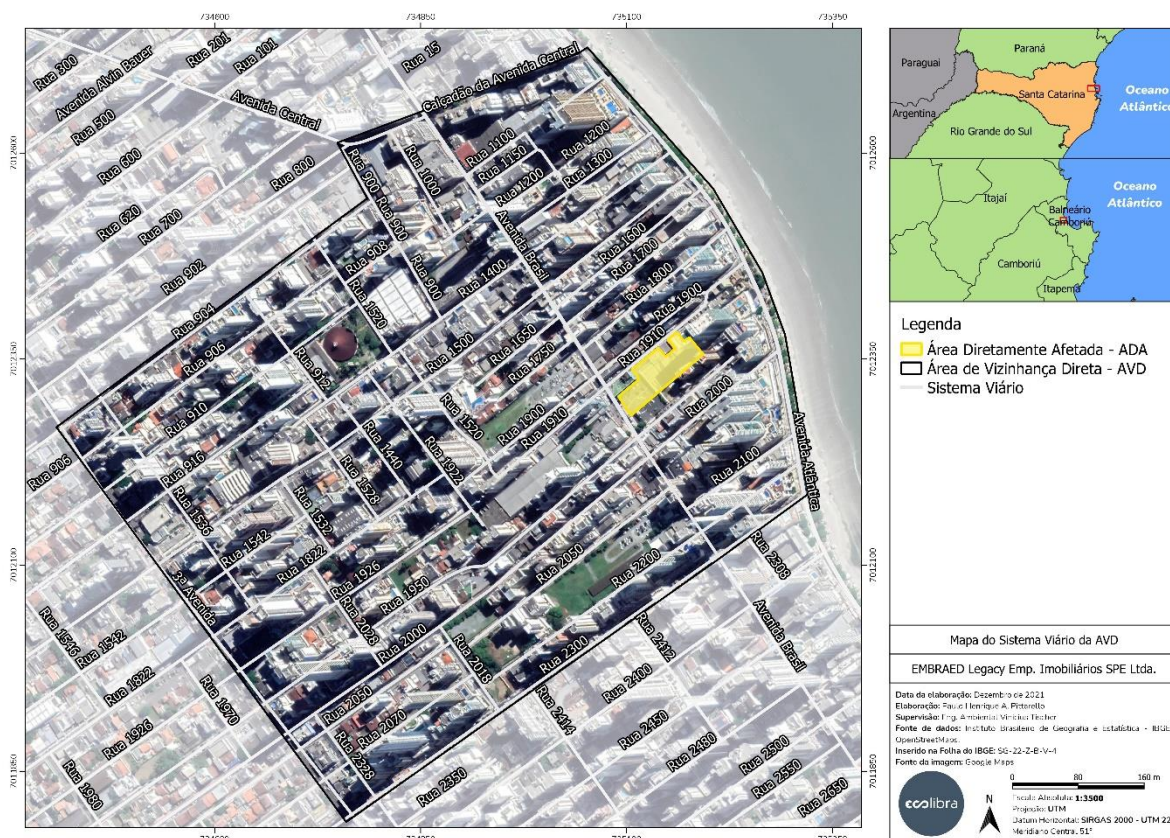


Figura 91. Sistema viário na AVD do empreendimento. Fonte: Base viária da PMBC, 2017

A entrada ao terreno via automóvel é feita exclusivamente pela Rua 1910, que pode ser acessada pela Av. Brasil. Para veículos provenientes da Av. Atlântica o acesso é feito usando-se a Rua 1900 e posteriormente ingressando na Av. Brasil para imediatamente acessar a Rua 1910 (Figura 93). A saída do empreendimento ocorre pela Rua 1910 em direção a Av. Atlântica. Porém pode ser feito retorno a Av. Brasil por meio da Rua 1900 (Figura 92).



Figura 92. Registro da confluência da Rua 1900 com a Rua 1910. Fonte: Ecolibra, 2021



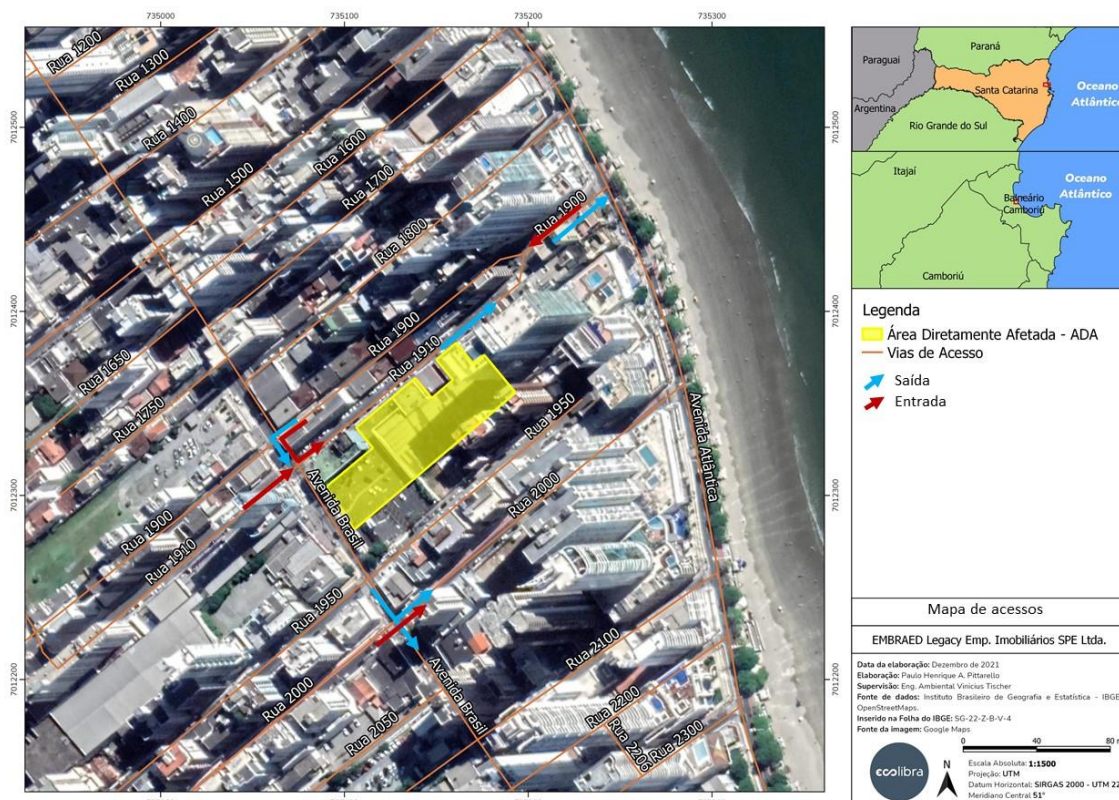


Figura 93. Mapa de acessos ao empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2021

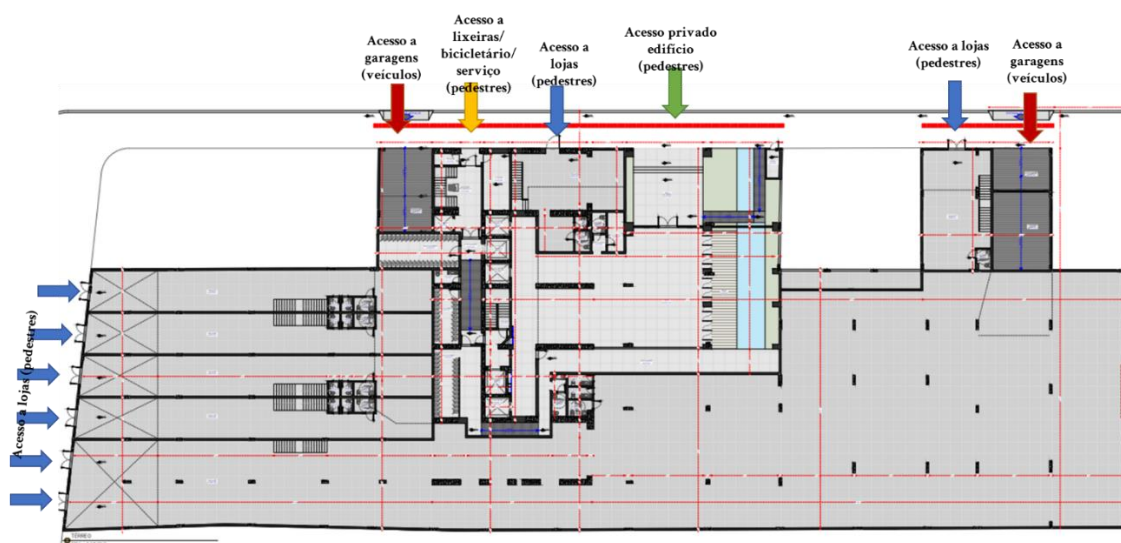


Figura 94. Indicação dos acessos para pedestres no empreendimento

Segundo o mapa de hierarquia viária de Balneário Camboriú, a Rua 1910 é considerada via local, assim como as demais paralelas como 1900 e Rua 1950. Como vias de maior hierarquia nas imediações do empreendimento, destacam-se a Rua 2000 (arterial primária), Av. Brasil (via Estrutural Secundária) e Av. Atlântica (Estrutural Primária) (Figura 95).



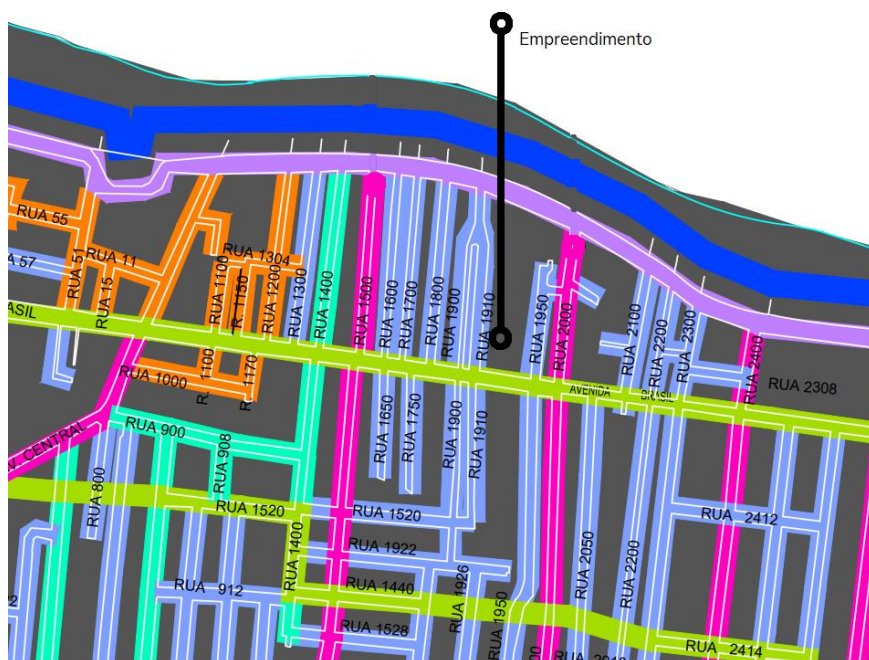


Figura 95. Mapa de Hierarquia viária das imediações do empreendimento. Fonte: PMBC, 2017

As Figura 96 e Figura 97 apresentam o registro fotográfico das vias presentes na AVD do empreendimento.



Figura 96. Registro de vias locais na AVD do empreendimento. Rua 1910 (esquerda) e travessa entre Rua 1950 e Rua 2000 (direita). Fonte: Ecolibra, 2021



Figura 97. Registro da Rua 2000 (esquerda) e Av. Brasil (direita) na AVD. Fonte: Ecolibra, 2021

Com relação ao gabarito das vias, utilizou-se como referência a tabela anexa ao plano diretor com as dimensões do sistema viário considerando as medidas: 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 entre a linha de muro e a edificação (recuo).

A Tabela 31 apresenta o gabarito das vias, para as vias imediatas ao empreendimento. A via com a maior hierarquia nas imediações é a Av. Brasil com tamanho da caixa de 18 metros de largura; a Rua 2000 possui 16 metros de largura e a Rua 1910 13,5 metros (Entre Rua 1900 e Av. Brasil).

Tabela 31. Gabarito das principais vias de influência do empreendimento. Fonte: PMBC, 2008

Via	Trecho	A	B	C
Av. Brasil	Entre Rua Miguel Matte até Av. Beira Rio	18	4	0
Rua 2000	Toda extensão	16	4	0
Rua 1910	Entre Rua 1900 e Av. Brasil	13,5	3	1
Rua 1910	Entre Av. Brasil em diante	14	3	1
Rua 1950	Toda extensão	14	3	1

Com relação ao sistema cicloviário, na AVD verifica-se a presença de ciclofaixa nas vias principais como Av. Brasil, Av. Atlântica, Rua 2000. No entanto, na Av. Brasil, esta inicia a partir da Rua 2000, sendo ausente no trecho entre a Rua 1001 e Rua 2000 (Figura 98, Figura 99 e Figura 100).



Figura 98. Registro da ciclofaixa na Rua 2000 e início da ciclofaixa na Av. Brasil e na Av. Atlântica. Fonte: Ecolibra, 2021





Figura 99. Paraciclos públicos identificado na Av. Brasil em frente ao terreno do empreendimento, e na Av. Atlântica. Fonte: Ecolibra, 2021

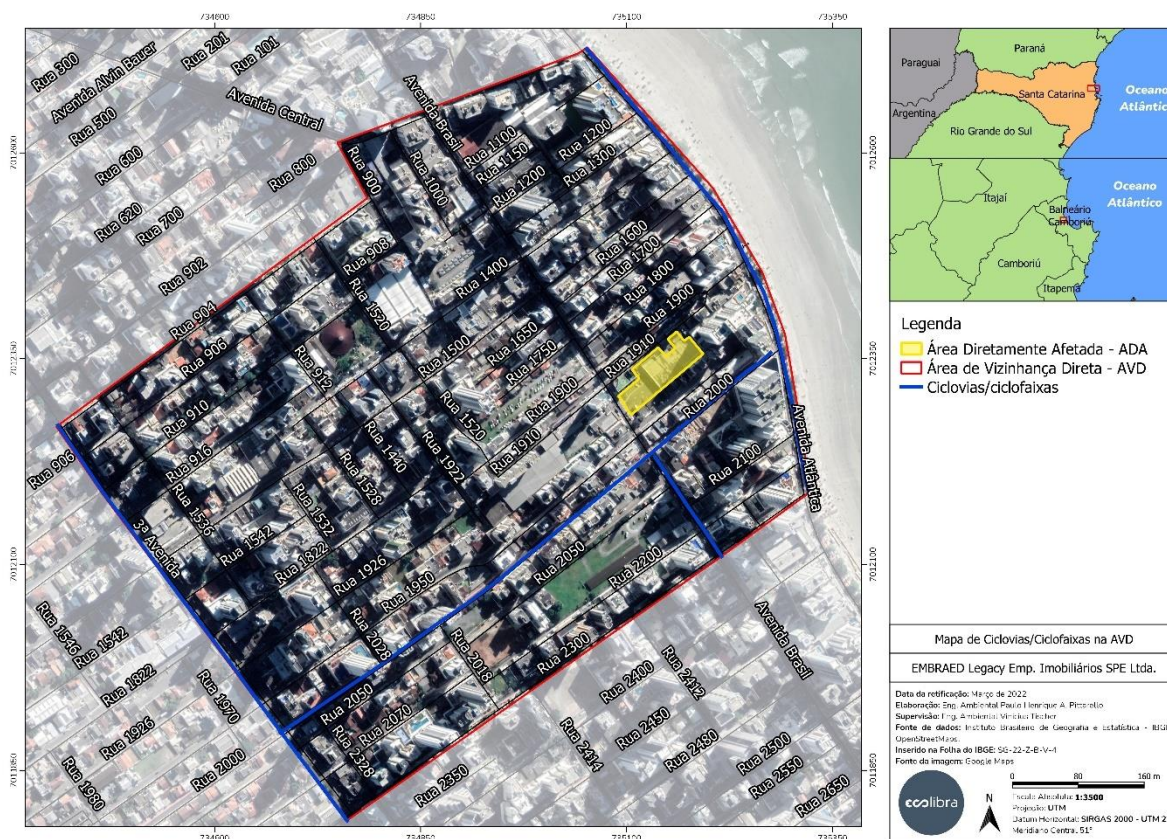


Figura 100. Sistema cicloviário da área de vizinhança do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2021

Com relação a pavimentação das vias, observam-se diferentes composições, porém, predomina a pavimentação asfáltica na AVD. Algumas vias locais possuem pavimentação por blocos sextavados como é o caso da Rua 1950 (Figura 101).



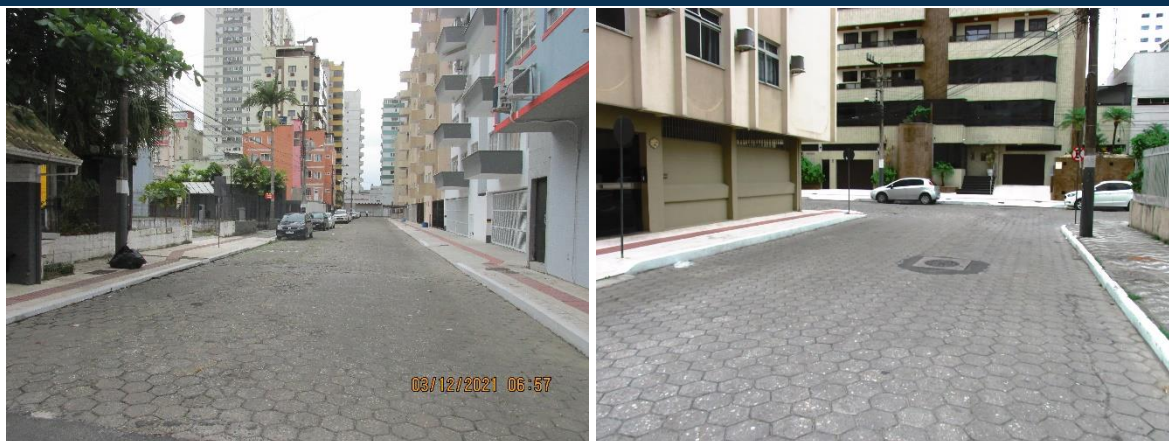


Figura 101. Registro de vias com pavimentação por blocos sextavados na AVD na Rua 1950 (esquerda) e travessa entre a Rua 1950 e Rua 2000 (direita). Fonte: Ecolibra, 2021

Ainda, com relação ao sentido das vias, observa-se que a maioria das vias na AVD possuem uma direção única, em especial as vias de maior hierarquia, como a Av. Brasil, Av. Atlântica e Rua 2000. No entanto, ainda se observa vias de sentido duplo que facilitam o acesso local aos lotes, como a Rua 1900, e trecho da Rua 1910 (entre a Av. Brasil e a Rua 1922) (Figura 102).

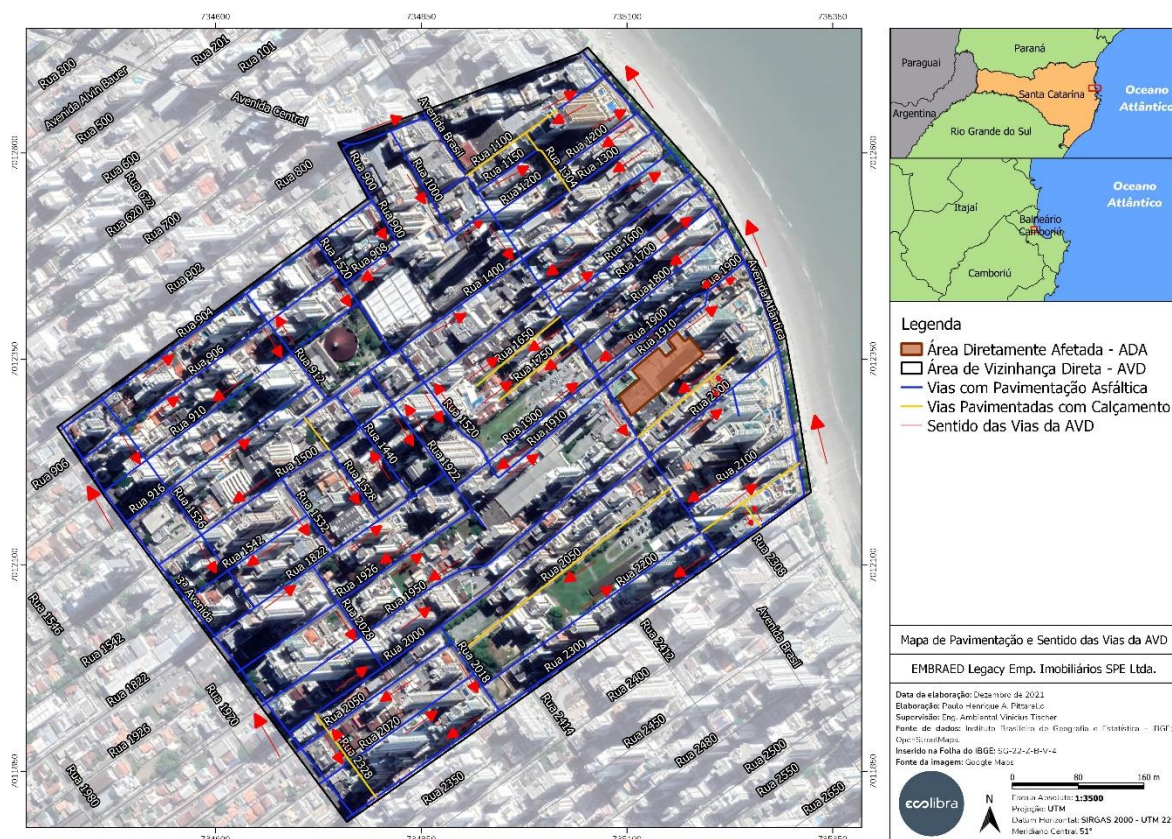


Figura 102. Mapa de pavimentação e sentido das vias. Fonte: Ecolibra, IBGE, Open Street Maps

### 3.8.2 Sistema de transporte público coletivo e individual

A partir do mês de dezembro de 2021 iniciou-se a operação de nova empresa concessionário dos



serviços de transporte coletivo de passageiros em Balneário Camboriú.

