

# ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA



# ELBRUS RESIDENCE

BALNEÁRIO CAMBORIÚ, AGOSTO DE 2022

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA**  
**– EIV –**

---

**ELBRUS RESIDENCE**

---

**RAZÃO SOCIAL:** INCORPORADORA CECHINEL LTDA

**NOME FANTASIA:** ELBRUS RESIDENCE

**CPNJ:** 83.116.947/0001-90

**ENDEREÇO:** RUA 3.300, Nº 381

CENTRO

CEP: 88.330-272

BALNEÁRIO CAMBORIÚ – SC

---

**BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2022.**

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABELAS .....	14
<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1 Justificativa .....	18
1.2 Atividade Prevista .....	19
1.3 Caracterização do Empreendimento.....	19
1.3.1 Localização .....	19
1.4 Identificação do Empreendedor .....	23
1.5 Identificação da Equipe Técnica Responsável pelo EIV .....	24
1.5.1 Empresa Consultora.....	24
1.5.2 Coordenação Técnica.....	24
1.5.3 Equipe Profissional.....	25
1.5.4 Equipe de Apoio .....	26
<b>2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>27</b>
2.1 Características do Imóvel (Terreno).....	28
2.2 Dimensionamento e Caracterização do Empreendimento e Atividade.....	29
2.3 Descrição dos Equipamentos Disponíveis.....	33
2.4 Descrição das Obras.....	33
2.5 Cronograma de Implantação .....	36
2.6 Levantamento Planialtimétrico/Topográfico.....	37
2.7 Levantamento Florestal .....	38
2.8 Terraplanagem .....	38
2.9 Estimativas de Demandas e Produção de Fatores Impactantes.....	38
2.9.1 Consumo de Água .....	38
2.9.2 Consumo de Energia Elétrica.....	39
2.9.3 Produção de Resíduos Sólidos.....	40
2.9.4 Produção de Efluentes Líquidos .....	44

2.9.5	Efluente de Drenagem e Águas Pluviais Geradas.....	46
2.9.6	Produção de Ruído, Calor, Vibração, Radiação e Emissões Atmosféricas.....	48
2.10	Estudo de Insolação e Sombreamento .....	51
2.10.1	Cone de Sombreamento do Empreendimento na Vizinhança nos diversos ângulos de Azimute e Alturas Solares .....	53
2.10.2	Projeção de Sombras Atualmente Existente.....	58
2.11	Estudo de Ventilação .....	60
2.11.1	Demonstração do Padrão de Ventos dominantes, com Zonas de Pressão Positivas, Negativas e Turbulências .....	60
2.12	Sistema Viário e o Empreendimento.....	64
2.12.1	Características de Localização e Acessos .....	64
2.13	Uso Racional de Infraestrutura ou Aspectos Voltados à Sustentabilidade.....	76
2.14	Geração de Emprego e Renda .....	76
2.14.1	Fase de Implantação.....	76
2.14.2	Fase de Operação.....	77
2.15	Investimento Previsto.....	78
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA .....</b>	<b>79</b>
3.1	Delimitação da Área de Vizinhança.....	79
3.2	Aspectos Históricos da Vizinhança.....	82
3.3	Diagnóstico Ambiental.....	83
3.3.1	Bacia Hidrográfica.....	83
3.3.2	Aspectos Geológicos .....	93
3.3.3	Aspectos Hidrogeológicos.....	97
3.3.4	Aspectos Geomorfológicos.....	100
3.3.5	Aspectos Climáticos.....	102
3.4	Características do Espaço Urbano, Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo .....	119
3.4.1	Limitações da Ocupação do Solo.....	123
3.5	Equipamentos Públicos de Infraestrutura Urbana .....	124
3.5.1	Energia Elétrica .....	124
3.5.2	Abastecimento de Água.....	126
3.5.3	Esgotamento Sanitário.....	127
3.5.4	Drenagem Pluvial.....	128
3.5.5	Coleta de Resíduos Sólidos .....	130



3.5.6	Telecomunicação .....	131
3.5.7	Gás Natural Canalizado .....	132
3.6	Equipamentos Públicos de Uso Comunitário .....	134
3.6.1	Saúde .....	134
3.6.2	Educação .....	136
3.6.3	Esporte e Lazer .....	138
3.6.4	Patrimônio Histórico e Cultural .....	141
3.6.5	Praças, Áreas Verdes e Espaços Públicos .....	147
3.7	Sistema Viário da Área de Vizinhança .....	154
3.7.1	Avaliação da Compatibilidade do Sistema Viário .....	154
3.8	Leitura da Paisagem .....	206
3.8.1	Escala da Cidade: Evolução Histórica e Caracterização .....	206
3.8.2	Na Escala do Bairro: Análise Morfológica do Recorte .....	207
3.8.3	Na Escala da Rua: Tipos Morfológicos Existente .....	208
3.8.4	Na Escala da Construção: Análise de Eixos e Marcos da Paisagem .....	209
3.9	Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora .....	211
3.9.1	Instrumento Utilizado para Medição .....	212
3.9.2	Metodologia de Medição e Ponto Amostral .....	214
3.9.3	Análise dos Níveis de Pressão Sonora .....	217
3.9.4	Conclusão .....	221
3.10	Dados Demográficos .....	223
3.10.1	Contagem Populacional .....	223
3.10.2	Taxa de Crescimento da População .....	224
3.10.3	Tendências de Evolução da População .....	225
3.10.4	Densidade Demográfica .....	226
3.10.5	Faixas Etárias .....	227
3.10.6	População Economicamente Ativa .....	229
3.10.7	Estratificação Social .....	229
3.11	Aspectos Econômicos .....	232
3.11.1	Produto Interno Bruto - PIB .....	233
3.11.2	Empresas, Empregos e Renda .....	234
<b>4</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA .....</b>	<b>236</b>
4.1	Metodologia para Identificação e Avaliação dos Impactos .....	236
4.1.1	Metodologia Qualitativa .....	236

4.1.2	Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa.....	237
4.1.3	Metodologia para Identificação e Avaliação das Medidas .....	239
4.1.4	Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento .....	240
4.2	Identificação dos Impactos POTENCIAIS - Fase de Implantação.....	241
4.2.1	Contaminação do Solo por Resíduos da Construção Civil .....	241
4.3	Identificação dos Impactos REAIS - Fase de Implantação.....	241
4.3.1	Pressão no Sistema Municipal de Abastecimento de Água.....