Os itinerários abrangem as ruas da Praia dos Amores até as das Praias Agrestes. Os ônibus circularão das 6h até às 23h15, com intervalos de 1 hora entre os próximos ônibus da mesma linha. Neste primeiro momento, o pagamento da tarifa de R\$ 4,50 para o embarque no transporte coletivo municipal será feito somente com dinheiro. A empresa responsável pelo transporte público, PGTur, está fazendo a contratação da bilhetagem eletrônica, entretanto, o processo pode demorar cerca de 60 dias. Além disso, há prevista integração regional do transporte a partir de 2024.

As linhas atualmente atendem as seguintes rotas:

Linha 100 - Sul/Norte: Inicia na Rua Aurora, Rua Agrolândia, Rua Dom Daniel, Rua Dom Diniz, Quinta Avenida, Rua Alfredo Wagner, Avenida Marginal Oeste, Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Avenida, Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Avenida, Avenida Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Avenida Santa Catarina, Avenida do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul: Inicia na frente da Uroclinica, Avenida do Estado, Rua Uganda, Avenida Martin Luther, Quarta Avenida, Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Rua 904, e então bairro Vila Real e Municípios.

Linha 102 - \*Sul/Norte: Inicia na esquina da Sexta Avenida com a Rua Araquari, Avenida Marginal Oeste, Avenida Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Av., Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, Rua Marrocos, Rua Israel, Av. Palestina, Rua Paraguai, Rua Paquistão, Rua Peru, Rua Síria, Av. Palestina, Rua Suíça, Av. do Estado, Rua Fernando Azevedo, termina na Av. Carlos Drummond de Andrade, na Praia dos Amores.

Norte/Sul: Inicia na Av. Ruy Barbosa, Estrada da Rainha, Rua Miguel Matte, Rua Antônio Bittencourt, Isidoro Caetano, Av. do Estado, Rua Uruguai, Av. Palestina, Rua Síria, Rua Peru, Rua Paraguai, Av. Palestina, Rua Jordânia, Quarta Avenida, Alvim Bauer, diversas ruas do centro da cidade, retornado aos bairros Vila Real e Municípios.

Linha 103 - Sul/Norte: Inicia na Rua José Cesário Pereira, Rua Acadêmica Alice Jorge de Souza, Rua José B. Siqueira, Rua Juvêncio Delfim, Rua Alcício Domingos Linhares, Rua Edgar Linhares, Rua José Honorato da Silva, atravessa viaduto BR-101, Rua José Honorato da Silva, Rua Francisco Correa, Rua Antônio Joaquim Vitorino, Av. Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Av., Alvin Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul - Inicia na frente da Uroclinica, Rua Uganda, Av. Martin Luther, em direção ao B. dos Estados – Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Quarta Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Quarta Av., Av. Brasil, Rua 3.700, Quinta Av., em direção à região sul, retomando as ruas já citadas.

Linha 106 - Sul/Norte: Inicia na Av. Rodesindo Pavan, Rua José Francisco Vitor, Rua Emanuel Rebelo dos Santos, Av. Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Av. Alvin Bauer, Av. do Estado, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado.

Norte/Sul : Inicia na Av. do Estado, Rua Uganda, Av. Martin Luther, Quarta Av., Rua 904, Rua 1.400, Rua 1.500, Rua 1.520, Quarta Av., Rua 3.100, Terceira Av., Av. Brasil, Rua 3.700, Rua Dom Afonso, Rua Dom Arthur, Quinta Av., retornando para a região das praias agrestes.

Linha 109 - Sul/Norte: Inicia na R. Hermogenes de Assis Feijó, R. Pedro Pinto Felipe, R. Amara Pereira Correa, R. Maria Mansoto, R. Jardim da Saudade, R. Adacir dos Santos Gomes, R. Hermogenes de Assis Feijó, R. José Francisco Vitor, R. Emanuel Rebelo dos Santos, Av. Marginal Leste, Rua 3.122, Terceira Av., Rua 904, R. 1.520, R. 1.500, Terceira Av., Alvin Bauer, Rua São Paulo, R. Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul: Inicia na frente da Uroclinica, Rua Uganda, Av Martin Luther, Quarta Av., Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Quarta Av, Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Rua 968, Rua 2.380, Rua 2.000, Quarta Av., Rua 3.100, retornando então para a região sul pelas ruas já citadas.

Linha 110: Fará o trecho atendido anteriormente pelo Bondindinho, compreendendo as avenidas Brasil e Atlântica, fazendo ainda o trecho pela Estrada da Rainha até a Av. Carlos Drummond de Andrade, permitindo o acesso dessa região.

Também foi identificado ponto de taxi nas imediações do empreendimento, junto a Rua 1950 e de parada de ônibus turístico do Cristo Luz, em frente ao empreendimento na Av. Brasil (Figura 103). Quanto a pontos de ônibus, os mais próximos localizam-se na Av. Terceira. No entanto, na Av. Brasil as paradas ocorrem por demanda de passageiros diretamente nas calçadas. Na Av. Atlântica também se verificam paradas diretamente na via (Figura 104).



Figura 103. Registro de ponto de taxi e ponto de transporte turístico para Cristo Luz em frente ao empreendimento

Os pontos com abrigo na AVD localizam-se junto a Av. 3a, Rua 1500, Rua 1520, Rua 904, e seguem representados no mapa abaixo (Figura 104).

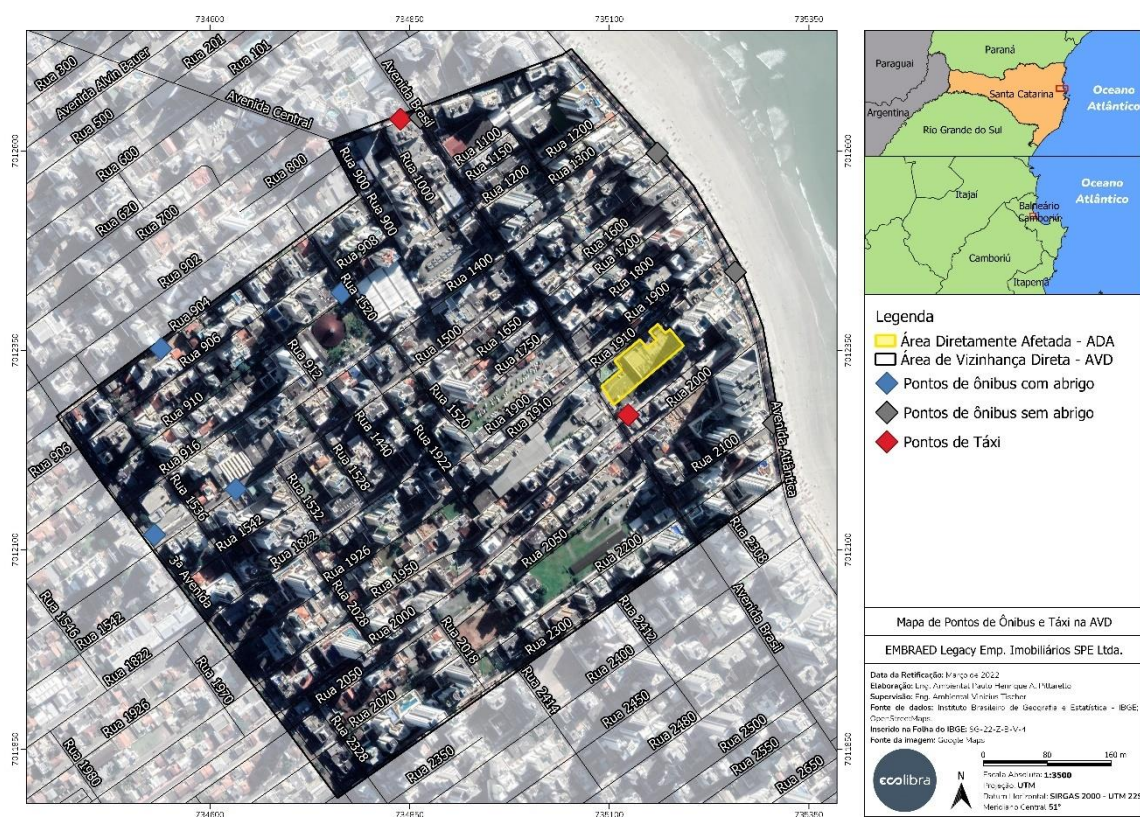


Figura 104. Localização dos pontos de ônibus e de taxi na AVD do empreendimento

Com relação a pontos abrigados, o mais próximo localiza-se próximo a Igreja matriz na Rua 1520, sendo um dos principais pontos da cidade, convergindo muitas linhas de transporte coletivo. Neste ponto ocorre uma limitação de espaço devido a pequena largura da calçada, não havendo espaço suficiente para pedestres e pessoas no aguardo de ônibus, principalmente nos horários de pico.

Também foi identificado abrigo de passageiros na Rua 1500 em frente ao Colégio João Goulart. Apesar de ser abrigo no modelo antigo, possui banco e o telhado está adequado. No entanto, possui alguns sinais de vandalismo e não possui lixeira próximo.

Na Av. Terceira concentram-se a maioria dos pontos na AVD e AVI do empreendimento, com abrigos construídos no padrão novo da Prefeitura Municipal.

Destaca-se ainda que para os Pontos de ônibus localizados junto a: Av. Terceira, Rua 1520, Rua 1500 e Rua 904 há espaço dispensado para ônibus (bolsão de estacionamento) evitando que o ônibus pare na faixa de rolagem.

### 3.8.3 Sinalização

Com relação a sinalização no entorno do empreendimento, destacam-se a presença de faixas de pedestres: estão presentes junto as esquinas das vias:

- Rua 2000 com Av. Brasil
- Rua 2000 com Av. Atlântica



- Av. Brasil com Rua 1950
- Av. Brasil com Rua 1910
- Rua 1900 com Av. Atlântica.

As Figura 105, Figura 106 e Figura 107 apresentam registros de sinalizações viárias presentes nas imediações do empreendimento.



*Figura 105. Faixa de pedestres na Rua 1910 com Av. Brasil e Rua 1900 com Av. Brasil*



*Figura 106. Registro de sinalização de não obstrução de cruzamento e faixas de pedestres na Av. Brasil esquina com Rua 1910.*

Verificou-se que na Av. Brasil (esquina com a Rua 1950) não há faixa de pedestres, demandando deste, deslocamento até a Rua 2000 para travessia.



*Figura 107. Ausência de faixa de pedestres na Av. Brasil (esquina com a Rua 1950)*

Com relação a melhorias na sinalização e elementos de sinalização para orientar pedestres, ciclistas e condutores, destaca-se a recomendação para a implantação de faixa elevada para travessia de pedestres (com respectiva placa de presença de faixa elevada), na Av. Brasil (esquina com a Rua 1910) sendo um ponto estratégico para a travessia de pedestres tanto para o acesso a lojas da Av. Brasil, como para o acesso as lojas com fachada na Rua 1910, além do acesso da porção residencial do empreendimento.

Cita-se ainda a recomendação de implantação de pedestres na Av. Brasil junto a esquina com a Rua 1950, além da necessidade de nova pintura na faixa da Rua 1950, esquina com a Av. Brasil que se encontra com marcação horizontal danificada.

Importante ressaltar que a existência de sinalização de início de ciclofaixa na Av. Brasil, esquina com Rua 2000 (Figura 108).



*Figura 108. Sinalização de início de ciclofaixa na Av. Brasil, junto a esquina com a Rua 2000.*

Também se verificou a ausência de ciclofaixa em trecho da Av. Brasil, a qual inicia (na AID) a partir da Rua 2000. A Av. Brasil é um importante rota para ciclistas, sendo desejável a implementação de ciclofaixa.





Figura 109. Ausência de ciclofaixa na Av. Brasil, próximo à esquina com a Rua 2000.

### 3.9 Estudo de Impacto de Trânsito - EIT

O objetivo do estudo de impacto de trânsito é obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego, ao motorista, ao pedestre, ao veículo, a via e ao meio ambiente para que se possa caracterizar o tráfego na área de vizinhança e posteriormente entender o impacto do empreendimento.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) explica que por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito etc. Permite a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto (DNIT, 2006).

Em síntese, a caracterização do tráfego na área de vizinhança, fornece subsídio para o entendimento dos processos relativos ao tráfego no entorno do empreendimento, e, através destes é possível propor medidas capazes mitigar ou compensar os impactos da implantação do empreendimento.

#### 3.9.1 Pesquisa de tráfego

Para a caracterização no estudo de impacto de vizinhança foi empregado o método de contagem volumétrica através da observação direta, onde se preconiza o registro dos fenômenos de trânsito tal como são, sem perturbá-los. As contagens foram realizadas no dia 03/dez/2021 (sexta-feira) durante os períodos: 7:00 as 9:00h; 11:30 as 13:30; e 16:30 as 19:00h, com o objetivo de quantificar os volumes de tráfego ao longo do dia e caracterizar a hora-pico.

A contagem volumétrica é um método de pesquisa de tráfego que objetiva determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo (DNIT, 2006).



No caso de estudos de capacidade, devem ser obtidos os volumes de pico que caracterizam o local. A amostra mínima desejável é, portanto, a que representa o fluxo de um dia útil, no pico da manhã e da tarde, obtida por contagens de 2 a 4 horas em cada um dos períodos, suficiente para obter um nível de precisão amostral de nível C, segundo o manual de tráfego do DNIT (2006). Esta amostragem é normalmente suficiente, pois o fluxo médio não costuma variar muito de dia para dia. Uma maior precisão pode ser obtida no caso de se realizar contagens em vários dias úteis, extraindo-se o valor médio por período DNIT (2006).

Com relação aos pontos de coleta por se tratar de estudo de impactos relacionada a um empreendimento, analisa-se as interferências no tráfego local considerando uma área de influência direta do impacto, que para o caso do EIV refere-se a Área de Vizinhança Direta (AVD).

Para avaliar o impacto do empreendimento no tráfego local foi realizada a coleta em 5 pontos visando contemplar pontos estratégicos no acesso de entrada e saída do empreendimento (Figura 110):

- P1 - localiza-se na Rua 2000 esquina com Av. Brasil, sendo um importante ponto de conflito pela presença de interseção entre vias de maior hierarquia, sendo regulada por semáforo. Sob este ponto desenvolve-se o fluxo de tráfego de veículos em direção sul e retorno para norte (via Av. Atlântica) que pode ser acessado pela Rua 2000.
- P2 – Interseção entre a Av. Atlântica com a Rua 2000. Este ponto contemplará os veículos que poderão sair do empreendimento e realizar o retorno para região norte via Av. Atlântica.
- P3 – Interseção entre a Av. Atlântica e Rua 1900. Neste ponto ocorre a passagem tanto de veículos em saída do empreendimento que poderão acessar a Av. Atlântica, como de veículos provenientes da Av. Atlântica que poderão acessar o empreendimento pela Rua 1900, posteriormente Av. Brasil e Rua 1910 até acessarem ao empreendimento.
- P4 – Interseção entre a Rua 1910 com Av. Brasil, consiste no ponto que dá acesso direto as garagens, uma vez que todos os veículos em acesso ao empreendimento passarão por este ponto.
- P5 – Interseção entre Av. Brasil e Rua 1900. Este ponto é de interesse devido a consistir em um ponto de passagem para veículos de saída do empreendimento que desejam realizar retorno até acessar a Av. Brasil, que é acessado por meio da Rua 1910. Ressalta-se que para o P5 não foram avaliados os impactos referentes ao grupo da interseção de direção sul (*Southbound-SB*) fluxo da Rua 1900 (direção norte-sul), já que o impacto referente ao empreendimento já será avaliado no P4.

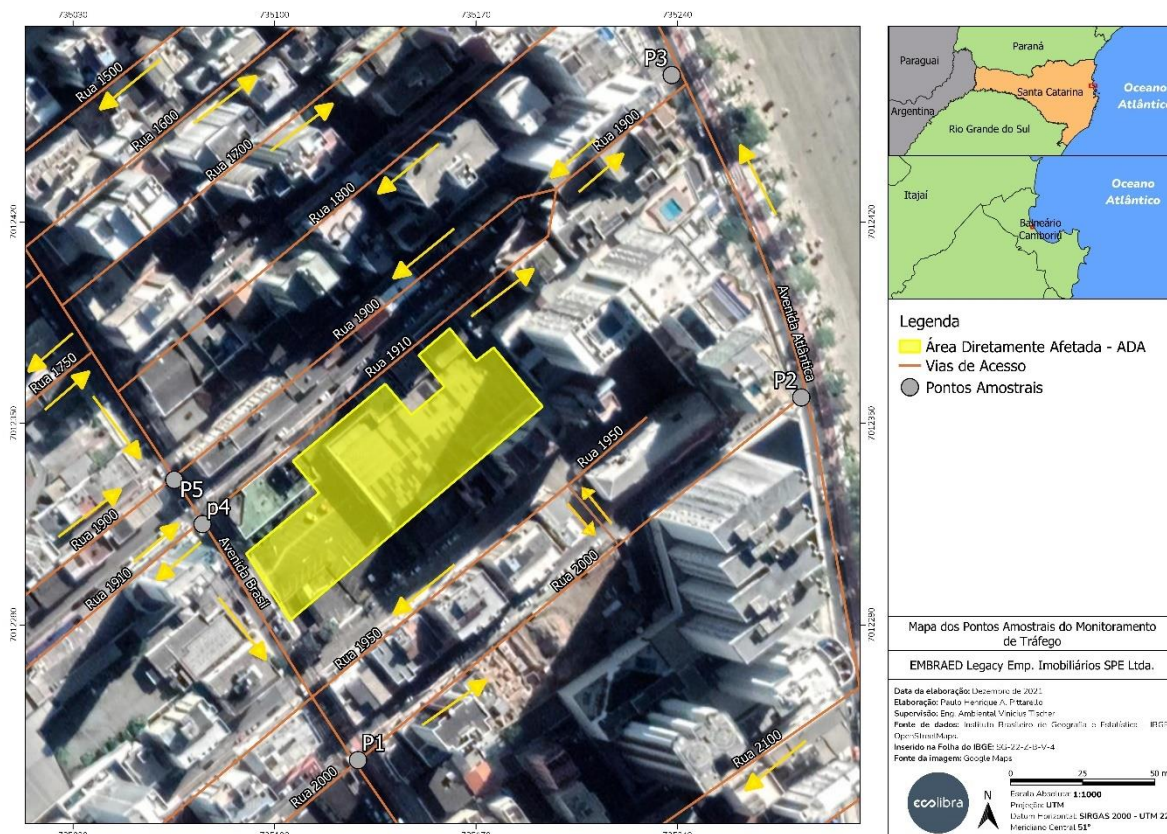
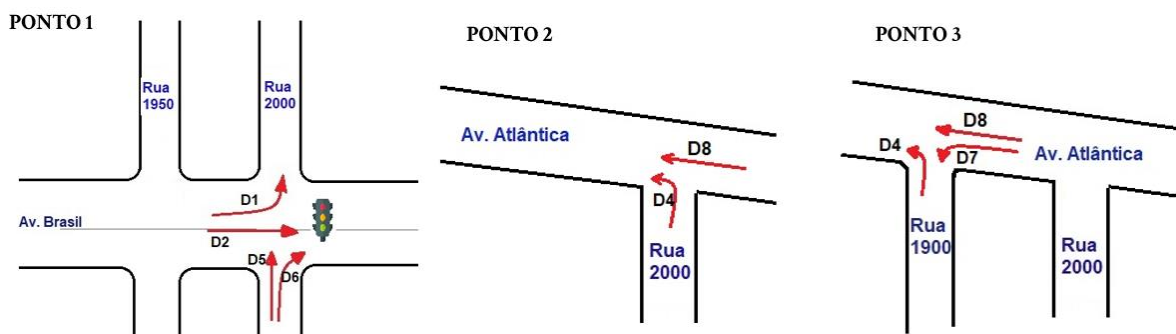


Figura 110. Pontos de coleta amostral do tráfego na AVD do empreendimento

Para avaliar o impacto de trânsito serão aplicadas duas metodologias, sendo uma para avaliar o Nível de Serviço das vias nos pontos de coleta, e outra para avaliar a capacidade das interseções visando avaliar o nível de serviço das interseções e verificando o tempo de espera nos fluxos não preferenciais da interseção.

A Figura 111 apresenta a configuração teórica para a avaliação do tráfego para os pontos monitorados. As metodologias consideram os fluxos que obedecem às direções abaixo elencadas, não considerando infrações que perturbem a ordem estabelecida, tais como cruzamentos em locais não permitidos e conduções contramão. Ressalta-se, entretanto, que foram considerados os fluxos de bicicletas com objetivo de realizar análise posterior acerca dos deslocamentos não motorizados.



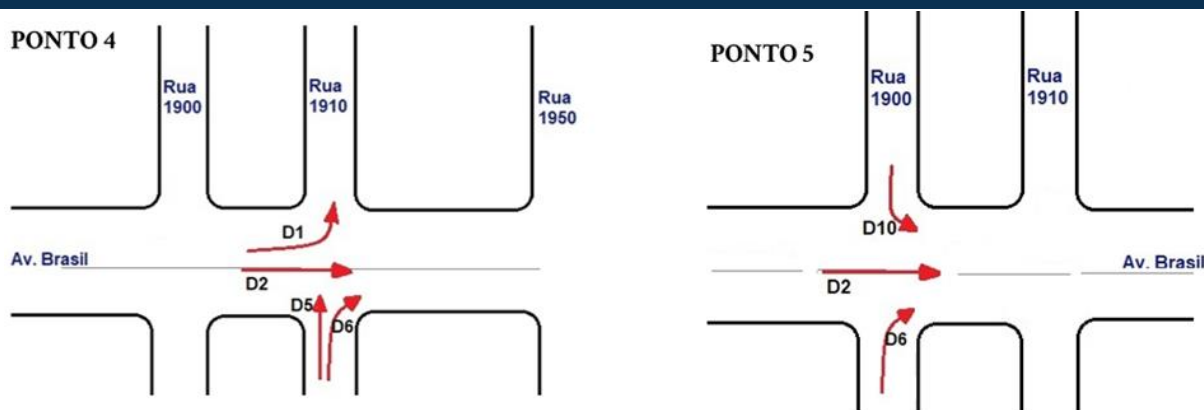


Figura 111. Esquemas teóricos das interseções onde foram realizadas as contagens volumétricas.

Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílios de ficha de contagem e contadores manuais.

Para o estudo de tráfego foi utilizado uma contagem do tipo direcional e do tipo classificatória, nessas contagens é registrado o volume para os vários tipos ou classes de veículos e número de veículos por sentido do fluxo. O departamento nacional de infraestrutura de transporte recomenda a utilização desse tipo de contagem para cálculo de capacidade da via e cálculo de benefícios aos usuários (DNIT, 2006).

As definições dos métodos abordados conforme as descrições do DNIT se encontram listadas:

- Contagem Direcional - São aquelas em que é registrado o número de veículos por sentido do fluxo e são empregadas para cálculos de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de trânsito, estudos de acidentes, previsão de faixas adicionais em rampas ascendentes etc.
- Contagem classificatória, nessas contagens é registrado o volume para os vários tipos ou classes de veículos. O departamento nacional de infraestrutura de transporte recomenda a utilização desse tipo de contagem para cálculo de capacidade da via e cálculo de benefícios aos usuários (DNIT, 2006).

Vias de características geométricas idênticas podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Para estudos de capacidade pode ser conveniente representar cada tipo de veículo em unidades de carro de passeio (UCP), ou seja, número equivalente de carros de passeio que exerce os mesmos efeitos na capacidade da rodovia que o veículo referido.

Os valores de UCP padronizam todos os tipos de veículos para comparação do volume em cada via, é obtido através da multiplicação do total de veículos obtidos em um período pelo fator de equivalência para carros de passeio, expressos em UCP. Desta forma a contagem foi realizada em acordo com o padrão de tipos constado na Tabela 32.



Tabela 32. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000)

Tipo de Veículo	Carros	Motocicleta/ Bicicleta	Caminhão /Ônibus
Fator de equivalência para declividade próximo de zero (0°).	1,0	0,5	2,0

### 3.9.2 Resultado da contagem

A síntese dos resultados da contagem é apresentada na Tabela 34Tabela 33 e Tabela 34. A planilha completa com os dados coletados por intervalos de 15min é apresentada anexo ao estudo.

Os resultados das coletas demonstraram que o horário de pico varia nos pontos analisados, sendo observado um maior fluxo na Av. Atlântica no período da manhã (hora pico 7:30-8:30 nos P2 e P3) e no final da tarde para os pontos localizados na Av. Brasil (hora pico 16:30 – 17:30 para P1, P4 e P5).

A partir destes dados também se calculou o Fator Hora-Pico (FHP), métrica importante que representa estatisticamente a homogeneidade do trânsito, sendo constituído de índice que varia, teoricamente entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), podendo ser aplicado para interseções, tal como consta em DNIT (2006).

Os valores de FHP nas áreas urbanas situam-se geralmente no intervalo de 0,83 e 0,98. Os pontos estudados com maior FHP, e consequentemente com maior uniformidade de fluxo, foram o P1 e P4, com FHP de 0,97 na hora-pico. Os menores FHP na hora-pico da tarde ocorreram nos P2 com FHP de 0,88 e no P5 com FHP de 0,92. O P3 apresentou um FHP de FHP=0,95 no período de pico da tarde.

Tabela 33. Volume de tráfego por intervalo de 15 minutos em UCP, por direção e total da interseção coletado em 03/12/2021

Data da contagem: 03/dez/2021																					
Período de contagem	Volume de tráfego por intervalo de 15 minutos em UCP, por direção e total da interseção																				
	P1 - Rua 2000 x Av Brasil					P2 - Rua 2000 x Av. Atlântica			P3 - Rua 1900 x Av. Atlântica				P4 - Rua 1910 x Av Brasil					P5 - Rua 1900x Av. Brasil			
	D1	D2	D5	D6	Total	D4	D8	Total	D4	D7	D8	Total	D1	D2	D5	D6	Total	D2	D6	D10	Total
7:00 - 7:15	10,0	179,5	21,0	22,5	233,0	31,0	187,5	218,5	7,5	7,5	197,0	212,0	7,5	176,5	1,0	12,0	197,0	184,0	8,5	13,5	206,0
7:15 - 7:30	15,0	184,5	39,0	29,0	267,5	35,0	245,0	280,0	16,0	9,5	265,5	291,0	6,5	210,0	2,5	18,5	237,5	216,5	29,5	10,5	256,5
7:30 - 7:45	11,5	252,0	42,5	30,5	336,5	38,0	353,0	391,0	19,5	12,5	363,0	395,0	16,5	227,5	5,0	30,0	279,0	244,0	22,5	17,5	284,0
7:45 - 8:00	8,0	202,5	48,5	7,0	266,0	45,5	370,0	415,5	18,5	11,5	413,5	443,5	13,5	250,5	6,5	23,0	293,5	264,0	20,0	11,5	295,5
8:00 - 8:15	12,5	235,5	32,5	31,5	312,0	59,0	323,0	382,0	17,5	15,5	360,0	393,0	15,0	249,0	6,0	36,5	306,5	264,0	21,0	17,5	302,5
8:15 - 8:30	12,5	239,0	36,0	41,0	328,5	37,0	298,5	335,5	14,0	14,5	332,0	360,5	15,5	228,0	9,5	27,0	280,0	243,5	10,0	9,5	263,0
8:30 - 8:45	9,0	190,0	51,0	37,5	287,5	39,0	302,5	341,5	12,0	15,5	322,0	349,5	11,0	210,0	4,0	27,0	252,0	221,0	12,5	16,0	249,5
8:45 - 9:00	8,5	257,5	37,5	34,5	338,0	41,0	292,5	333,5	21,0	16,0	292,5	329,5	12,5	267,0	7,5	19,5	306,5	279,5	5,5	14,5	299,5
11:30-11:45	14,0	304,0	36,5	8,5	363,0	43,0	238,0	281,0	21,0	13,0	249,0	283,0	12,0	288,5	5,5	62,0	368,0	300,5	6,0	10,0	316,5
11:45-12:00	17,0	314,0	34,0	48,5	413,5	42,0	273,0	315,0	33,5	26,5	265,0	325,0	28,0	270,0	5,5	50,0	353,5	298,0	12,0	18,5	328,5
12:00-12:15	8,5	301,5	46,5	55,0	411,5	50,0	286,5	336,5	29,0	25,0	286,5	340,5	30,0	266,0	11,5	54,0	361,5	296,0	8,5	27,5	332,0
12:15-12:30	16,5	294,0	35,0	50,0	395,5	44,0	294,5	338,5	18,0	17,5	292,0	327,5	21,0	258,5	2,0	48,5	330,0	279,5	3,0	15,0	297,5
12:30-12:45	16,5	247,0	30,0	25,5	319,0	40,0	226,0	266,0	28,5	11,0	234,0	273,5	17,5	264,0	5,0	38,5	325,0	281,5	19,0	13,0	313,5
12:45-13:00	15,5	258,5	34,5	42,5	351,0	46,0	285,0	331,0	20,5	13,5	293,5	327,5	21,5	243,5	7,0	24,0	296,0	265,0	7,0	16,5	288,5
13:00-13:15	15,0	292,0	32,5	51,0	390,5	29,5	268,0	297,5	24,5	14,5	259,0	298,0	15,5	258,0	11,5	32,0	317,0	273,5	13,5	16,0	303,0
13:15-13:30	11,5	284,5	48,5	46,0	390,5	48,0	306,5	354,5	24,0	14,0	311,5	349,5	22,0	263,5	8,5	42,0	336,0	285,5	15,5	20,5	321,5
16:30 - 16:45	10,5	306,0	31,5	52,5	400,5	48,0	286,0	334,0	24,5	17,5	307,0	349,0	19,5	281,0	7,0	58,0	365,5	300,5	9,0	16,5	326,0
16:45 - 17:00	4,0	321,5	39,5	59,5	424,5	43,5	354,0	397,5	18,0	23,5	316,5	358,0	16,0	264,0	9,5	59,0	348,5	280,0	17,5	21,0	318,5
17:00 - 17:15	14,0	313,5	34,0	43,0	404,5	48,0	290,0	338,0	21,5	23,0	300,0	344,5	18,0	296,5	5,0	52,0	371,5	314,5	14,5	25,5	354,5
17:15 - 17:30	12,0	316,0	45,0	43,5	416,5	46,0	283,5	329,5	16,5	15,0	283,0	314,5	16,0	259,5	9,0	51,0	335,5	275,5	18,5	13,0	307,0
17:30 - 17:45	5,5	252,5	28,5	40,0	326,5	43,5	282,5	326,0	16,5	15,5	281,5	313,5	12,0	216,5	5,5	47,5	281,5	228,5	21,5	8,0	258,0
17:45 - 18:00	11,5	287,0	41,0	55,0	394,5	46,5	261,0	307,5	20,5	15,0	279,5	315,0	19,0	239,0	6,5	46,0	310,5	258,0	24,5	14,5	297,0
18:00 - 18:15	5,0	237,5	41,0	35,5	319,0	44,5	298,5	343,0	21,5	9,0	301,0	331,5	13,5	195,5	8,0	36,5	253,5	209,0	30,5	4,5	244,0
18:15 - 18:30	7,0	199,0	30,0	52,0	288,0	41,0	268,5	309,5	22,5	12,0	247,5	282,0	17,0	174,0	3,5	25,5	220,0	191,0	19,0	11,5	221,5
18:30 - 18:45	11,0	262,5	40,0	51,0	364,5	43,5	230,5	274,0	18,0	15,0	225,0	258,0	18,5	182,5	6,0	37,0	244,0	201,0	4,0	5,5	210,5
18:45 - 19:00	10,5	214,5	20,0	38,5	283,5	37,0	218,5	255,5	19,0	14,0	215,0	248,0	19,5	246,0	9,5	35,5	310,5	265,5	10,0	9,5	285,0

Tabela 34. Fluxo horário de veículos e Fator Hora-Pico (FHP) nos pontos avaliados, sendo destacado os volumes das hora-pico para a data da coleta em 03/dez/2021.

Período	Intervalo	Fluxo total na interseção (UCP/h)					Fator hora-Pico - FHP				
		P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
Manhã	7:00-8:00	1.103	1.305	1.342	1.007	962	0,94	0,92	0,90	0,95	0,91
	7:15-8:15	1.182	1.469	1.523	1.117	1.046					
	7:30-8:30	1.243	1.524	1.592	1.159	1.072					
	7:45-8:45	1.194	1.475	1.547	1.132	1.047					
	8:00-9:00	1.266	1.393	1.433	1.145	1.066					
Meio-dia	11:30-12:30	1.584	1.271	1.276	1.413	1.245	0,96	0,90	0,91	0,96	0,96
	11:45-12:45	1.540	1.256	1.267	1.370	1.229					
	12:00-13:00	1.477	1.272	1.269	1.313	1.194					
	12:15-13:15	1.456	1.233	1.227	1.268	1.160					
	12:30-13:30	1.451	1.249	1.249	1.274	1.172					
Tarde	16:30-17:30	1.646	1.399	1.366	1.416	1.247	0,97	0,88	0,95	0,97	0,92
	16:45-17:45	1.572	1.391	1.331	1.332	1.166					
	17:00-18:00	1.542	1.301	1.288	1.294	1.138					
	17:15-18:15	1.457	1.306	1.275	1.181	1.011					
	17:30-18:30	1.328	1.286	1.242	1.066	925					
	17:45-18:45	1.366	1.234	1.187	1.028	895					
	18:00-19:00	1.255	1.182	1.120	1.028	898					

### 3.9.2.1 Composição do fluxo

O tráfego, como objeto deste estudo, foi classificado em carros, motocicletas, caminhões, ônibus e bicicletas. Os carros são o principal meio de deslocamento da população na região, correspondendo a mais de 70% do fluxo nos pontos P1, P4 e P5, pontos junto a Av. Brasil (Tabela 35). Destaca-se, no entanto, que nos pontos localizados na Av. Atlântica observa-se um influencia muito expressiva de bicicletas, que além de uma das principais rotas ciclovias em Balneário Camboriú, é uma rota de lazer entre ciclistas. Com isso, nos P2 e P3 o fluxo de bicicletas atingiu 21,7% e 18% do fluxo total na interseção, respectivamente. Para estes pontos o fluxo de veículo atingiu 59,1% e 61,5%, respectivamente, superior ou fluxo de motocicletas.

Tabela 35. Composição do fluxo nos pontos de coleta considerando o total contabilizado na data 03/12/2021

Data da contagem: 03/12/2021		Número total de veículos contabilizados nas contagens. Os volumes referem-se a 6,5 horas de contagem: das 7-9h, das 11:30-13:30h e das 16:30-19h)				
Parâmetro	Ponto de coleta	Carro	Motocicleta	Caminhão	Ônibus	Bicicleta
Volume de tráfego total medido	P1	7.235	2.257	155	56	480
	P2	6.872	2.063	163	10	2.521
	P3	6.938	2.103	195	12	2.025
	P4	6.316	2.039	171	45	225
	P5	5.618	1.908	165	42	221
Volume de tráfego total medido (%)	P1	71,0%	22,2%	1,5%	0,5%	4,7%
	P2	59,1%	17,7%	1,4%	0,1%	21,7%
	P3	61,5%	18,7%	1,7%	0,1%	18,0%



P4	71,8%	23,2%	1,9%	0,5%	2,6%
P5	70,6%	24,0%	2,1%	0,5%	2,8%

### 3.9.3 Nível de serviço - NS

#### 3.9.3.1 Nível de serviço do P1 - semaforizado

A estimativa da condição do fluxo para o P1 (interseção semaforizada) foi realizada com base no método de atraso médio do veículo do Manual do HCM2010, sem acordo com os critérios apresentados na Tabela 36.

Tabela 36. Critério de nível de serviço para interseções semaforizadas. Fonte: HCM2010

Nível de Serviço	Atraso por veículo (s/veic)
A	<10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	>80

Para estimar o atraso médio há que se levantar dados in loco, como a largura da faixa, declividade, tempo de duração do ciclo semaforico, além dos fluxos de veículos, considerando porção de veículos pesados e em conversão a direita ou esquerda. A síntese dos dados levantados e dos fatores calculados para o P1 são apresentados na Tabela 37

Tabela 37. Cálculo de fatores geométricos da via e do fluxo para o P1

Parâmetro	Av. Brasil	Rua 2000
Largura da faixa (w)	3,5	4
Declividade (%) (g)	0	0
Veículos pesados (fração) (phv)	0,018	0,008
Conversão para direita (fração) (Prt)	0,000	0,563
Conversão para esquerda (fração) (Plt)	0,030	0,000
Verde efetivo total		
$Ge_i = Gi + li - Li \rightarrow Ge = Gi$ (segundos)	68	41
Duração total do Ciclo (C) (segundos)	115	115
<b>Cálculo de fatores</b>		
Fator de largura = $fw = 1 + (w - 3,6)/9$	0,99	1,04
Fator de declividade (grid) = $fg = 1 - g/200$	1,00	1,00
Fator de veículos pesados = $f_{hv} = 1/(1 + phv)$	0,9828	0,9925
Fator de conversões a direita = $f_{rt} = 1 - 0,15Prt$	1,00	0,92
Fator de conversões a esquerda = $f_{lt} = 1/(1 + 0,05.Plt)$	0,9985	1,00

A partir destes dados é possível estimar o fluxo de saturação ajustado (Tabela 39), dado pela equação:

$$s = s_0 N f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Sendo:

$s$  = Fluxo de saturação ajustado (veic/h)

$s_0$  = Fluxo de saturação base (veic/h/faixa)

$N$  = Número de faixas

$f_w$  = Largura da faixa

$f_{HV}$  = Ajuste veículos pesados

$f_g$  = Fator inclinação da pista

$f_p$  = Fator estacionamento

$f_{bb}$  = Fator bloqueio por ônibus

$f_a$  = Fator tipo da área

$f_{LU}$  = Utilização da faixa

$f_{LT}$  = Fator conversão à esquerda)

$f_{RT}$  = Fator conversão à direita

$f_{LT}$  = Conversão a esquerda pedestre/ciclistas

$f_{RT}$  = Conversão a direita pedestre/ciclistas

O cálculo e faixas de aplicação dos fatores, descritos pelo HCM2010, são apresentados na Tabela 38.

Tabela 38. Fatores de ajuste para o cálculo do fluxo de saturação. Fonte: HCM, 2010

Fator	Fórmula	Definição das variáveis	Notas
Largura da faixa	$f_w = 1 + \frac{(W - 3.6)}{9}$		$w > 2,4$ se $w > 4,8$ , análise para duas faixas pode ser considerada
Veículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \% HV(E_T - 1)}$	$\% HV$ = % veículos pesados por volume do grupo da faixa	$ET = 2,0pc/HV$
Declividade (Greide)	$f_g = 1 - \frac{\% G}{200}$	$\% G$ = % greide do grupo da faixa	$-6 \leq \% \leq +10$ Negativo é descida
Estacionamento	$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	$N$ = número de faixas no grupo $N_m$ = número de manobras de estacionamento/hora	$0 < N_m \leq 180$ $F_p \geq 0,05$ $F_p = 1,0$ para sem estacionamento
Bloqueio ônibus	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_B}{3600}}{N}$	$N$ = número de faixas no grupo $N_B$ = número de ônibus parando/hora	$0 \leq N_B \leq 250$ $F_{bb} \geq 0,05$
Tipo de área	$f_a = 0,9$ em Centro Comerciais/Negócios $f_a = 1,0$ em outras áreas		
Utilização da faixa	$f_{LU} = v_g / (v_{g1} N)$	$v_g$ = taxa de demanda de fluxo não ajustada por grupo de faixa/h $v_{g1}$ = taxa de demanda de fluxo para faixa única no grupo da faixa com o maior volume	
Conversão a	Faixa exclusiva:	$PLT$ = proporção de LT no	

esquerda	$f_{LT} = 0.95$ Faixa compartilhada: $f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$	grupo da faixa	
Conversão a direita	Faixa exclusiva: $f_{RT} = 0.85$ Faixa compartilhada: $f_{RT} = 1.0 - (0.15)P_{RT}$ Faixa única: $f_{RT} = 1.0 - (0.135)P_{RT}$	PRT = proporção de RT no grupo da faixa	$f_{RT} \geq 0,05$ Largura da faixa (w)
Bloqueio pedestre-ciclista	LT ajuste $f_{Lpb} = 1.0 - P_{LT}(1 - A_{pbT})$ $(1 - P_{LTA})$ RT ajuste $f_{Rpb} = 1.0 - P_{RT}(1 - A_{pbT})$ $(1 - P_{RTA})$	ApbT = fase permitida ajustada PLTA = proporção de LT verde protegido sobre total verde LT PRTA = proporção de RT verde protegido sobre total de verde RT	

Com relação a declividade utilizou-se fator de 1 devido a localidade ser plana. Com relação ao fp, o HCM2000 estabelece que as manobras de estacionamento realizadas até 75m a montante do ponto de parada exercem influência no fluxo de saturação. Na Av. Brasil observam-se cerca de 7 vagas dentro desta distância e na Rua 2000, cerca de 10 vagas. Este fator, portanto, foi estimado considerando a estimativa de 2 manobras de estacionamento por hora, resultando em fp de 0,915 para a Av. Brasil e 0,800 para a Rua 2000.

Para estimar o fBB utilizou-se como referência o número de ônibus contabilizados na Av. Brasil e Rua 2000 na hora-pico. Foram registrados 03 ônibus na Av. Atlântica e 01 na Rua 2000 no período. Dessa forma, considerando 1 parada para cada ônibus, obteve-se fBB para a Rua 2000 de 0,996; e 0,994 para a Av. Brasil.

Para o fator de ajuste da área considerou como centro comercial e de negócios, portanto,  $f_a = 0,9$ .

Com relação a utilização da faixa (fLU), utilizou-se valores padrão contidos no HCM2000, para vias de duas faixas (Av. Brasil) adotou-se  $fLU = 0,952$ , e para a Rua 2000, devido a ser uma faixa o fLU é igual a 1,0.

Para os fatores de conversão (fLT e fRT) utilizaram-se os dados coletados. Para a Av. Brasil não há conversão a direita, portanto  $f_{RT} = 1,0$ ; e para a Rua 2000 não há conversão a esquerda, portanto  $f_{LT} = 1,0$ . Os fatores de pedestres e ciclistas foram considerados como constante 1,0.

Foi estimado um fluxo de saturação de 2.874 veículos/hora para a Av. Brasil (1.437veic/h/faixa) e de 1.293 veic/h/faixa para Rua 2000.

Com relação ao ajuste de semáforo (I) este foi aproximado considerando o “Exhibit 15-7”, considerando-se o v/c próximo a 0,9 que forneceria um  $I = 0,314$  para a Av. Brasil. No entanto, para melhorar a precisão foi feita uma correlação linear para a série de dados contidos no Exhibit 15-7; sendo que a partir disso, obteve-se uma equação linear que permitiu estimar que, para um  $v/c = 0,902$  (Av. Brasil) o I correspondente foi de 0,308; e para a Rua 2000 um  $v/c$  de 0,891 gera um  $I = 0,324$ .



Com relação ao AT, utilizou-se a classe padrão  $AT=4$  como apontado pelo HCM2000, quando estes valores são desconhecidos. Assim, considerando um  $g/C$  de 0,591 (Av. Brasil) e 0,357 (Rua 2000) obteve-se um  $PF=0,5417$  para a Av. Brasil e  $PF=0,8823$  para a Rua 2000, considerando uma relação linear para a série de dados apresentados pelo “Exhibit 16-12” do HCM.

Tabela 39. Estimativa do fluxo de saturação para o P1



Fluxo de Saturação	EB (Av. Brasil: oeste-leste)	SB (Rua 2000: norte-sul)
Fluxo de saturação base ( $s_0$ ) veic/h/faixa	1900	1900
Número de faixas (N)	2	1
Largura da faixa (fw)	0,99	1,04
Ajuste veículos pesados (fHV)	0,98	0,99
Fator inclinação da pista (fg)	1,00	1,00
Fator estacionamento (fp)	0,915	0,800
Fator bloqueio por ônibus (fbb)	0,994	0,996
Fator tipo da área (fa)	0,9	0,90
Utilização da faixa (fLU)	0,9520	1,00
Fator conversão à esquerda (fLT)	0,9985	1,00
Fator conversão à direita (fRT)	1,00	0,9156
Conversão a esquerda pedestre/ciclistas (fLpb)	1	1
Conversão a direita pedestre/ciclistas (fRpb)	1	1
<b>Fluxo de saturação ajustado (s) veic/h</b>	<b>2.874</b>	<b>1.293</b>

A partir da definição destes parâmetros foi estimado o atraso por veículo (segundos/veículo), conforme apresentado pela Tabela 40.

Nesta avaliação avalia-se o atraso gerado por grupo da via e da interseção como um todo. Com relação ao P1 observa-se que os grupos componentes são o eixo leste (*Eastbound* – ES) representado pelas direções D1 (LT-Conversão a esquerda) e D2 (TH – através da interseção), conversão a esquerda e cruzamento, respectivamente; e pela direção sul (*Southbound* – SB), representado pela D5 (TH) e D6 (RT – conversão à direita), direções de cruzamento, e conversão à direita, respectivamente.

Considerando o fluxo mensurado para a condição atual, verificou-se um Nível de serviço  $NS=B$  para a Av. Brasil e  $NS=D$  para a Rua 2000, sendo estimado um  $NS=B$  para a interseção como um todo. O atraso médio por veículo estimado na Av. Brasil foi de 14,0s/veic; e para a Rua 2000 de 39,5s/veic.

Tabela 40. Estimativa do Nível de Serviço das vias e da interseção para o P1.

Parâmetro	Condição atual											
	EB - componentes do eixo leste (Av. Brasil: Oeste-leste)			WB - componentes do eixo de oeste			NB - componentes do eixo norte			SB - componentes do eixo sul (Rua 2000: Norte-Sul)		
Grupo da via	LT (D1)	TH (D2)	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH (D5)	RT (D6)
Direção do grupo da via												
Fluxo de saturação (s)		2874									1293	
Volume (v)	44	1441	0							0	174	224
Fator hora Pico - FHP		0,97									0,969	
Taxa de fluxo ajustada (v <sub>p</sub> )	45	1487	0							0,0	179,5	231
Grupo da faixa												
Taxa de fluxo ajustada pelo grupo (v)		1.532									411	
Capacidade da faixa (c = s.g/C) veic/h		1.699									461,1	
Volume capacidade (v/c = X)		0,902									0,891	
Tempo de verde do semáforo (g)		68									41	
Tempo do ciclo do semáforo (C)		115									115	
Relação do verde no ciclo (g/C)		0,591									0,357	
Duração da análise (T) em horas		0,25									0,25	
Incremento de calibração para atraso (k)		0,5									0,5	
Ajuste semáforos à montante (l)		0,309									0,324	
Atraso uniforme (d <sub>1</sub> ) s/veic		20,6									34,8	
Incremento de atraso (d <sub>2</sub> ) s/veic		2,8									8,74	
Atraso inicial na fila (d <sub>3</sub> ) s/veic		0									0	
Tipo de chegada (AT)		4									4	
Ajuste de progressão (PF)		0,54									0,88	
Atraso (d) s/veic		14,0									39,5	
Nível de Serviço (NS)		B									D	

<i>Atraso médio na interseção (d) s/veic</i>	<i>19,4</i>	<i>B</i>
--	-------------	----------



### 3.9.3.2 Nível de Serviço para fluxos ininterruptos

Para a determinação do Nível de Serviço para movimentos ininterruptos faz-se a relação  $v/c$  (volume/ capacidade) do ponto em estudo e conforme a Tabela 41 e define-se o intervalo de Nível de Serviço que aquele ponto se enquadra.

Tabela 41. Nível de serviços para fluxos ininterruptos. Fonte: HCM, 2010

Nível de Serviço	$v/c$
A	<0,3
B	0,31-0,45
C	0,46-0,7
D	0,71-0,85
E	0,86-0,99
F	>1,0

Para esta metodologia calcula-se a capacidade de saturação da via (s). Para a Av. Brasil (Pontos P4 e P5) o fluxo de saturação foi calculado previamente para avaliar o NS do P1, sendo  $s=2.874\text{veic./h}$ . Para a Av. Atlântica calculou-se  $3.309\text{veic./h}$  no P2, e  $3.084\text{veic./h}$  no P3.

Tabela 42. Estimativa do fluxo de saturação para a Av. Atlântica

Fluxo de Saturação	Av. Atlântica (P2)	Av. Atlântica (P3)
Fluxo de saturação base ( $s_0$ ) veic/h/faixa	1900	1900
Número de faixas (N)	2	2
Largura da faixa (fw)	1,04	1,04
Ajuste veículos pesados (fHV)	0,98	0,97
Fator inclinação da pista (fg)	1	1
Fator estacionamento (fp)	1	0,945
Fator bloqueio por ônibus (fbb)	0,994	0,996
Fator tipo da área (fa)	0,9	0,9
Utilização da faixa (fLU)	0,952	0,952
Fator conversão à esquerda (fLT)	1	0,9982
Fator conversão à direita (fRT)	1	1
Conversão a esquerda pedestre/ciclistas (fLpb)	1	1
Conversão a direita pedestre/ciclistas (fRpb)	1	1
<b>Fluxo de saturação ajustado (s) veic/h</b>	<b>3.309</b>	<b>3.084</b>
<b>Fluxo de saturação ajustado (s) veic/h/faixa</b>	<b>1.654</b>	<b>1.542</b>

### 3.9.3.3 Nível de serviço dos pontos das interseções não semaforizadas (prioritários)

Utilizou-se o método do HCM 2000 para a determinação do nível de serviços de interseções não semaforizadas, utilizando como valores de critério

Tabela 43. Critério de Nível de Serviço para vias não semaforizadas. Fonte: HCM, 2000

Nível de serviço	Atraso (s)
A	<10
B	10-15
C	15-25

Nível de serviço	Atraso (s)
D	25-35
E	35-50
F	>50

Os movimentos prioritários nos pontos analisados são apresentados nos esquemas apresentados Figura 112.

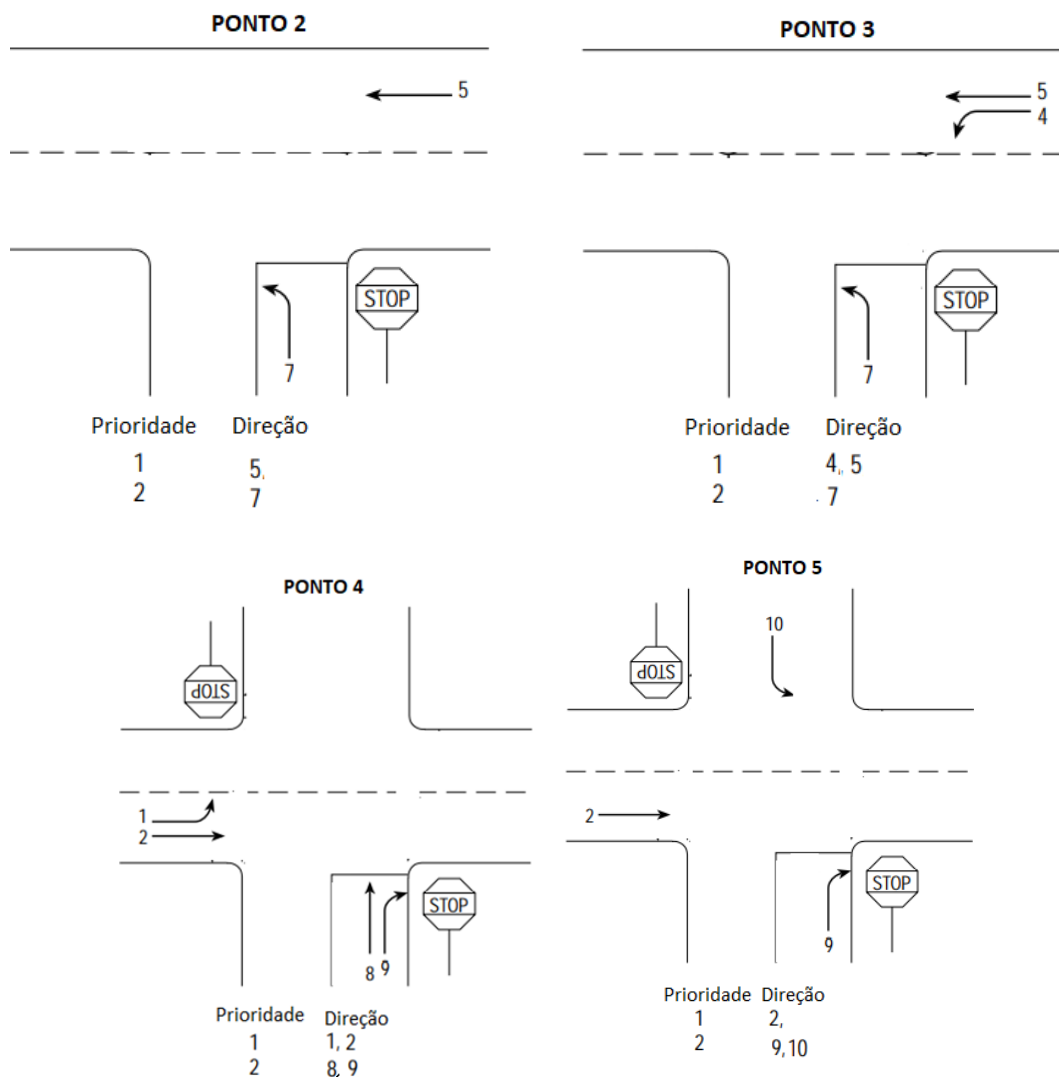


Figura 112. Direções prioritárias de fluxo de veículos para os pontos de estudo: P2, P3, P4 e P5.

Os dados coletados em campo foram adequados as direções conforme direções da metodologia do HCM, que segue apresentada na (Tabela 44).

Tabela 44. Volumes de veículos e ajustes utilizados para os cálculos de capacidade para os pontos com fluxos prioritários de tráfego

Ponto 2												
Volumes de veículos e ajustes												
Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)					1.342		171					
Proporção de veículos pesados, pHV					0,0194		0,0175					

Ponto 3												
Volumes de veículos e ajustes												
Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)				85	1.348		89					
Proporção de veículos pesados, pHV				0	0,033		0,0178					
Ponto 4												
Volumes de veículos e ajustes												
Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)	72	1.278						31	232			
Proporção de veículos pesados, pHV	0,014	0,017						0,065	0,013			
Ponto 4												
Volumes de veículos e ajustes												
Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		1.350								81		
Proporção de veículos pesados, pHV		0,017								0,024		

Inicialmente calcula-se a capacidade potencial do movimento não prioritário (cp,x), sendo o cp,5 para o P2. Para a determinação do cp,5, portanto, utilizam-se tempos estimados de intervalos de tempo crítico (tc) e do tempo de acompanhamento (tf), apresentados na Tabela 45.

O tc e o tf são estimados por meio de:

$$t_{c,x} = t_{c,base} + t_{c,HV} P_{HV} + t_{c,G} G - t_{c,T} - t_{3,LT}$$

$$t_{f,x} = t_{f,base} + t_{f,HV} P_{HV}$$

Sendo:

- tc,x – intervalo crítico de tempo para o movimento x (s)
- tc,base - intervalo base de tempo crítico (s)
- tcHV – fator de ajuste veículos pesados (1,0 para vias principais com 2 faixas)
- PHV – proporção de veículos pesados no movimento da via não prioritária
- tc,G – ajuste para o greide (0,1 para movimentos 9 e 12; 0,2 para movimentos 7,8,10 e 11)
- G – valor decimal do greide
- tc,T – fator de ajuste para vias com dois estágios (0,0 se interseção é apenas um estágio)
- t3,LT – fator de ajuste para geometria da interseção (0,7 para movimento a esquerda em vias não prioritárias em interseção tipo “T”; 0,0 para outros casos)
- tfHV – fator de ajuste para veículos pesados (0,9 para vias prioritárias com 2 faixas e 1,0 para vias prioritárias com 4 faixas).

Com base nestes dados foram estimados os tempos críticos e de acompanhamento apresentados na Tabela 45.

Tabela 45. Intervalos de tempo crítico e tempo de acompanhamento

Intervalo de Tempo Crítico (tc) e Tempo de acompanhamento (tf)					
Parâmetro	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4		Ponto 5
	Direção V7	Direção V7	Direção V8	Direção V9	Direção V10
tc,base (Tempo crítico base)	7,1	7,1	6,5	6,2	7,1



<b>tc,x (Tempo crítico do movimento)</b>	<b>6,418</b>	<b>6,417</b>	<b>6,56</b>	<b>6,21</b>	<b>6,42</b>
tc,HV (Fator ajuste veículos pesados)	1	1	1	1	1
PHV (proporção de veículos pesados no movimento da via não prioritária)	0,018	0,0178	0,065	0,013	0,025
tc,G (ajuste para o greide)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
G (valor decimal do greide)	0	0	0	0	0
tc,T (fator de ajuste para vias com dois estágios)	0	0	0	0	0
t3,LT (fator de ajuste para geometria da interseção)	0,7	0,7	0	0	0,7
tf,HV (Fator de ajuste para veículos pesados)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
tf,base (Tempo de acompanhamento base)	3,5	3,5	4	3,3	3,5
<b>tf,x (Tempo de acompanhamento)</b>	<b>3,516</b>	<b>3,516</b>	<b>4,05</b>	<b>3,31</b>	<b>3,522</b>

### Potencial de capacidade

O potencial de capacidade do movimento  $c_{p,x}$  é definido como a capacidade para o movimento específico, sendo dado por:

$$c_{p,x} = v_{c,x} \frac{e^{-v_{c,x} t_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-v_{c,x} t_{f,x} / 3600}}$$

Sendo:

$c_{p,x}$  – Capacidade potencial do movimento da via não principal (veic/h)

$v_{c,x}$  – Taxa de fluxo do movimento conflitante (veic/h). O  $v_{c,x}$  é dado em acordo com o movimento. Sendo apresentado em acordo com a

Tabela 46. Fluxos de movimentos conflitantes para vias de Estágio-I, considerando os pontos de estudo

Ponto	Direção/ Movimentos de avaliação	Fórmula	Resultado
P2	V7	$v_{c,7} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3 + v_{15} + 2v_4 + v_5 + 0.5v_6 + 0.5v_{12} + 0.5v_{11}$	$V_{c,7} = 671$ veic/h
P3	V7	Conforme destaca a versão 2010 do HCM, as equações para estágio I e II devem ser somadas e consideradas como um conflito.	$V_{c,7} = 759$ veic/h
P4	V8, V9	$v_{c,1,8} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3^{[c]} + v_{15}$ $v_{c,9} = \frac{v_2^{[b]}}{N} + 0.5v_3^{[c]} + v_{14} + v_{15}$	$V_{c,8} = 1.422$ veic/h $V_{c,9} = 639$ veic/h

P5	V10	$V_{c,l,10} = 2v_4 + v_5 + 0.5v_6^{[c]} + v_{16}$	$V_{c,10} = 675$ veic/h
----	-----	---	----------------------------

A partir disso, foi possível estimar a Capacidade potencial  $cp,x$  e a Capacidade real  $cm,x$ , apresentada pela Tabela 47. Em acordo com o HCM, os movimentos pertencentes ao nível hierárquico 2 não sofrem impedância, sendo o fator é igual a 1; logo a capacidade real= capacidade potencial.

 Tabela 47. Estimativa da capacidade real  $cm,x$ 

Ponto	Movimento analisado	Capacidade potencial $cp,x$ (veic/h)	Capacidade real $cm,x$ (veic/h)
P2	V7	422,0	422,0
P3	V7	374,7	374,7
P4	V8	133,2	133,2
	V9	477,2	477,2
P5	V10	418,7	418,7

A partir das capacidades são estimados os atrasos conforme equação:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T \left[ \frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left( \frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left( \frac{3600}{c_{m,x}} \right) \left( \frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450T}} \right] + 5$$

Sendo:

$d$  – Tempo de atraso (s/veic)

$T$  – Período de análise (s) = 0,25 (15 minutos)

A Tabela 48 apresenta as estimativas dos níveis de serviço para os pontos analisados, para a condição atual.

Tabela 48. Tempo de Atraso e Nível de serviço das direções não prioritárias

Ponto	$d$ (s)	NS
P2	13,89	B
P3	14,79	B
P4	32,55	D
	12,99	B
P5	13,73	B

### 3.9.4 Condição futura do fluxo na interseção

#### 3.9.4.1 Projeção demográfica

A simulação considerando cenário futuro foi realizada considerando o crescimento da frota de veículos no município. As últimas taxas de crescimento demonstrada pela tabela abaixo apontam para crescimento de 0,7% entre 2021-2020 no número de registros de automóveis no município e de 2,7% de crescimento geral da frota (veículos registrados). Portanto, a fim de estimar um cenário crítico considerou-se uma taxa constante de crescimento de 2,7% a partir do ano de 2021, sendo adotado como indicador proxy dos volumes de tráfego das interseções estudadas.

Tabela 49. Dados históricos de automóveis e frota de veículos registrados em Balneário Camboriú e taxas de crescimento estimadas pelo método geométrico. Fonte: Dados Detran-SC – Estatísticas de veículos

	Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Número de veículos	Automóveis	47.291	48.382	49.057	49.946	51.227	52.077	52.428
	Frota total	84.579	87.008	88.771	91.343	94.443	97.078	99.741
Taxa de crescimento anual	Automóveis	-	2,3%	1,4%	1,8%	2,6%	1,7%	0,7%
	Frota total	-	2,9%	2,0%	2,9%	3,4%	2,8%	2,7%

As simulações foram realizadas para horizontes futuros tendo por referência a previsão de operação do empreendimento para final de 2029, e após 5 e 10 anos a partir da inauguração do empreendimento (como o empreendimento está previsto para ser finalizado durante o ano de 2029, utilizou-se como ano inicial o ano de 2030, sendo 2034 e 2039, 5 e 10 anos a partir do início da operação, respectivamente).

Tabela 50. Projeção da taxa de crescimento da frota de veículos em Balneário Camboriú

Ano	Taxa de crescimento anual da frota de veículos adotada
2021	2,7%
2022	2,7%
2023	2,7%
2024	2,7%
2025	2,7%
2026	2,7%
2027	2,7%
2028	2,7%
2029	2,7%
2030	2,7%
2031	2,7%
2032	2,7%
2033	2,7%
2034	2,7%
2035	2,7%
2036	2,7%
2037	2,7%
2038	2,7%
2039	2,7%

### 3.9.4.2 Previsão da influência do empreendimento

Para estimativa da geração de viagens utilizou-se como referência a 10ª edição do manual ITE (ITE, 2017), sendo incluída a seguinte complementação:

#### Viagens residenciais

Para uso residencial adotou-se a referência de Residenciais Multifamiliares em arranha-céus (222- Multifamily Housing High-Rise).

Considerou-se as viagens geradas na hora-pico da tarde, a fim de compatibilizar com os horários determinados para o empreendimento de estudo. A geração de viagens é função do número de unidades residenciais (UR), conforme apresentado na Tabela 51.

Tabela 51. Estimativa da geração de viagens relacionadas ao uso residencial do empreendimento

Uso do solo	Validade	Fórmula	Distribuição
Residenciais Multifamiliares em arranha-céus (ITE – 222)	Hora pico da tarde em dia útil	$V = 0,35UR + 15,4$	62% entrada 38% Saída
Unidades Residenciais Legacy	Viagens atraídas por dia (V)	Viagens entrada	Viagens de saída
131	61,25	38,0	23,3

#### Viagens comerciais

Para aproximar a geração de viagens para o setor comercial do empreendimento considerou-se o uso relacionado a shopping (820-Shopping center) devido ao empreendimento ofertar 8 salas comerciais com área bruta locável de 2.648,4m².

Tabela 52. Estimativa da geração de viagens relacionadas ao uso comercial (shopping)

Uso do solo	Validade	Fórmula	Distribuição
Shopping (ITE – 820)	Hora pico da tarde em dia útil	$\ln(V) = 0,72\ln(A) + 3,2$	50% entrada 50% Saída
Área bruta locável x 1000 (pé²)	Viagens atraídas por dia (V)	Viagens entrada	Viagens de saída
28,5	273,72	136,86	136,86

### 3.9.4.3 Divisão de modos de transportes

Para a divisão de modal utilizou-se dados do Plano de Mobilidade de Balneário Camboriú (PlanMob), conforme apresentado para o Bairro centro na Figura 113.



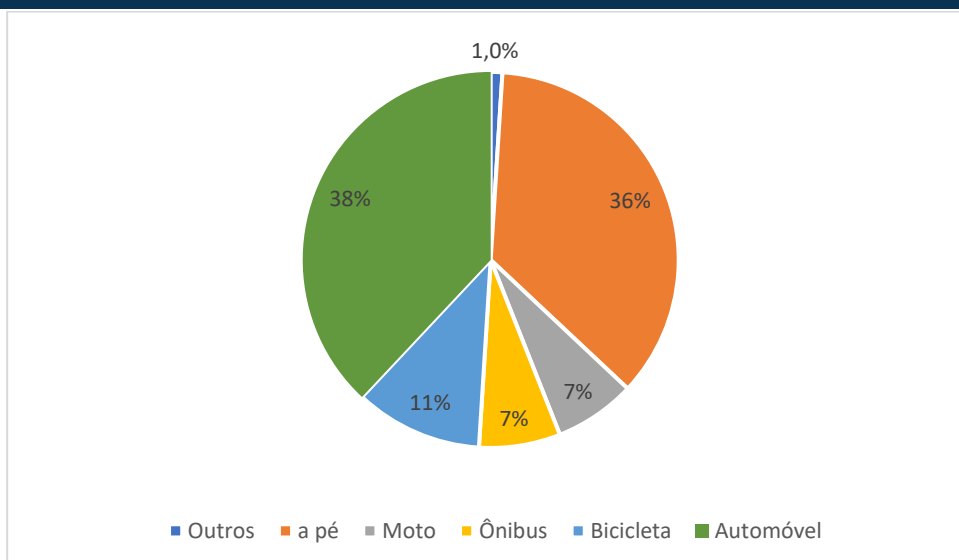


Figura 113. Divisão de modos no Bairro Centro de Balneário Camboriú. Fonte: PLANMOB, 2018

Considerando a estimativa de geração total de 336 viagens pelo empreendimento na hora-pico da tarde, foi estimado este total por modos de transporte, conforme apresentado pela

Tabela 53. Distribuição de viagens por modo de transporte

Modo de transporte	Distribuição por modo	Atração	Saída	Total
Outros	1%	2	2	4
a pé	36%	63	58	121
Moto	7%	13	12	24
Ônibus	7%	13	12	24
Bicicleta	11%	20	18	37
Automóvel	38%	67	62	128
<b>TOTAL</b>		<b>178</b>	<b>164</b>	<b>338</b>

Como viagens a pé e por bicicleta não incrementam os fluxos viários tal como automóveis, motos e veículos pesados, não foram consideradas na análise de tráfego. Dessa forma, o número de viagens foi acrescido aos fluxos de tráfego para análise de impactos, sendo 95 viagens de atração, 88 de saída e total de 180 viagens (Tabela 54). A Tabela 55 demonstra as direções de acréscimo de viagens em acordo com padrões de entrada/saída de veículos do empreendimento.

Tabela 54. Viagens consideradas na análise de tráfego considerando a divisão de modos de transporte

Tipologia	Atração	Saída	N. de viagens geradas na hora pico
Residencial	38	24	62
Comercial	137	137	274
<b>Total estimado ITE</b>	<b>175</b>	<b>161</b>	<b>336</b>
<b>Total considerando divisão por modos (menos viagens a pé e bicicleta)</b>	<b>95</b>	<b>88</b>	<b>180</b>

Tabela 55. Síntese das viagens consideradas para a análise de impacto futura

Ponto	Direção	Fluxo medido 2021, veic/h	Sem influência empreendimento (veic/h)			Geração de Viagens		Com influência empreendimento (veic/h)		
			2029 (início da operação)	2034 (5 anos após o início das operações)	2039 (10 anos após o início das operações)	Direção Afetada	Acréscimo de viagens Pico da tarde (veic/h)	2029 (início da operação)	2034 (5 anos após o início das operações)	2039 (10 anos após o início das operações)
P1	D1	44	55	63	72	Saída	88	143	151	160
	D2	1.441	1.789	2.049	2.345	Saída/Entrada	180	1969	2229	2525
	D5	174	216	247	283	Entrada	95	311	342	378
	D6	224	278	318	365		0	278	318	365
P2	D4	212	263	301	345	Saída/Entrada	180	443	481	525
	D8	1.515	1.881	2.154	2.466		0	1881	2154	2466
P3	D4	69	86	98	112	Saída	88	174	186	200
	D7	69	86	98	112	Entrada	95	181	193	207
	D8	1.593	1.978	2.265	2.593	Saída/Entrada	180	2158	2445	2773
P4	D1	72	89	102	117	Entrada	95	184	197	212
	D2	1.278	1.587	1.817	2.080	Saída	88	1675	1905	2168
	D5	31	38	44	50	Entrada	95	133	139	145
	D6	232	288	330	378		0	288	330	378
P5	D2	1.350	1.676	1.919	2.197	Entrada	95	1771	2014	2292
	D6	63	78	90	103		0	78	90	103
	D10	81	101	115	132	Saída/Entrada	180	281	295	312

### 3.9.4.4 Avaliação do impacto para a condição futura

Para os cenários futuros observa-se uma piora no tráfego nos pontos analisados tanto devido ao incremento expressivo provocado pelas projeções tendenciais da frota como pelo incremento gerado pelo empreendimento. As pioras mais expressivas foram verificadas nas direções de ingresso de veículos para a Av. Atlântica, nos P2 e P3 e do ingresso de veículos da Rua 1900 á Av. Brasil, no P5.

Especificamente para o P1 observa-se uma piora em todas as direções analisadas, considerando o nível de serviço. Sendo inferido provável NS=F em médio prazo, ficando explícito que o crescimento tendencial estimado, mesmo sem a influência do empreendimento, já aponta para uma piora máxima na condição do ponto. Esse aumento no tráfego gera impactos como aumento no tempo de viagem, congestionamentos, aumento do consumo de combustível e de poluição atmosférica, dentre outras implicações socioeconômicas relacionadas a redução da mobilidade da população urbana.

Tabela 56. Avaliação do nível de serviço para o P1, sem a influência do empreendimento, para 5 e 10 anos após a previsão de operação do empreendimento

Parâmetro	Cenário 5 anos (2034)						Cenário 10 anos (2039)					
	EB (Av. Brasil: oeste-leste)			SB (Rua 2000: norte-sul)			EB (Av. Brasil: oeste-leste)			SB (Rua 2000: norte-sul)		
Grupo da via	D1	D2	-	-	D5	D6	D1	D2	-	-	D5	D6
Direção do grupo da via	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Fluxo de saturação (s)		2827			1342			2827			1342	
Volume (v)	56	1838	0	0	222	286	72	2345	0	0	283	365
Fator hora Pico - FHP		0,97			0,969			0,97			0,969	
Taxa de fluxo ajustada ( $v_p$ )	58	1896	0	0,0	229,0	294,8	74	2419	0	0,0	292,2	376
Taxa de fluxo ajustada pelo grupo (v)		<b>1.954</b>			<b>524</b>			<b>2.493</b>			<b>668</b>	
Capacidade da faixa ( $c = s.g/C$ ) veic/h		1.671			478,3			1.671			478,3	
Volume capacidade ( $v/c = X$ )		1,169			1,095			1,492			1,397	
Tempo de verde do semáforo (g)		68			41			68			41	
Tempo do ciclo do semáforo (C)		115			115			115			115	
Relação do verde no ciclo (g/C)		0,591			0,357			0,591			0,357	
Duração da análise (T) em horas		0,25			0,25			0,25			0,25	
Incremento de calibração para atraso (k)		0,5			0,5			0,5			0,5	
Ajuste semáforos à montante (l)		0,314			0,81			0,314			0,81	
Atraso uniforme ( $d_1$ ) s/veic		23,5			37,00			23,5			37,00	
Incremento de atraso ( $d_2$ ) s/veic		78,5			65,72			222,3			188,85	
Atraso inicial na fila ( $d_3$ ) s/veic		0			0			0			0	
Tipo de chegada (AT)		4			4			4			4	
Ajuste de progressão (PF)		0,93			0,93			0,93			0,93	
Atraso (d) s/veic		<b>100,23</b>			<b>100,0</b>			<b>244,1</b>			<b>223,1</b>	
Nível de Serviço (NS)		<b>F</b>			<b>F</b>			<b>F</b>			<b>F</b>	
Atraso médio na interseção ( $d_i$ ) s/veic		<b>100,18</b>			<b>F</b>			<b>239,7</b>			<b>F</b>	

Tabela 57. Avaliação do nível de serviço para o P1, com a influência do empreendimento, para 5 e 10 anos após a previsão de operação

Parâmetro	Cenário 5 anos (2034) – com empreendimento						Cenário 10 anos (2039) – com empreendimento					
	EB (Av. Brasil: oeste-leste)			SB (Rua 2000: norte-sul)			EB (Av. Brasil: oeste-leste)			SB (Rua 2000: norte-sul)		
Grupo da via	<b>D1</b>	<b>D2</b>	-	-	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	-	-	<b>D5</b>	<b>D6</b>
Direção do grupo da via	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Fluxo de saturação (s)		2827			1342			2827			1342	
Volume (v)	144	2018	0	0	317	286	160	2525	0	0	378	365
Fator hora Pico - FHP		0,97			0,969			0,97			0,969	
Taxa de fluxo ajustada ( $v_p$ )	149	2082			327,0	295	165	2605	0	0,0	390,2	376
Taxa de fluxo ajustada pelo grupo (v)		<b>2.231</b>			<b>622</b>			<b>2.770</b>			<b>766</b>	
Capacidade da faixa ( $c = s.g/C$ ) veic/h		1.671			478,3			1.671			478,3	
Volume capacidade ( $v/c = X$ )		1,335			1,300			1,657			1,602	
Tempo de verde do semáforo (g)		68			41			68			41	
Tempo do ciclo do semáforo (C)		115			115			115			115	
Relação do verde no ciclo (g/C)		0,591			0,357			0,591			0,357	
Duração da análise (T) em horas		0,25			0,25			0,25			0,25	
Incremento de calibração para atraso (k)		0,5			0,5			0,5			0,5	
Ajuste semáforos à montante (l)		0,314			0,81			0,314			0,81	
Atraso uniforme ( $d_1$ ) s/veic		23,5			37,00			23,5			37,00	
Incremento de atraso ( $d_2$ ) s/veic		152,0			147,13			296,6			278,77	
Atraso inicial na fila ( $d_3$ ) s/veic		0			0			0			0	
Tipo de chegada (AT)		4			4			4			4	
Ajuste de progressão (PF)		0,93			0,93			0,93			0,93	
<b>Atraso (d) s/veic</b>		<b>173,7</b>			<b>181,4</b>			<b>318,4</b>			<b>313,0</b>	
<b>Nível de Serviço (NS)</b>		<b>F</b>			<b>F</b>			<b>F</b>			<b>F</b>	
<b>Atraso médio na interseção (<math>d_i</math>) s/veic</b>		<b>175,4</b>			<b>F</b>			<b>317,2</b>			<b>F</b>	



Tabela 58. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 5 e 10 anos após operação do empreendimento, sem influência do empreendimento para os P2, P3, P4 e P5

Parâmetro	Cenário: 2034					Cenário 2039				
	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4		Ponto 5	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4		Ponto 5
	Direção V7	Direção V7	Direção V8	Direção V9	Direção V10	Direção V7	Direção V7	Direção V8	Direção V9	Direção V10
tc,base (Tempo crítico base)	7,1	7,1	6,5	6,2	7,1	7,1	7,1	6,5	6,2	7,1
tc,x (Tempo crítico do movimento)	6,41	6,41	6,56	6,21	6,42	6,417	6,417	6,56	6,21	6,42
tc,HV (Fator ajuste veículos pesados)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHV (Proporção de veículos pesados)	0,0175	0,01780	0,0645	0,012	0,024	0,0175	0,0178	0,064	0,012	0,0246
tc,G (ajuste para o greide)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
G (valor decimal do greide)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tc,T (fator de ajuste para vias com dois estágios)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t3,LT (fator de ajuste para geometria da interseção)	0,7	0,7	0	0	0,7	0,7	0,7	0	0	0,7
tf,HV (fator de ajuste veículos pesados)	0	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
tf,base (tempo de acompanhamento base)	0,9	0,9	4	3,3	3,5	3,5	3,5	4	3,3	3,5
tf,x (tempo de acompanhamento)	3,5	3,5	4,058	3,31	3,52	3,515	3,516	4,05	3,31	3,52
Capacidade potencial cp,x (veic/h)	282,51	233,7	36,7	378,4	325,3	196	153,0	36,7	280,6	234,8
Capacidade real cm,x (veic/h)	282,51	233,71	36,7	378,4	325,3	195,56	152,97	36,7	280,6	234,8
Atraso - d (s)	29,01	20,98	291,69	16,60	16,39	370,01	32,47	291,69	176,52	21,55
Nível de serviço	D	C	F	C	C	F	D	F	F	C

Tabela 59. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 5 e 10 anos após operação do empreendimento, com a influência do empreendimento.

Parâmetro	Cenário: 2034					Cenário 2039				
	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4		Ponto 5	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4		Ponto 5
	Direção V7	Direção V7	Direção V8	Direção V9	Direção V10	Direção V7	Direção V7	Direção V8	Direção V9	Direção V10
tc,base (Tempo crítico base)	7,10	7,10	6,50	6,20	7,10	7,10	7,10	6,50	6,20	7,10
tc,x (Tempo crítico do movimento)	6,42	6,42	6,56	6,21	6,42	6,42	6,42	6,56	6,21	6,42
tc,HV (Fator ajuste veículos pesados)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PHV (Proporção de veículos pesados)	0,018	0,018	0,065	0,013	0,025	0,018	0,018	0,065	0,013	0,025
tc,G (ajuste para o greide)	0,200	0,200	0,200	0,100	0,200	0,200	0,200	0,200	0,100	0,200
G (valor decimal do greide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tc,T (fator de ajuste para vias com dois estágios)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
t3,LT (fator de ajuste para geometria da interseção)	0,70	0,70	-	-	0,70	0,70	0,70	-	-	0,70
tf,HV (fator de ajuste veículos pesados)	-	-	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
tf,base (tempo de acompanhamento base)	0,90	0,90	4,00	3,30	3,50	3,50	3,50	4,00	3,30	3,50
tf,x (tempo de acompanhamento)	3,50	3,50	4,06	3,31	3,52	3,52	3,52	4,06	3,31	3,52
Capacidade potencial cp,x (veic/h)	282,5	180,8	50,9	357,0	304,8	195,6	117,9	24,2	264,5	219,9
Capacidade real cm,x (veic/h)	282,5	180,8	50,9	357,0	304,8	195,6	117,9	24,2	264,5	219,9
Atraso - d (s)	287,4	43,1	821,8	18,0	24,6	783,4	354,9	2.413,9	213,8	213,0
Nível de serviço	F	E	F	C	C	F	F	F	F	F

### Nível de Serviço para movimentos ininterruptos

Para a determinação do Nível de Serviço para movimentos ininterruptos utilizada a relação  $v/c$  (volume/capacidade) do ponto em estudo. Para tal, determinou-se o fluxo de saturação, apresentado na

Tabela 60.

Para a Av. Brasil (Pontos P4 e P5) o fluxo de saturação foi calculado previamente para avaliar o NS do P1, sendo  $s=2.874\text{veic./h}$ . Para a Av. Atlântica calculou-se  $3.309\text{veic./h}$  no P2, e  $3.084\text{veic./h}$  no P3.

Tabela 60. Estimativa do fluxo de saturação para a Av. Atlântica

Fluxo de Saturação	Av. Atlântica (P2)	Av. Atlântica (P3)
Fluxo de saturação base ( $s_0$ ) veic/h/faixa	1900	1900
Número de faixas (N)	2	2
Largura da faixa (fw)	1,04	1,04
Ajuste veículos pesados (fHV)	0,98	0,97
Fator inclinação da pista (fg)	1	1
Fator estacionamento (fp)	1	0,945
Fator bloqueio por ônibus (fbb)	0,994	0,996
Fator tipo da área (fa)	0,9	0,9
Utilização da faixa (fLU)	0,952	0,952
Fator conversão à esquerda (fLT)	1	0,9982
Fator conversão à direita (fRT)	1	1
Conversão a esquerda pedestre/ciclistas (fLpb)	1	1
Conversão a direita pedestre/ciclistas (fRpb)	1	1
<b>Fluxo de saturação ajustado (s) veic/h</b>	<b>3.309</b>	<b>3.084</b>
<b>Fluxo de saturação ajustado (s) veic/h/faixa</b>	<b>1.654</b>	<b>1.542</b>

A partir da determinação dos volumes pela capacidade das vias foi possível inferir o NS para as direções de fluxo ininterrupto, apresentadas na Tabela 61. Observa-se que no geral, ocorre uma piora nos NS para cenários futuros, sendo identificado os fluxos derivados do empreendimento influenciariam apenas nas qualidades dos fluxos junto a Av. Atlântica, onde observou-se que no P2 para a D8, o NS passaria de C para D, no ano simulado de 2034. E para o P3, para a direção D8 o NS passaria de C para D no ano de 2034; e de D para E no ano de 2039.

Tabela 61. Cálculo da capacidade para os fluxos ininterruptos

PONTO 2 - DIREÇÃO D8		Capacidade (veic./h):		3.309
Ano		2021	2034	2039
Sem Empreendimento	Fluxo (veic./h)	1515	2154	2466
	$v/c$	0,46	0,65	0,75
	Nível de Serviço	C	C	D
Com Empreendimento	Fluxo (veic./h)	-	2366	2678
	$v/c$	-	0,72	0,81
	Nível de Serviço	-	D	D

PONTO 3	Capacidade (veic./h):			3.084		
Direção	DIREÇÃO D7			DIREÇÃO D8		
Ano	2021	2034	2039	2021	2034	2039

Sem Empreendimento	Fluxo (veic./h)	69	98	112	1593	2265	2593
	v/c	0,02	0,03	0,03	0,481	0,684	0,78
	Nível de Serviço	A	A	A	C	C	D
Com Empreendimento	Fluxo (veic./h)	-	193	207	-	2445	2773
	v/c	-	0,06	0,07	-	0,79	0,90
	Nível de Serviço		A	A		D	E

PONTO 4		Capacidade (veic./h) :			2.874		
Direção		DIREÇÃO D1			DIREÇÃO D2		
Ano		2021	2034	2039	2021	2034	2039
Sem Empreendimento	Fluxo (veic./h)	72	102	117	1278	1817	2080
	v/c	0,03	0,04	0,04	0,445	0,63	0,72
	Nível de Serviço	A	A	A	B	C	D
Com Empreendimento	Fluxo (veic./h)	-	197	212	-	1905	2168
	v/c	-	0,07	0,07	-	0,66	0,75
	Nível de Serviço		A	A		C	D

PONTO 5 - DIREÇÃO D2		Capacidade (veic./h):		2.874
Ano		1171	1664	1905
Sem Empreendimento	Fluxo (veic./h)	1350	1919	2197
	v/c	0,47	0,668	0,76
	Nível de Serviço	C	C	D
Com Empreendimento	Fluxo (veic./h)	-	2014	2292
	v/c	-	0,70	0,80
	Nível de Serviço	-	C	D

### 3.9.5 Conclusões do EIT

O Estudo de impacto de trânsito permitiu concluir que alguns pontos e direções avaliados encontram-se próximo ao limite aceitável de nível de serviço, sendo identificado inclusive algumas avaliações de NS=D, para a condição atual, no ponto 4 e no ponto 1 para a Rua 2000. Ressalta-se, no entanto, que a avaliação considerou uma condição crítica com base nos volumes das hora-pico.

Dessa forma, foi inferido que incrementos no volume de tráfego, que é esperado como condição tendencial, afetariam o nível de serviços dos pontos, sendo estimado um NS=F presente em todos os pontos com ou sem empreendimento para horizontes futuros. Cabe ressaltar que o horizonte final de análise (10 anos após operação do empreendimento) possui horizonte de 18 anos a partir da data atual, e naturalmente, as projeções geram volumes elevados na projeção, o que inclui aumento entre 80-270% sobre o volume atual mensurado (incluindo a geração de viagens projetadas geradas pelo empreendimento).

Nesse sentido, também é importante apontar as limitações de análises envolvendo projeções futuras e suas fragilidades inerentes (como abordadas em Taleb et al. 2011, 2014; Aven 2014), onde a melhor abordagem para evitar vieses derivado de previsões de sistemas complexos é focar na melhoria e na eficiência do sistema e na prevenção eventos adversos. Para o caso específico da mobilidade urbana, os



esforços devem convergir para execução de estratégias de redução da dependência de automóveis, melhoria na infraestrutura do transporte coletivo e ativo.

Dessa forma, se por um lado a condições de mobilidade no município (e região como um todo) tendem a piorar, considerando-se o crescimento da frota, da população e de atividades econômicas na região; por outro lado é necessário que ocorra uma redução da dependência de carros privados em prol de transporte coletivo. Isso só poderá ser possível através de políticas públicas visando a melhoria da atratividade do transporte coletivo, melhoria das condições da infraestrutura cicloviária e redução do fomento ao uso de carros, que por vezes ocorrem institucionalizadas na própria legislação urbana municipal como é o caso da exigência compulsória de vagas e áreas de estacionamento de empreendimentos (como alertado por Speck, 2012; Shoup, 2017).

Realizando-se um *benchmarking* de práticas bem-sucedidas em nível mundial em soluções de mobilidade urbana, constata-se que o transporte público coletivo efetivo e atrativo é um fundamento inequívoco para ações posteriores no sentido a uma redução do domínio de carros particulares, ampla taxa de deslocamentos de transporte ativo, melhoria na competitividade da cidade etc.

Balneário Camboriú possui elevada densidade demográfica, coesão urbana e descentralização comercial urbana, e arrecadação tributária, fatores determinantes em favorecimento de um sistema de transporte coletivo urbano exequível e financeiramente sustentável.

Assim, o estudo de tráfego também evidencia a importância de avaliação da mobilidade urbana integrada pelas autoridades pública municipais e regionais, visando a estruturação do sistema de transportes coletivos e fomento ao transporte não-motorizado, para que seja possível reduzir a dependência do carro. Estas questões, presentes nas políticas públicas, Plano Municipal de Mobilidade Urbana (Lei 42/2019) e Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU (Lei 12.587/2012), são fundamentais para que as externalidades negativas do trânsito sejam mitigadas, reduzindo o impacto da mobilidade da população urbana.

Outro fato a ser mencionado é o de que estudos vêm comprovando que não são necessários grandes volumes de redução nos fluxos de veículos para melhorar o desempenho do trânsito (European Commission, 2004). A partir disso, pequenos ganhos na redução da dependência de carros particulares podem resultar em ganhos de tempo significativos em trânsito, redução dos picos de congestionamentos, redução do consumo de combustíveis, poluição, ruído, etc.

Com relação as medidas mitigadoras por parte do empreendedor, ressalta-se a importante a instalação de paraciclos internos e externos, para o fomento do transporte alternativo na região, instalar alerta luminosos e sonoros nos portões de acesso de veículos, visando melhorar a segurança de pedestres e ciclistas no local.

## 4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

A metodologia de avaliação de impactos é determinada pela Lei 24/2018 a qual estabelece critérios e pesos para orientar a avaliação quantitativa do impacto de vizinhança de empreendimentos no município.

Para a avaliação quali-quantitativa dos impactos, os mesmos devem ser divididos em dois grupos:

- Impactos Potenciais: São situações emergenciais, com pouquíssimas chances de ocorrer. Se forem previstos devem ser descritos, mas não precisam ser classificados ou avaliados.
- Impactos Reais: diretamente relacionados com a atividade, durante nas fases de implantação e/ou operação.

Devem ser nominados e descritos detalhadamente no EIV e após sua descrição, devem ser classificados um a um, com base nos atributos descritos a seguir. Para cada impacto identificado, devem ser identificadas também, as medidas mitigadoras propostas pelo EIV.

### 4.1 Atributo dos Impactos

a) 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.

b) Expectativa de ocorrência:

Certa, impactos diretamente relacionados à atividade modificadora do ambiente; incerta, impactos dependem de um arranjo de fatores para ocorrer.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

## 4.1.1 Metodologia de Avaliação Quali-quantitativa

Para serem avaliados de forma quantitativa, os atributos utilizados na avaliação qualitativa devem receber um valor. Estes valores são definidos pela equipe técnica responsável pelo EIV (Tabela 62).

Tabela 62. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos

Atributo	Crítico		
Fase de Ocorrência	Implantação = 1	Operação = 5	
Expectativa de ocorrência	Incerta = 1	Certa = 3	
Abrangência	ADA = 1	AVD = 3	AVI = 5
Importância	Baixa = 1	Moderada = 3	Alta = 5
Reversibilidade	Reversível = 1	Parcialmente reversível = 3	Irreversível = 5
Prazo	Temporário = 1	Cíclico = 3	Permanente = 5

Após receberem os valores, cada atributo recebe um grau de importância, com base no peso que terá na fórmula. Os pesos devem ser aplicados conforme a Tabela 63

Tabela 63. Atributo 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

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 64.

Tabela 64. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração

Intervalo de valoração	Índice de magnitude	
Alta	99,53 - 132,70	4
Média	66,36 - 99,52	3
Baixa	33,18 - 66,35	2
Nula	0 - 33,17	1

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 65). Poderá ser considerada a mitigação de 100% somente quando a ação mitigatória for de extrema relevância, não só mitigando o impacto, mas também solucionando ou melhorando uma condição adversa do município.

Tabela 65. Classes de mitigação de impactos

Mitigação	% de redução
Elevada	80%
Moderada	50%
Baixa	30%
Muito Baixa	10%
Nula	0%

#### 4.1.2 Metodologia para Identificação e Avaliação das Medidas

As medidas mitigadoras para os impactos identificados devem ser descritas no EIV e também avaliadas com base em seu percentual de mitigação. As medidas aqui propostas foram classificadas da seguinte forma:

- Mitigadora: quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto negativo;
- Potencializadora: quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto positivo;
- Compensatória: quando o dano não pode ser reparado integralmente in natura, fazendo-se
- Necessária a compensação por meio de adoção de outras medidas, de cunho pecuniário a ser definida através do Cálculo do Valor de Compensação.

#### 4.1.3 Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento

Após definir o valor de magnitude de cada um dos impactos avaliados é necessário definir o Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento. O valor é obtido através da média dos impactos conforme a fórmula a seguir, considerando-se apenas os impactos negativos. O valor encontrado será enquadrado conforme a Tabela 64 e aí se tem a definição da Magnitude do Impacto do Empreendimento num intervalo de 1 a 4.

$$MI = \Sigma NI / NI$$

Onde: MI = Média de impactos,  $\Sigma NI$  = Somatória do número de impactos, NI = Número de impactos.

### 4.2 Resultados da avaliação de impactos

A avaliação dos impactos de vizinhança resultou na matriz de impactos apresentada na Tabela abaixo, seguindo o modelo da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

A avaliação de impactos de vizinhança resultou na em 25 impactos, sendo 07 positivos e 18 negativos. O índice de magnitude inicial resultou em 90,84, e a partir da mitigação adotada para os impactos o índice passa a atingir cerca de 58,69.



Tabela 66. Resultado da avaliação de impactos

IMPACTO	NATUREZA DO IMPACTO	FASE DE OCORRÊNCIA	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	PRAZO	VALORAÇÃO	MAGNITUDE	AÇÃO MITIGADORA / POTENCIALIZADORA	MITIGAÇÃO (%)	VAL + MIT	MAGNITUDE FINAL
Geração de emprego e renda (instalação)	POSITIVO	1	3	5	5	5	1	94,7	MÉDIA			POSITIVO	
Geração de emprego e renda (operação)	POSITIVO	5	3	5	5	5	3	123,70	ALTA			POSITIVO	
Melhoria da urbanização do local	POSITIVO	5	1	1	3	1	5	75,90	MÉDIA			POSITIVO	
Geração de tributos municipais	POSITIVO	5	3	5	3	5	5	123,30	ALTA			POSITIVO	
Valorização imobiliária	POSITIVO	5	1	3	1	3	3	76,30	MÉDIA			POSITIVO	
Melhoria da estética urbana	POSITIVO	5	3	1	3	3	5	94,90	MÉDIA			POSITIVO	
Demanda por transporte coletivo e ativo	POSITIVO	5	1	5	5	3	3	104,70	ALTA			POSITIVO	
Demanda por transporte coletivo	NEGATIVO	5	3	5	5	5	5	132,70	ALTA		0	132,7	ALTA
Alteração nos fluxos de veículos pesados	NEGATIVO	1	3	5	5	1	1	76,30	MÉDIA		10	68,67	MÉDIA
Deterioração das vias públicas	NEGATIVO	1	3	3	3	3	1	66,50	MÉDIA		50	33,25	BAIXA
Alteração nos níveis de pressão sonora na vizinhança	NEGATIVO	1	3	3	3	1	1	57,30	BAIXA		10	51,57	BAIXA
Geração de efluentes líquidos (instalação)	NEGATIVO	1	3	5	5	3	1	85,50	MÉDIA		30	59,85	BAIXA
Alteração no consumo de água (instalação)	NEGATIVO	1	3	3	5	5	1	85,10	MÉDIA		10	76,59	MÉDIA
Alteração da geração de resíduos sólidos (instalação)	NEGATIVO	1	3	3	5	3	1	75,90	MÉDIA		30	53,13	BAIXA
Alteração na qualidade do ar e suspensão de poeira	NEGATIVO	1	3	3	3	3	1	66,50	MÉDIA		30	46,55	BAIXA
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (instalação)	NEGATIVO	1	3	3	5	3	1	75,90	MÉDIA		30	53,13	BAIXA
Interferências no ambiente natural	NEGATIVO	1	3	3	3	5	5	93,70	MÉDIA		10	84,33	MÉDIA
Alteração na demanda por equipamentos urbanos	NEGATIVO	5	3	3	3	3	5	104,50	ALTA		0	104,5	ALTA
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (operação)	NEGATIVO	5	1	5	5	1	5	104,50	ALTA		0	104,5	ALTA
Alteração da geração de resíduos sólidos (operação)	NEGATIVO	5	3	5	5	3	5	123,50	ALTA		10	111,15	ALTA
Alteração na luminosidade e ventilação natural	NEGATIVO	5	3	5	5	5	5	132,70	ALTA		0	132,7	ALTA
Alteração nos fluxos de automóveis	NEGATIVO	5	3	3	5	3	5	113,90	ALTA		0	113,9	ALTA
Alteração no consumo de água (operação)	NEGATIVO	5	3	3	3	3	5	104,50	ALTA		10	94,05	MÉDIA
Geração de esgotos sanitários (operação)	NEGATIVO	5	3	5	5	5	5	132,70	ALTA		10	119,43	ALTA
Alteração no consumo de energia elétrica	NEGATIVO	5	3	3	3	3	5	104,50	ALTA		10	94,05	MÉDIA
Alteração na geração de escoamento superficial	NEGATIVO	5	3	3	3	5	5	113,70	ALTA		80	22,74	NULA
Alteração da paisagem	NEGATIVO	5	3	3	5	5	5	123,10	ALTA		0	123,1	ALTA
ÍNDICE DE MAGNITUDE								98,76				83,99	3

## 4.2.1 Valor da compensação

A avaliação dos impactos resultou em um grau de impacto de 0,868, levando em consideração a avaliação realizada (Tabela 67). O valor da compensação gerou valor de contrapartida de R\$ 1.156.783,35 (478,91 CUB).

Tabela 67. Cálculo do valor de compensação do empreendimento

ZONA DO EMPREENDIMENTO	2	ZACC   ZACS   ZACER   ZEE   ZAV   ZEI   ZEIS   outros
ÁREA EMPREENDIMENTO (m²)	55.126,34	
CUB-SC (R\$)	R\$ 2.415,45	
VALOR DE INVESTIMENTO (R\$)	R\$ 133.154.917,95300	
ÍNDICE MAGNITUDE IM	3	MÉDIA
ÍNDICE SOBRE RECURSOS NATURAIS ISRN	2	Impacta os recursos naturais e o empreendimento não é demanda reprimida no município
ÍNDICE ABRANGÊNCIA IA	1	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km
ÍNDICE TEMPORALIDADE IT	2	Curta   superior a 1 e até 3 anos após a instalação do empreendimento
ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA ICIV	3	Infraestrutura da vizinhança está comprometida e o empreendimento não possui medidas mitigadoras efetivas
IMPACTO SOBRE SUSTENTABILIDADE ISSU	0,056	
COMPROMETIMENTO DA INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA CIV	0,113	
INFLUÊNCIA NOS ECOSISTEMAS URBANOS IEU	0,700	
GRAU DE IMPACTO (%) GI	0,8687500	
VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (R\$) VC	R\$ 1.156.783,35	
VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (CUB) VC	478,9100788	

## 4.2.2 Medidas mitigadoras para os impactos identificados

As medidas mitigadoras para os impactos identificados foram descritas e também avaliadas com base em seu percentual de mitigação, considerando as seguintes tipologias:

- Mitigadora: quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto negativo;
- Compensatória: quando o dano não pode ser reparado integralmente in natura, fazendo-se necessária a compensação por meio de adoção de outras medidas, de cunho pecuniário a ser definida através do Cálculo do Valor de Compensação.

A tabela abaixo apresenta as medidas mitigadoras a fim de mitigar os impactos negativos potenciais gerados pelo empreendimento. Complementar a estes, foram implementados três programas de ação, devido ao maior detalhamento das medidas necessárias, apresentadas no capítulo posterior.

## 5 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

### 5.1 Fase de Instalação

#### 5.1.1 Alteração da taxa de empregos

A implantação do empreendimento demandará mão de obra, gerando empregos e renda para um número expressivo de pessoas. Indiretamente também será gerado volume grande de renda devido a contratação de empresas, profissionais e matérias primas ao longo de todas as etapas de execução.

O impacto é positivo e foi avaliado como impacto na AVI, temporário, reversível, magnitude média, curta temporalidade e alta probabilidade e significância.

#### 5.1.2 Aumento da arrecadação tributária

A implementação do empreendimento iniciará um processo amplo de arrecadação tributária que terá continuidade ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Nesta fase, em específico, serão gerados tributos devido a contratação direta de trabalhadores, consumo de matérias-primas e equipamentos, além de toda a cadeia da construção civil como um todo. Este impacto é relevante uma vez que aumentará o orçamento do poder público para a realização de melhorias urbanas necessárias para o desenvolvimento humano do município.

O impacto é positivo e foi avaliado como impacto na AVI, temporário, irreversível, magnitude média, média temporalidade e alta probabilidade e significância.

#### 5.1.3 Valorização imobiliária

A valorização imobiliária da localidade é um processo que será iniciado já na implementação do empreendimento, devido a melhorias urbanas realizadas, atração de investimentos e pessoas para o local que valoriza o preço da terra. Este impacto é positivo uma vez que indica melhorias urbanas, oportunidades ou potencialidades do local, e significa ainda, um provável aumento na arrecadação de IPTU pela valorização da terra.

O impacto é positivo e foi avaliado como impacto na AVD, recorrente, reversível, magnitude média, média temporalidade e alta probabilidade e média significância.

#### 5.1.4 Alterações no fluxo de veículos pesados

A fase de obras demanda a utilização de veículos pesados para o desenvolvimento de procedimentos de construtivos e carga/descarga de produtos/mercadorias, que podem ocasionar problemas como emissão de poluentes ou alteração na dinâmica normal do tráfego.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVI, reversível, alta importância, e temporário.

Entre as medidas legais já previstas para mitigar estes impactos citam-se: Definição de horários de obras para o período diurno e dias úteis, seguindo a determinação da Lei Municipal nº 2377/2004; Não obstruir as vias ou calçadas por veículos relacionados as obras sem a devida autorização; Deverá sempre ser disponibilizado caminho para pedestres no caso de utilização de calçadas ou eventuais obstruções necessárias, demarcadas com fitas indicativas e/ou coberturas para impedir acidentes com a queda de materiais.

Ademais propõem-se as seguintes medidas mitigadoras complementares:

#### *5.1.4.1 Medidas mitigadoras*

- Sinalização viária para veículos relacionados a obras;
- Manobras complexas de caminhões deverão ser acompanhada por pessoa que observe a segurança na realização destas manobras, sobretudo a presença de pedestres em pontos-cegos do caminho.

### **5.1.5 Deterioração de vias públicas**

A circulação de veículos pesados e procedimentos relacionados a fundação poderão danificar a infraestrutura local, principalmente calçadas e vias nas imediações da obra.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVD, reversível, média importância, e temporário.

#### *5.1.5.1 Medidas mitigadoras*

- Danos causados à infraestrutura viária (drenagem, pavimentação, sinalização e outros elementos de via) serão reparados pelo empreendedor (se causados pelo mesmo) em caso de danos;
- Manobras de veículos, movimentação de equipamentos, carga/descarga de materiais e concreto, e estacionamento devem ocorrer no interior do terreno do empreendimento, preferencialmente, quando possível.
- Lavagem das rodas dos caminhões para não sair com resíduos de dentro do canteiro de obras, principalmente na fase de movimentações de terra e fundações;

### **5.1.6 Alteração no nível de pressão sonora na vizinhança**

Durante a fase de instalação do empreendimento haverá emissão de ruídos, variando sua intensidade de acordo com a fase da obra. A geração de ruídos está associada principalmente a processos envolvendo serras, martelos, caminhões betoneiras, circulação de veículos pesados, etc.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, reversível, média importância, e temporário.

#### *5.1.6.1 Medidas mitigadoras*

- Realização das obras à período diurno, respeitando-se uma hora de almoço entre 12-13h no



mínimo e dias úteis, assim como a Lei Municipal nº 2377/2004. Utilização de EPI pelos trabalhadores das obras; no caso de reclamações por parte da comunidade deverá ser realizado monitoramento do nível de pressão sonora em acordo com a NBR 10151/2019, visando caracterizar impactos e caso caracterizado impacto, deverão ser avaliadas alternativas para reduzir o impacto de vizinhança.

### 5.1.7 Alteração da qualidade do ar e suspensão de poeira

- Durante a fase de obras, a movimentação de solo, e de veículos pesados sobre o solo poderá gerar a suspensão de poeiras que poderão atingir casas adjacentes, causando incômodos a população.
- O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, média importância, reversível e temporário.

#### 5.1.7.1 Medidas Mitigadoras

- Em dias de baixa umidade, umectar áreas de solo exposto;
- Veículos que não estiverem em uso devem permanecer desligados;
- Realizar acondicionamento de matérias-primas em local adequado.

### 5.1.8 Alteração qualidade dos recursos hídricos

Durante a fase de instalação ocorrerá a geração de efluentes sanitários que, se mal, geridos, poderão contaminar o solo e recursos hídricos, sendo necessário mecanismos de controle relacionados ao esgotamento sanitário.

Também ocorrerá a geração de efluentes da obra propriamente dita, resíduos de concretos, argamassas, águas de lavagem de equipamentos, etc.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVD, alta importância, irreversível e temporário.

#### 5.1.8.1 Medidas mitigadoras

- Utilização de banheiros interligados a rede coletora de esgotos municipal.
- Realização de manutenções e limpeza do sistema hidrossanitário sempre que necessário.
- É ainda realizada a lavagem de carrinhos como forma de gerenciamento além de procedimentos para Preparação e Respostas a Emergências.
- No caso de acidente, derrames de insumos/óleos no solo, este material deverá ser imediatamente coletado, armazenado em contentor e disposto propriamente como resíduos perigoso.
- Execução de PGRCC.
- As obras possuem um Plano de Gerenciamento de Efluentes Líquidos da Obras que visa garantir que os efluentes líquidos das obras possuam tratamento ambientalmente adequado. Os principais efluentes nesta fase que foram mapeados pelos requisitos ambientais da norma ISO 14001 no âmbito do desempenho das obras do Grupo Embraed são: os efluentes relacionados a lavagem de

equipamentos; e efluentes perigosos gerados pela lavagem de pinceis e rolos de pintura, sendo o descarte coletado em sistema de coleta específicos e armazenados em contentores com bacias de contenção para casos de vazamentos.

### 5.1.9 Interferências no ambiente natural

Com o desenvolvimento do empreendimento ocorrerá a interferência em ambiente natural. O impacto foi avaliado com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, Importância média, irreversível e permanente, com porcentagem de mitigação de 10%.

Com relação ao consumo de recursos naturais pela construção civil, foi mantido percentual de mitigação de 10% devido a medidas relacionadas a gestão de resíduos na implantação e operação do empreendimento, reuso de água pluvial, além de aspectos de processos de gestão ambiental certificados pela ISO14001 da empresa que são aplicadas aos empreendimentos incluindo a fase de obras.

#### 5.1.9.1 Medidas mitigadoras

- Os funcionários da obra passarão por sensibilização prévia quanto ao consumo de água e práticas para evitar desperdícios nas atividades da obra que demandem o consumo de água como insumo e nas rotinas de higiene.
- Deverão ser priorizados equipamentos que visam a economia de energia elétrica e menor consumo;
- Fornecedores devem comprovar as suas licenças ambientais de operação, e quando químico, a FISPQ conforme Procedimento de Suprimentos (anexada ao processo do EIV).

### 5.1.10 Geração de resíduos sólidos

Na fase de instalação do empreendimento ocorrerá a geração de resíduos da construção que deverão ser bem geridos e destinados a fim de não comprometer a qualidade ambiental. Destaca-se que além da geração de resíduos inertes poderão ocorrer a geração de resíduos perigosos ou com potencial contaminante. Também ocorrerá a geração de resíduos decorrentes das demolições necessárias.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, alta importância, parcialmente reversível e temporário.

#### 5.1.10.1 Medidas mitigadoras

O sistema de gestão ambiental das obras, orientado pelos requisitos da ISO 14001 (Planilha de Aspectos e Impactos Ambientais - RQ 183 em anexo), abordam as seguintes medidas mitigadoras:

- Os resíduos gerados na fase de implantação deverão ser gerenciados de acordo com a Resolução CONAMA 307 de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de

resíduos da construção civil, sendo uma exigência legal.

- O empreendimento contará com PGRCC abordará, conforme o Art. 9º da Res. CONAMA nº307/2002, as etapas apresentadas a seguir: I – Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos; II – Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da mesma Resolução; III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem; IV – Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos; V – Destinação: deverá ser prevista de acordo com a classificação dos resíduos.
- Os MTR's deverão ser emitidos adequadamente, quando necessário empregando caçamba e removidos e reciclados por empresas especializadas e autorizadas.
- O Grupo Embraed já possui mapeamento completo dos resíduos a serem gerados na fase de obras e conta com empresas parceiras de destinação e transportes de resíduos que realizam a gestão compartilhada dos resíduos sólidos da construção.
- Todas as obras contam com sistema de separação completa de resíduos, em baias de separação separadas por cores em acordo com a Conama 275/2001.

### 5.1.11 Alteração no consumo de água

A indústria da construção civil consome grande quantidade de água em processos inerentes a estruturação da benfeitoria além do consumo de água para outras atividades relacionadas e de trabalhadores.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, média importância, irreversível e temporário.

#### 5.1.11.1 Medidas mitigadoras

- Os funcionários da obra passarão por sensibilização prévia quanto ao consumo de água e práticas para evitar desperdícios nas atividades da obra que demandem o consumo de água como insumo e nas rotinas de higiene.
- Realização do monitoramento do consumo de água. Reuso da água da chuva e reaproveitamento de água do sistema fechado de decantação de água para lavagem de carrinhos.

### 5.1.12 Geração de efluentes líquidos

Durante a fase de instalação ocorrerá a geração de efluentes que, se mal, geridos, poderão contaminar o solo e recursos hídricos, sendo necessário mecanismos de controle relacionados ao esgotamento sanitário e a outros efluentes líquidos gerados no canteiro de obras.

O impacto foi considerado negativo com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVI, alta importância, parcialmente reversível e temporário.

### 5.1.12.1 Medidas mitigadoras

Cabe ressaltar que o sistema de gestão ambiental das obras é orientado pelos requisitos da ISO14001 (Planilha de Aspectos e Impactos Ambientais - RQ 183 em anexo) abordam as seguintes medidas mitigadoras:

- O empreendimento deve contar com projeto hidrossanitário que prevê a ligação do sistema sanitário nas fases de obras rede pública de coleta e tratamento operada pela EMASA (exigência legal).
- Quanto a necessidade de lavagem de pincéis e demais utensílios de pintura sujos ou contaminados com resíduos de tintas, solventes, e etc., deve ser instalado um sistema de pia exclusiva com coleta do efluente para posterior destinação por empresa licenciada.
- É ainda realizada a lavagem de carrinhos como forma de gerenciamento além de procedimentos para Preparação e Respostas a Emergências.

## 5.2 Fase de Operação

### 5.2.1 Alteração da taxa de empregos e renda

Na operação do empreendimento serão gerados empregos diretos resultantes das atividades de manutenção, vigilância e limpeza do empreendimento. Ademais serão demandados serviços de manutenção predial e reformas dos domicílios que contribuirão para gerar empregos e rendas. Ademais, as salas comerciais gerarão empregos diretos, sendo um importante impacto positivo.

O impacto é positivo com abrangência estimada para a AVI, cíclico, irreversível, pequena magnitude, longa temporalidade, alta probabilidade e alta significância.

### 5.2.2 Melhorias na urbanização local

Este impacto é positivo e relaciona as melhorias urbanas ao longo do terreno do empreendimento, devido a implementação de infraestruturas e mobiliário urbano. Com a instalação do empreendimento serão realizadas melhorias na pavimentação de calçadas com acessibilidade (aprovadas pela Secretaria de Urbanismo), além de melhorias na estética urbana com a nova fachada do empreendimento e jardinagem. Destaca-se ainda prováveis melhorias na pavimentação viária local, além de melhoria na iluminação pública que também respaldarão na segurança da área.

O impacto é positivo com abrangência estimada para a AVD, permanente, reversível, pequena magnitude, longa temporalidade, alta probabilidade e média significância.

### 5.2.3 Geração de tributos municipais

O consumo de produtos e serviços gerarão tributos que deverão ser revertidos em serviços públicos, equipamentos e infraestrutura urbana. Destaca-se a expressiva arrecadação do IPTU, imposto exclusivo municipal que integrará o orçamento municipal.



O impacto é positivo com abrangência estimada para a AVI, permanente, irreversível, média magnitude, longa temporalidade, alta probabilidade e média significância.

#### 5.2.4 Valorização imobiliária

Um dos efeitos da implementação de empreendimento é a valorização da terra urbana. Neste caso, a implantação de um edifício de maior porte melhorará a estética urbana, segurança da vizinhança, além da atração de mais pessoas para o local com a oferta de habitações de elevado padrão e oferta de serviços do setor comercial.

O impacto é positivo com abrangência estimada para a AVD, cíclico, irreversível, pequena magnitude, curta temporalidade, média probabilidade e média significância.

#### 5.2.5 Melhoria da estética urbana

Com a implementação do empreendimento haverá uma melhoria da estética local, sobretudo na Rua 1910, que possui edificações com falta de manutenção e calçadas estreitas. Também na Av. Brasil destaca-se que a fachada atual do terreno é ocupada por estacionamento, que possui um valor estético baixo além de limitar benefícios gerados pela interface edifício-pedestre em áreas comerciais urbanas, que favorece o uso peatonal, melhoria de segurança e estética urbana.

O impacto é positivo com expectativa de ocorrência certa, abrangência local, média importância, irreversível e permanente.

#### 5.2.6 Demanda por transporte coletivo e ativo

Este impacto foi considerado positivo devido a subutilização atual do transporte coletivo que gera impactos não apenas relacionado a maior utilização de carros como gera um baixo potencial de sustentabilidade financeira do transporte coletivo, o que poderá demandar subsídios proveniente de impostos de contribuintes para financiar o serviço. O estudo de impacto de trânsito também apontou uma baixa predominância do modo de transporte coletivo e, dessa forma, qualquer incremento de usuários ao transporte coletivo gerado pelo empreendimento consiste em um ganho em termos de mobilidade urbana,.

Ademais, foi incluído o transporte ativo como impacto positivo, incremento de viagens a pé ou por bicicleta, uma vez que o problema da mobilidade urbana identificado está relacionado a elevada dependência de carros particulares. Ressalta-se, no entanto, que o modal cicloviário tem uma considerável participação nas viagens no município, e com isso, uma maior adesão de usuários contribuiria para a diminuição do tráfego, mas também serve como estímulo e demanda a ampliação da infraestrutura cicloviária em Balneário Camboriú.

O impacto é positivo, expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVI, alta importância, parcialmente reversível e cíclico.

#### 5.2.7 Alteração na demanda por equipamentos urbanos

O impacto refere-se a potencial utilização de equipamentos urbanos de saúde, educação, cultura do

município de Balneário Camboriú. Destaca-se que a estimativa de utilização de equipamentos de saúde e educação é baixa devido ao padrão do empreendimento, sendo utilizado predominantemente o sistema privado. Além disso, é estimada a atração de público não residente (turistas e pessoas com segundas residências). Com relação a uso de equipamentos de cultura o impacto esperado é positivo sendo que possui potencial de auxiliar no financiamento de atividades culturais e promoção da cultura no município.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVD, baixa importância, parcialmente reversível e cíclico.

#### *5.2.7.1 Medidas mitigadoras*

- O público do alvo consiste na principal mitigação do impacto, devido a não ser esperada utilização expressiva da rede pública de saúde e educação. Além do mais, foi considerando o potencial uso de equipamentos culturais como impacto positivo. Para não considerar mitigação de 80% foi mantido 50% utilizando a razoabilidade.

### **5.2.8 Alteração no fluxo de automóveis**

Durante a operação, o empreendimento atrairá viagens de carros dos residentes e clientes das salas comerciais, elevando os volumes de tráfego local, podendo ocasionar aumento dos tempos de deslocamento.

Destaca-se ainda que o empreendimento está localizado em área com elevada densidade demográfica, o que contribui para geração elevada de viagens a pé.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, média importância, parcialmente reversível e cíclico.

#### *5.2.8.1 Medidas mitigadoras*

- Instalação de paraciclo externo no padrão da prefeitura com 10 vagas para bicicletas.
- O empreendedor também buscou minimizar o impacto prevendo além de área para bicicletas no estacionamento público, área interna de uso privado para uso dos residentes.

### **5.2.9 Alteração da qualidade dos recursos hídricos**

Na fase de operação a geração de esgotos sanitários também representa um potencial contaminante em caso de vazamentos.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVI, média importância alta, reversível e permanente.

#### *5.2.9.1 Medidas mitigadoras*

- Deverá ser realizada manutenção no sistema hidrossanitário periodicamente visando evitar

possíveis vazamentos, ou falhas que possam a gerar contaminações. Deverá ser realizada interligação do empreendimento com a rede coletora de esgotos.

### 5.2.10 Geração de esgotos sanitários

Este impacto está relacionado com o anterior referente a alteração da qualidade dos recursos hídricos devido a geração de esgotos sanitários que representa um potencial contaminante em caso de vazamentos, além de gerar demanda de aumento no volume de esgotos para a ETE do município tratar.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVI, alta importância, irreversível e permanente.

#### 5.2.10.1 Medidas mitigadoras

- Ligação dos banheiros no sistema coletor municipal existente operado pela EMASA. Realizar limpeza periódica na caixa de gordura. Realizar manutenção no sistema hidrossanitário quando necessário.

### 5.2.11 Geração de resíduos sólidos

Na fase de operação a geração de resíduos será do tipo comum (residencial e comercial), que deverão ser coletados pela companhia concessionária do município, separados por rejeitos e resíduos recicláveis.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVI, alta importância, parcialmente reversível e permanente.

#### 5.2.11.1 Medidas mitigadoras

- Estabelecimento de locais para a lixeira, e acondicionamento interno do empreendimento, sinalizando claramente a tipologia de resíduos tanto para usuários internos do empreendimento como para a empresa concessionária de coleta de resíduos domésticos; realizar procedimentos de separação de resíduos recicláveis. Estas medidas estão reunidas em Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

### 5.2.12 Sombreamento da luminosidade natural do sol

Com a construção da edificação ocorrerá maior sombreamento e alteração local no regime de ventos, devido ao volume do sólido projetado. Como a área na qual se insere o empreendimento possui uma elevada densidade de empreendimentos de porte semelhante, como demonstrado nos estudos, o impacto gerado será reduzido.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, média importância, irreversível e permanente.

#### 5.2.12.1 Medidas mitigadoras

Como o empreendimento está em acordo com a legislação urbana, não há medidas mitigadoras

aplicáveis.

### 5.2.13 Alteração do consumo de água

Com a operação do empreendimento ocorrerá a demanda por água potável. Sendo um recurso natural limitado dentro da Bacia do Rio Camboriú, este deverá ser utilizado de forma racional.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, média importância, parcialmente reversível e permanente.

#### 5.2.13.1 Medidas mitigadoras

- Reaproveitamento de água pluvial;
- Adoção de utensílios hidráulicos que reduzem o consumo de água.
- Afixação de placas de sensibilização em pontos estratégicos do empreendimento.

### 5.2.14 Alteração no consumo de energia elétrica

Com a operação do empreendimento ocorrerá demanda de energia elétrica. Visando reduzir possíveis desperdícios e ineficiências de consumo, deverão ser adotados mecanismos para o uso racional de energia.

O impacto é negativo, com expectativa de ocorrência certa, a ser manifestado na AVD, média importância, parcialmente reversível e permanente.

#### 5.2.14.1 Medidas mitigadoras

- Utilização de equipamentos elétricos com selo PROCEL de desempenho de consumo, lâmpadas LED;
- Sinalização de sensibilização visando reduzir o consumo, e economia de energia.

### 5.2.15 Alteração na geração de escoamento superficial

Devido ao uso atual do terreno ser praticamente 100% impermeabilizada (com exceção de canteiro de jardinagem que representa menos de 1% da área do terreno) o impacto adicional ao sistema de drenagem urbana seria muito pouco expressivo, considerando uma impermeabilização total do terreno. No entanto medidas de retenção pluvial e jardinagem projetadas para o empreendimento podem tornar este impacto menor do que o existente na condição atual.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência incerta, abrangência na AVD, baixa importância, reversível e permanente.

#### 5.2.15.1 Medidas mitigadoras

- A jardinagem e implantação de vasos de plantas previstas para o empreendimento já é suficiente para gerar impacto positiva acerca da drenagem, com uma maior retenção pluvial do que a condição atual.



Somado a isso, o tanque de retardo pluvial, além do tanque aproveitamento de água pluvial previsto para o empreendimento alteram o impacto a drenagem urbana para positivo, o que reduzirá expressivamente o escoamento superficial gerado pelo lote, quando comparado a condição atual. Portanto, cabe pontuar que o impacto será mitigado em 100% além de gerar benefício adicional com a redução da geração de escoamento superficial.

### 5.2.16 Alteração na paisagem

Com a edificação do empreendimento ocorrerá uma alteração na paisagem da localidade. No entanto, não ocorrerá uma alteração em ambiente natural devido a área ser urbanizada e com edificações semelhantes ao longo da AVD.

O impacto foi considerado negativo, com expectativa de ocorrência certa, abrangência na AVD, baixa importância, irreversível e permanente.

#### 5.2.16.1 Medidas mitigadoras

- Manutenção periódica na estrutura da edificação e nas calçadas em frente ao empreendimento, pintura e limpeza.

## 5.3 Matriz síntese dos impactos e medidas mitigadoras

A seguir é apresentada matriz síntese dos impactos de vizinhança e respectivas medidas mitigadoras e compensatórias (Tabela 68).

Tabela 68. Matriz das medidas mitigatórias adotadas para os impactos gerados

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
Alteração na demanda por equipamentos urbanos	Op.	O impacto refere-se a potencial utilização de equipamentos urbanos de saúde, educação, cultura do município de Balneário Camboriú. Destaca-se que a estimativa de utilização de equipamentos de saúde e educação é baixa devido ao padrão do empreendimento, sendo utilizado predominantemente o sistema privado. Além disso, é estimada a atração de público não residente (turistas e pessoas com segundas residências). Com relação a uso de equipamentos de cultura o impacto esperado é positivo sendo que possui potencial de auxiliar no financiamento de atividades culturais e promoção da cultura no município.	O público do alvo consiste na principal mitigação do impacto, devido a não ser esperada utilização expressiva da rede pública de saúde e educação.  Além do mais, foi considerando o potencial uso de equipamentos culturais como impacto positivo. Para não considerar mitigação de 80% foi mantido 50% utilizando a razoabilidade.
Alteração nos fluxos de veículos pesados	In.	A fase de obras demanda a utilização de veículos pesados para o desenvolvimento de procedimentos de construtivos e carga/descarga de produtos/mercadorias, que podem ocasionar problemas como emissão de poluentes ou alteração na	Sinalização viária para veículos relacionados a obras;  Manobras complexas de caminhões deverão ser acompanhada por pessoa que observe a segurança na realização destas manobras,

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
		dinâmica normal do tráfego.	sobretudo a presença de pedestres em pontos-cegos do caminho.
Deterioração das vias públicas	In.	A circulação de veículos pesados poderá causar danos a infraestrutura das vias públicas no acesso ao empreendimento.	Danos causados à infraestrutura viária (drenagem, pavimentação, sinalização e outros elementos de via) serão reparados pelo empreendedor (se causados pelo mesmo); Manobras de veículos, movimentação de equipamentos, carga/descarga de materiais e concreto, e estacionamento devem ocorrer no interior do terreno do empreendimento, preferencialmente, quando possível. Lavação das rodas dos caminhões para não sair com resíduos de dentro do canteiro de obras, principalmente na fase de movimentações de terra e fundações;
Alteração nos níveis de pressão sonora na vizinhança	In.	Na fase de obras, principalmente, ocorre a geração de ruído, devido a utilização de equipamentos e procedimentos de obras ruidosos, destacando-se as fases de fundação, utilização de serras, manobras de veículos pesados, etc.	Realização das obras à período diurno, respeitando-se uma hora de almoço entre 12-13h no mínimo e dias úteis, assim como a Lei Municipal nº 2377/2004. Utilização de EPI pelos trabalhadores das obras; No caso de reclamações por parte da comunidade deverá ser realizado monitoramento do nível de pressão sonora em acordo com a NBR 10151/2019, visando caracterizar impactos e caso caracterizado impacto, deverão ser avaliadas alternativas para reduzir o impacto de vizinhança.
Alteração nos fluxos de automóveis	Op.	Durante a operação, o empreendimento atrairá viagens de carros dos residentes e clientes do centro comercial poderá elevar os volumes de tráfego, podendo ocasionar aumento dos tempos de deslocamento. Destaca-se ainda que o empreendimento está localizado em área com elevada densidade demográfica, o que contribui para geração elevada de viagens a pé.	Instalação de paraciclo externo no padrão da prefeitura com 10 vagas para bicicletas.  O empreendedor também buscou minimizar o impacto prevendo além de área para bicicletas no estacionamento público, área interna de uso privado para uso dos residentes.  Para dar seguimento a aprovação do EIV, a EMBRAED acata a solicitação da CEIV e se compromete em adquirir o serviço de aquisição e instalação de equipamentos (câmeras de videodetecção) especificados pelo orçamento presente no Despacho 24 (Protocolo do EIV 87.717/2021).  A EMBRAED também se compromete a realizar reforma/implantação de ponto de ônibus nas proximidades do empreendimento em acordo com o modelo a ser fornecido pela Secretaria de Planejamento do município.
Alteração na qualidade do ar e suspensão de	In.	Durante a fase de obras, a movimentação de solo, e de veículos pesados sobre o solo poderá gerar a suspensão de poeiras que	Em dias de baixa umidade, umectar áreas de solo exposto; Veículos que não estiverem em uso devem

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
poeira		poderão atingir casas adjacentes, causando incômodos a população.	permanecer desligados; Realizar acondicionamento de matérias-primas em local adequado.
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (instalação)	In.	Durante a fase de instalação ocorrerá a geração de efluentes sanitários que, se mal, geridos, poderão contaminar o solo e recursos hídricos, sendo necessário mecanismos de controle relacionados ao esgotamento sanitário. Também ocorrerá a geração de efluentes da obra propriamente dita, resíduos de concretos, argamassas, águas de lavagem de equipamentos, etc.	Utilização de banheiros interligados a rede coletora de esgotos municipal.  Realização de manutenções e limpeza do sistema hidrossanitário sempre que necessário.  É ainda realizada a lavação de carrinhos como forma de gerenciamento além de procedimentos para Preparação e Respostas a Emergências.  No caso de acidente, derrames de insumos/óleos no solo, este material deverá ser imediatamente coletado, armazenado em contentor e disposto propriamente como resíduos perigoso.  Execução de PGRCC.  As obras possuem um Plano de Gerenciamento de Efluentes Líquidos da Obras que visa garantir que os efluentes líquidos das obras possuam tratamento ambientalmente adequado. Os principais efluentes nesta fase que foram mapeados pelos requisitos ambientais da norma ISO 14001 no âmbito do desempenho das obras do Grupo Embraed são: os efluentes relacionados a lavação de equipamentos; e efluentes perigosos gerados pela lavação de pinceis e rolos de pintura, sendo o descarte coletado em sistema de coleta específicos e armazenados em contentores com bacias de contenção para casos de vazamentos.
Interferências no ambiente natural	In.	Com o desenvolvimento do empreendimento ocorrerá a interferência em ambiente natural.	Os funcionários da obra passarão por sensibilização prévia quanto ao consumo de água e práticas para evitar desperdícios nas atividades da obra que demandem o consumo de água como insumo e nas rotinas de higiene.  Deverão ser priorizados equipamentos que visam a economia de energia elétrica e menor consumo;  Fornecedores devem comprovar as suas licenças ambientais de operação, e quando químico, a FISPQ conforme Procedimento de Suprimentos (anexada ao processo do EIV).
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (operação)	Op.	Na fase de operação a geração de esgotos sanitários também representa um potencial contaminante em caso de vazamentos.	Deverá ser realizada manutenção no sistema hidrossanitário periodicamente visando evitar possíveis vazamentos, ou falhas que possam a gerar contaminações. Deverá ser realizada interligação do empreendimento com a rede coletora de esgotos.

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
Alteração da geração de resíduos sólidos (instalação)	In.	Na fase de instalação do empreendimento ocorrerá a geração de resíduos da construção que deverão ser bem geridos e destinados a fim de não comprometer a qualidade ambiental. Destaca-se que além da geração de resíduos inertes poderão ocorrer a geração de resíduos perigosos ou com potencial contaminante. Também ocorrerá a geração de resíduos decorrentes das demolições necessárias.	<p>O sistema de gestão ambiental das obras, orientado pelos requisitos da ISO 14001 (Planilha de Aspectos e Impactos Ambientais - RQ 183 em anexo), abordam as seguintes medidas mitigadoras:</p> <p>Os resíduos gerados na fase de implantação deverão ser gerenciados de acordo com a Resolução CONAMA 307 de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil, sendo uma exigência legal.</p> <p>O empreendimento contará com PGRCC abordará, conforme o Art. 9º da Res. CONAMA nº307/2002, as etapas apresentadas a seguir: I – Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos; II – Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da mesma Resolução; III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem; IV – Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos; V – Destinação: deverá ser prevista de acordo com a classificação dos resíduos.</p> <p>Os MTR's deverão ser emitidos adequadamente, quando necessário empregando caçamba e removidos e reciclados por empresas especializadas e autorizadas.</p> <p>O Grupo Embraed já possui mapeamento completo dos resíduos a serem gerados na fase de obras e conta com empresas parceiras de destinação e transportes de resíduos que realizam a gestão compartilhada dos resíduos sólidos da construção.</p> <p>Todas as obras contam com sistema de separação completa de resíduos, em baias de separação separadas por cores em acordo com a Conama 275/2001.</p>
Alteração da	Op.		Estabelecimento de locais para a lixeira, e



IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
geração de resíduos sólidos (operação)		Na fase de operação a geração de resíduos será do tipo comum (residencial e comercial), que deverão ser coletados pela companhia concessionária do município, separados por rejeitos e resíduos recicláveis.	condicionamento interno do empreendimento, sinalizando claramente a tipologia de resíduos tanto para usuários internos do empreendimento como para a empresa concessionária de coleta de resíduos domésticos; realizar procedimentos de separação de resíduos recicláveis. Estas medidas estão reunidas em Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.
Alteração na luminosidade e ventilação natural	Op.	Com a construção da edificação ocorrerá maior sombreamento e alteração local no regime de ventos, devido ao gabarito do sólido projetado. Como a área na qual se insere o empreendimento possui uma elevada densidade de empreendimentos de porte semelhante, como demonstrado nos estudos, o impacto gerado será minimizado.	Como o empreendimento está em acordo com a legislação urbana, não há medidas mitigadoras aplicáveis. Como compensação deverão ser adotados vidros não reflexivos.
Alteração no consumo de água	In.	A indústria da construção civil consome grande quantidade de água em processos inerentes a estruturação da benfeitoria além do consumo de água para outras atividades relacionadas e de trabalhadores.	Os funcionários da obra passarão por sensibilização prévia quanto ao consumo de água e práticas para evitar desperdícios nas atividades da obra que demandem o consumo de água como insumo e nas rotinas de higiene.  Realização do monitoramento do consumo de água. Reuso da água da chuva e reaproveitamento de água do sistema fechado de decantação de água para lavagem de carrinhos.
Alteração no consumo de água	Op.	Com a operação do empreendimento ocorrerá a demanda por água potável. Sendo um recurso natural limitado dentro da Bacia do Rio Camboriú, este deverá ser utilizado de forma racional.	Reaproveitamento de água pluvial; adoção de utensílios hidráulicos que reduzem o consumo de água. Afixação de placas de sensibilização em pontos estratégicos do empreendimento.
Geração de efluentes líquidos (instalação)	In.	Durante a fase de instalação ocorrerá a geração de efluentes que, se mal, geridos, poderão contaminar o solo e recursos hídricos, sendo necessário mecanismos de controle relacionados ao esgotamento sanitário e a outros efluentes líquidos gerados no canteiro de obras.	Cabe ressaltar que o sistema de gestão ambiental das obras é orientado pelos requisitos da ISO14001 (Planilha de Aspectos e Impactos Ambientais - RQ 183 em anexo) abordam as seguintes medidas mitigadoras:  O empreendimento deve contar com projeto hidrossanitário que prevê a ligação do sistema sanitário nas fases de obras rede pública de coleta e tratamento operada pela EMASA (exigência legal).  Quanto a necessidade de lavagem de pincéis e demais utensílios de pintura sujos ou contaminados com resíduos de tintas, solventes, e etc., deve ser instalado um sistema de pia exclusiva com coleta do efluente para posterior destinação por empresa licenciada.

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
			É ainda realizada a lavagem de carrinhos como forma de gerenciamento além de procedimentos para Preparação e Respostas a Emergências.
Geração de esgotos sanitários (operação)	Op.	Na fase de operação a geração de esgotos sanitários também representa um potencial contaminante em caso de vazamentos.	Ligação dos banheiros no sistema coletor municipal existente operado pela EMASA. Realizar limpeza periódica na caixa de gordura. Realizar manutenção no sistema hidrossanitário quando necessário.
Alteração no consumo de energia elétrica	Op.	Com a operação do empreendimento ocorrerá demanda de energia elétrica. Visando reduzir possíveis desperdícios e ineficiências de consumo, deverão ser adotados mecanismos para o uso racional de energia.	Utilização de equipamentos elétricos com selo PROCEL de desempenho de consumo, lâmpadas LED, sinalização de sensibilização visando reduzir o consumo, e economia de energia.
Alteração na geração de escoamento superficial	Op.	Devido ao uso atual do terreno ser praticamente 100% impermeabilizada (com exceção de canteiro de jardinagem que representa menos de 1% da área do terreno) o impacto adicional ao sistema de drenagem urbana seria muito pouco expressivo, considerando uma impermeabilização total do terreno.  No entanto medidas de retenção pluvial e jardinagem projetadas para o empreendimento podem tornar este impacto menor do que o existente na condição atual.	A jardinagem e implantação de vasos de plantas prevista para o empreendimento já é suficiente para gerar impacto positiva acerca da drenagem, com uma maior retenção pluvial do que a condição atual.  Somado a isso, o tanque de retardo pluvial, além do tanque aproveitamento de água pluvial previsto para o empreendimento alteram o impacto a drenagem urbana para positivo, o que reduzirá expressivamente o escoamento superficial gerado pelo lote, quando comparado a condição atual.  Portanto, cabe pontuar que o impacto será mitigado em 100% além de gerar benefício adicional com a redução da geração de escoamento superficial.
Alteração da paisagem	Op.	Com a edificação do empreendimento ocorrerá uma alteração na paisagem da localidade. No entanto, não ocorrerá uma alteração em ambiente natural devido a área ser urbanizada e com edificações semelhantes ao longo do local	Manutenção periódica na estrutura da edificação e nas calçadas em frente ao empreendimento, pintura e limpeza.

## 6 CONCLUSÃO

Neste presente Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV foi possível consolidar a compreensão dos impactos potenciais gerados à vizinhança. Foi realizada caracterização detalhada do empreendimento, levantamento das características de vizinhança nos seus mais diversificados temas, consolidando assim o conhecimento espacial (uso do solo), urbanístico, socioeconômico, ambiental e situacional da área de vizinhança.

Dentre os impactos positivos avaliados cita-se aumento da renda, e empregos, de arrecadação tributária, valorização imobiliária, melhoria da estética urbana. Os impactos positivos são impactos muito substanciais e que serão sentidos antes da implantação (com arrecadação do município pelo pagamento de taxas relativas ao licenciamento, prefeitura, solo criado, criação e manutenção de empregos diretos para licenciamento e projetos envolvidos), durante a implantação (principalmente com empregos diretos/indiretos) e durante a operação em toda a vida útil, com empregos diretos e indiretos, e arrecadação de impostos, manutenções e reformas na estrutura, taxas sobre a infraestrutura urbana (por exemplo água, luz, esgoto, gás).

O empreendimento, direta e indiretamente, traz diversos benefícios ao longo de toda a vida para o município, ajuda a criar subsídios para o melhoramento contínuo na infraestrutura e meio ambiente, sendo fundamental para o crescimento de toda a região, principalmente nas proximidades do empreendimento, estando conforme a legislação aplicável.

No entanto também são esperados impactos negativos como a geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos, ruído, uso de equipamentos e infraestrutura urbana, sombreamento, etc., estando de acordo com o esperado com o objetivo de ocupação do solo previsto do município de Balneário Camboriú para o Bairro Centro.

Para a mitigação, controle ou compensação dos impactos descritos anteriormente (instalação e operação) foram previstas diversas ações de adoção conforme detalhamento em cada impacto que contribuirão expressivamente para a redução do grau de impacto. Destaca-se inclusive que controles ambientais relacionados a retenção de água pluvial contribuição para reduzir o impacto na drenagem urbana quando comparado com a condição atual.

O empreendedor deverá comprometer-se com a execução das medidas mitigadoras elencadas, necessárias para a plena adequação do empreendimento ao contexto urbano e comunitário local, aqui determinadas por meio da avaliação dos impactos sobre a vizinhança, e compilados por meio de medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e dos programas de gestão apresentados.

Por fim, mediante as análises realizadas conclui-se que os impactos negativos potenciais estudados são passíveis de mitigação e que o empreendimento não exercerá impactos significativos a comunidade vizinha e meio ambiente. Ademais, ressaltam-se os impactos positivos, com potencial de manifestação com a concepção do empreendimento, contribuindo para a geração de emprego, renda, tributos

municipais e melhoria da urbanização da AVD.



## 7 BIBLIOGRAFIA

Almeida et al. 2017. Determinantes sociais do acesso em idosos. Rev Saude Publica. 2017;51:50

Alves, F. R. F. Estimativa da Geração de Resíduos da Construção Civil no Município de Campo Mourão – PR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso. Campo Mourão, 2015.

Aven, T. 2014. The Concept of Antifragility and its Implications for the Practice of Risk Analysis. Risk Analysis, 35(3), 476–483

Bastos et al. 2011. Utilização de serviços no sistema público. Rev Saúde Pública 2011;45(3):475-84.

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. 2013. Benchmarking e Etiquetagem energética em-uso. Roberto Lamberts; Edward Borgstein.

Araújo, S. A.; Haymussi, H.; Reis, F. H. & Silva, F. E. 2006. Caracterização climatológica do município de Penha, SC., 11-28p.

Bento, L. C. M.; Rodrigues, S. C. Aspectos geológico-geomorfológicos do parque estadual do Ibitipoca/MG: base para o entendimento do seu geopatrimônio. Soc. & Nat., Uberlândia, 2013.

BRASIL, Lei 6.766 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Diário oficial da união: Brasília, 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm#:~:text=LEI%20No%206.766%2C%20DE%2019%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201979&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Parcelamento%20do,Art.>](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm#:~:text=LEI%20No%206.766%2C%20DE%2019%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201979&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Parcelamento%20do,Art.>). Acesso em: 27 jul. 2020.

BRASIL, Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário oficial da união: Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 02 jul. 2020.

Campo, G. A. C. Análise da influência do sombreamento causado pelos edifícios na zona central de Curitiba. Dissertação (mestrado). Curitiba, 2014

CBIC - Posicionamento - Construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda. 2020. Disponível em: <https://cbic.org.br/posicionamento-cbic-construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda/>.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimentos por tipo. 2019. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabsc.def>>. Acesso em: 03 ago. 2020.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Recursos Humanos – Profissionais segundo CBO 2002. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/prid02sc.def>. Acesso em: 01/dez/2021.

Bertol, A. C. et al. Análise da correlação entre a geração de resíduos da construção civil e as características das obras. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

Carvalho, D. F. 2013. Manejo e Conservação o solo e água: Escoamento Superficial. UFRRJ.

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Benchmarking e Etiquetagem energética em-uso. 2013.

CPRM - Serviço Geológico Brasileiro. Mapa Geodiversidade de Santa Catarina. Brasília: CPRM', 2010. 1 p.

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura De Transportes. Manual de Estudos de Tráfego. 2006.

Embrapa. Embrapa Solos. 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/951164/1/Foldersac.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2021.

EMBRAPA. 2012. Atlas climático da Região Sul. Brasília Embrapa.

Fernandes LCL, Bertoldi AD, Barros AJD. Health service use in a population covered by the Estratégia de Saúde da Família (Family Health Strategy). Rev Saude Publica. 2009;43(4):595-603.

Forner, J.; Conto, S. M. Geração de Resíduos Sólidos de Um Restaurante em Uma Instituição de Ensino Superior. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 255-272, jan/mar. 2020.

Grieco, E. P. 2010. Taxas de geração de viagens em condomínios residenciais. Trabalho de conclusão (Especialização). Univerisdade Federal do Rio de Janeiro.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente no brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2021.

Jacobsen, A. C., H. B. B. Cybis, L. A. Lindau, A. B. Pinto (2010). Modelos de geração e variabilidade no volume diário de veículos em shopping centers. Transportes, 18(1), p. 105-113.

Kratochwill, W. Os 100 maiores municípios em arrecadação de IPTU – 2019/2020. Consultor Municipal.

Mariano, L. S. et al. A feasibility study of recycling of construction and demolition waste for structural purposes. Journal of solid waste technology and management, 39(3), 2013

Marques, C. T. et al. Consumo de água e energia em canteiros de obra: um estudo de caso do diagnóstico a ações visando à sustentabilidade. *Ambiente Construído*, 17(4), 79–90, 2017

Montgomery, C. 2014. *Happy City*. FSG press. New York.

Mondelli, M. et al. Perfil dos pacientes atendidos em um sistema de alta complexidade. *Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.*, São Paulo - Brasil, v.15, n.1, p. 29-34, Jan/Fev/Março - 2011.

PMBC (2022) Unidades de Saúde. Disponível em:  
<https://www.bc.sc.gov.br/conteudo.cfm?caminho=unidades-de-saude>

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú. SOTEP. 2012.

PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis. Relatório de Movimentação de Resíduos. COMCAP. 2018.

SALGADO, M.S. Seleção do Sistema Construtivo Adequado à Produção de Habitações Populares: Metodologia Proposta, In: Nutau'96 Seminário Internacional/ Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo Anais, S. Paulo, FAUUSP, 1997, p. 297-315.

Sforni, I. R. S. et al (2011). XXXI Encontro Nacional De Engenharia De Producao Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Belo Horizonte.

SINDUSCON - CUB comercial médio. Dezembro de 2021.

SANTA CATARINA. Recursos Hídricos de Santa Catarina. [S.I.]: 2015. Disponível em:  
[https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib\\_top/DHRI/bacias\\_hidrograficas/bacias\\_hidrograficas\\_sc.pdf](https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf). Acesso em: 09 jun. 2021.

Silva, R. R; Violin, R.Y.T. Gestão da Água em Canteiros de Obras de Construção Civil. VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Maringá, 2013

Shoup, D. 2017. *The High Cost of Free Parking*. Routledge; ed.1. New York. 808p.

Speck, F. 2012. *Walkable Cities. How downtown can save America, one step at a time*. North Point Press. New York. 312p.

Taleb, N. 2011. *A Map and Simple Heuristic to Detect Fragility, Antifragility, and Model Error*. Engineering.

Taleb, N. et al. 2014. *The Precautionary Principle: Fragility and Black Swans from Policy Actions*. Fooledbyrandomness.

---

## ANEXO



## Anexo A – Planilha de dados brutos de tráfego

P1-Rua2000xBrasil - 03/dez/2021																								
Hora Pico no P1: 16h30 -17h30																								
Hora	D1						D2						D5						D6					
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.
7:00 - 7:15	9				2	11	135	56	3	3	9	206	6	9			21	36	13	5	1	2	2	23
7:15 - 7:30	9	8		1		18	154	37	3	1	8	203	26	10			16	52	25	4			4	33
7:30 - 7:45	8	3	1			12	205	43	5	4	15	272	22	9	1		28	60	23	3		1	8	35
7:45 - 8:00	5	6				11	173	38	3		9	223	25	9	1	3	22	60	5	2			2	9
8:00 - 8:15	9	3	1			13	196	50	4	1	9	260	23	9		1	6	39	25	5	1	1		32
8:15 - 8:30	6	3	1	1	2	13	182	43	11	5	7	248	29	5	1		5	40	33	7	2		1	43
8:30 - 8:45	6			1	2	9	158	31	5	2	5	201	31	7		8	1	47	32	2	1	1	1	37
8:45 - 9:00	6	5				11	219	47	5	1	6	278	19	7	5	1	6	38	30	5	1		0	36
11:30-11:45	14					14	245	77	9		5	336	25	6	3		5	39	7	2			1	10
11:45-12:00	14	2	1			17	252	80	8	1	8	349	29	5			5	39	41	9			6	56
12:00-12:15	8	1				9	250	85	2	1	6	344	41	5			6	52	50	5			5	60
12:15-12:30	15	1			2	18	246	63	5	2	5	321	30	6	1			37	42	9	1		3	55
12:30-12:45	11	3	1	1		16	199	67	4	2	5	277	26	5			3	34	17	3	2		6	28
12:45-13:00	14	2			1	17	220	60	3		5	288	27	5	1		6	39	37	10			1	48
13:00-13:15	13	4				17	247	69	3	1	5	325	27	5	1		2	35	42	15			3	60
13:15-13:30	11	1				12	229	73	5	2	10	319	32	11	4		6	53	41	5	1		1	48
16:30 - 16:45	9	3				12	253	80	4		10	347	23	6	1		7	37	45	11			4	60
16:45 - 17:00	3	2				5	252	92	8	2	7	361	30	10			9	49	47	16			9	72
17:00 - 17:15	9	5	1		1	16	240	122	3	1	9	375	30	7			1	38	40	4			2	46
17:15 - 17:30	10		1			11	253	88	7		10	358	34	8	1	1	6	50	41	5				46
17:30 - 17:45	5	1				6	202	86		1	11	300	23	6			5	34	34	2	1	1	2	40
17:45 - 18:00	10	3				13	224	89	5		17	335	28	11	2		7	48	52	3			3	58
18:00 - 18:15	4	2				6	165	120	3		13	301	29	10	2		6	47	32				7	39
18:15 - 18:30	6	2				8	146	102			4	252	26	7			1	34	45	5	1	1	1	53
18:30 - 18:45	7	8				15	200	103	3	1	6	313	33	7			7	47	47	7			1	55
18:45 - 19:00	10	1				11	187	50	1		1	239	15	6			4	25	37	2			1	40
Total	231	69	7	4	10	321	5432	1851	112	31	205	7631	689	191	24	14	191	1109	883	146	12	7	74	1122

P2 Rua2000xAv. Atlantica - 03/dez/2021												
Hora Pico no P2: 7h30-8h30												
Hora	D4						D8					
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.
7:00 - 7:15	12	6			32	50	146	71	2	1	72	292
7:15 - 7:30	20	9			21	50	191	84	6		97	378
7:30 - 7:45	24	3	1		21	49	281	104	9	1	104	499
7:45 - 8:00	33	11			14	58	280	140	10		117	547
8:00 - 8:15	44	5	3		13	65	267	88	6		72	433
8:15 - 8:30	28	4	1	1	6	40	256	69	3	1	65	394
8:30 - 8:45	27	5		1	15	48	245	67	12		93	417
8:45 - 9:00	25	7	1		21	54	244	61	9		86	400
11:30-11:45	34	8	1		6	49	202	40	8		53	303
11:45-12:00	33	5	2		5	45	219	84	6		90	399
12:00-12:15	43	3			11	57	227	75	11		78	391
12:15-12:30	39	5			5	49	259	51	5		52	367
12:30-12:45	32	10			6	48	193	54	2	1	49	299
12:45-13:00	35	1	2		13	51	244	54	6	1	46	351
13:00-13:15	24	4			7	35	229	70	2		74	375
13:15-13:30	38	8	1		8	55	254	81	5	1	60	401
16:30 - 16:45	29	11	2		19	61	225	98	5	1	105	434
16:45 - 17:00	29	12	1		13	55	291	82	11		108	492
17:00 - 17:15	34	13			15	62	244	72	5		122	443
17:15 - 17:30	30	10			22	62	247	57	4		100	408
17:30 - 17:45	27	10	2		15	54	238	61	7		64	370
17:45 - 18:00	32	9	2		12	55	230	58	1		99	388
18:00 - 18:15	31	10			17	58	256	73	2	1	45	377
18:15 - 18:30	25	9			23	57	241	51	1		95	388
18:30 - 18:45	29	9	1		16	55	192	69	2		115	378
18:45 - 19:00	27	11			9	47	187	51	3		95	336
Total	784	198	20	2	365	1369	6088	1865	143	8	2156	10260

P3 - Rua 1910 x Av. Atlantica - 03/dez/2021																		
Hora Pico no P3: 7h30-8h30																		
Hora	D1						D2						D5					
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.
7:00 - 7:15	7	1				8	5	1	1			7	147	76	5	1	45	274
7:15 - 7:30	15	2				17	7	5				12	204	91	8		59	362
7:30 - 7:45	13	1	3			17	10	1	1			12	304	66	13		50	433
7:45 - 8:00	12	5	2			19	10	3				13	312	143	15		75	545
8:00 - 8:15	11	5	2			18	14	3				17	283	82	18		80	463
8:15 - 8:30	10	4	1			15	12	5				17	286	64	5	2	65	422
8:30 - 8:45	10	4				14	13	5				18	259	70	13	1	80	423
8:45 - 9:00	19		1			20	11	6	1			18	244	57	10		100	411
11:30-11:45	17	4	1			22	12	2				14	210	46	8		58	322
11:45-12:00	28	7	1			36	18	13	1			32	211	72	9		82	374
12:00-12:15	26	6				32	20	2	2			24	229	79	9		69	386
12:15-12:30	17	2				19	17	1				18	254	56	4	1	42	357
12:30-12:45	25	3	1			29	10	2				12	193	66	2	2	48	311
12:45-13:00	17	7				24	11	1	1			13	248	59	7	1	48	363
13:00-13:15	23	3				26	13	3				16	218	74	2		76	370
13:15-13:30	20	4	1			25	12	3			1	16	260	83	4	1	64	412
16:30 - 16:45	23	3				26	16	3				19	241	104	6	1	72	424
16:45 - 17:00	17	1			1	19	20	7				27	265	75	7		85	432
17:00 - 17:15	20	3				23	13	10	2		2	27	244	88	6		108	446
17:15 - 17:30	16				1	17	11	4	1			16	243	64	4		104	415
17:30 - 17:45	12	9				21	12	5			2	19	234	71	6		91	402
17:45 - 18:00	18	5				23	8	5	2		1	16	247	65			99	411
18:00 - 18:15	19	4			1	24	6	5			1	12	258	74	2	1	100	435
18:15 - 18:30	19	3			4	26	7	5		1	1	14	220	51	1		100	372
18:30 - 18:45	16	3			1	20	12	6				18	186	66	3		114	369
18:45 - 19:00	16	4			2	22	13	2				15	179	60	3		93	335
Total	446	93	13	0	10	562	313	108	12	1	8	442	6179	1902	170	11	2007	10269

P4 -Rua 1910 x Av Brasil - 03/dez/2021																									
Hora Pico no P4: 16h30 -17h30																									
Hora	D1						D2						D5						D6						
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	
7:00 - 7:15	7	1				8	127	54	3	5	13	202	1					1	11	2				13	
7:15 - 7:30	6	1				7	163	49	4	2	21	239	2	1				3	16	4			1	21	
7:30 - 7:45	11	6	1		1	19	178	45	6	3	18	250	4	2				6	19	5	2	2	1	29	
7:45 - 8:00	8	3	2			13	200	69	5	1	8	283	6	1				7	21	4				25	
8:00 - 8:15	9	4	2			15	192	55	9	4	7	267	4		1			5	33	3	1			37	
8:15 - 8:30	14	3				17	177	48	9	3	6	243	7	1	1			9	22	5	1		1	29	
8:30 - 8:45	9	4				13	164	42	8	2	10	226	3	2				5	24	6				30	
8:45 - 9:00	9	3	1			13	218	55	9		7	289	6	2			1	9	18	3				21	
11:30-11:45	12					12	233	60	12		3	308	3	1	1			5	51	14	2			67	
11:45-12:00	21	5	2		1	29	205	84	6	4	6	305	5	1				6	44	8	1			53	
12:00-12:15	21	6	3			30	206	66	12		6	290	11	1				12	47	6	1	1		55	
12:15-12:30	16	6	1			23	199	75	8	2	4	288	2					2	43	7		1		51	
12:30-12:45	14	7				21	222	57	3	1	11	294	5					5	34	5	1			40	
12:45-13:00	21	1				22	191	62	6	3	7	269	5		1			6	21	6				27	
13:00-13:15	13	5				18	203	79	4	2	7	295	11				1	12	30	4				34	
13:15-13:30	18	4	1			23	218	59	6	1	4	288	7	3				10	36	8	1			45	
16:30 - 16:45	16	3		1		20	228	74	5	1	8	316	7					7	55	6				61	
16:45 - 17:00	15	2				17	205	77	7	1	9	299	8	3				11	54	10				64	
17:00 - 17:15	18					18	219	121	4	1	14	359	3		1			4	45	6	2			53	
17:15 - 17:30	15	2				17	206	85	3		10	304	6	2	1			9	45	8	1			54	
17:30 - 17:45	11	2				13	172	74	1		11	258	5	1				6	44	7				51	
17:45 - 18:00	18	2				20	191	80	3		4	278	5	3				8	42	7		1		50	
18:00 - 18:15	12	3				15	145	89	1		8	243	6	4				10	30	9	1			40	
18:15 - 18:30	14	5			1	20	126	84	1	1	4	216	3	1				4	21	9				30	
18:30 - 18:45	17	3				20	133	79	2	1	8	223	6					6	34	6				40	
18:45 - 19:00	15	5		1		21	223	40	1		2	266	7	1		1		9	34	3				37	
Total	360	86	13	2	3	464	4944	1762	138	38	216	7098	138	30	6	1	2	177	874	161	14	4	4	1057	



P5 - Rua 1900x Av. Brasil - 03/dez/2021																		
Hora Pico no P5: 16h30 -17h30																		
Hora	D2						D6						D10					
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Tot.
7:00 - 7:15	134	55	3	5	13	210	7	3				10	9	5		1		15
7:15 - 7:30	169	50	4	2	21	246	26	6			1	33	9	3				12
7:30 - 7:45	189	51	7	3	19	269	21	1			2	24	12	2	2		1	17
7:45 - 8:00	208	72	7	1	8	296	18	3			1	22	10	3				13
8:00 - 8:15	201	59	11	4	7	282	20	2				22	16	3				19
8:15 - 8:30	191	51	9	3	6	260	8	2			2	12	8	3				11
8:30 - 8:45	173	46	8	2	10	239	12				1	13	14	4				18
8:45 - 9:00	227	58	10	0	7	302	5	1				6	11	3	1			15
11:30-11:45	245	60	12	0	3	320	6					6	8		1			9
11:45-12:00	226	89	8	4	7	334	11				2	13	14	1	2			17
12:00-12:15	227	72	15	0	6	320	8	1				9	24	3	1			28
12:15-12:30	215	81	9	2	4	311	3					3	12	2		1		15
12:30-12:45	236	64	3	1	11	315	15	1		1	3	20	13					13
12:45-13:00	212	63	6	3	7	291	7					7	14	1	1			16
13:00-13:15	216	84	4	2	7	313	12	3				15	14		1			15
13:15-13:30	236	63	7	1	4	311	15	1				16	16	1	2			19
16:30 - 16:45	244	77	5	2	8	336	8	2				10	16	1				17
16:45 - 17:00	220	79	7	1	9	316	17	1				18	18	6				24
17:00 - 17:15	237	121	4	1	14	377	12		1		1	14	19	4	2		1	26
17:15 - 17:30	221	87	3	0	10	321	16	4			1	21	12	2				14
17:30 - 17:45	183	76	1	0	11	271	21	1				22	7	2				9
17:45 - 18:00	209	82	3	0	4	298	23	2			1	26	11	3	1			15
18:00 - 18:15	157	92	1	0	8	258	28	3			2	33	4	1				5
18:15 - 18:30	140	89	1	1	5	236	16	4			2	22	10	3				13
18:30 - 18:45	150	82	2	1	8	243	4	0				4	4	3				7
18:45 - 19:00	238	45	1	1	2	287	9	1			1	11	9	1				10
Total	5304	1848	151	40	219	7562	348	42	1	1	20	412	314	60	14	2	2	392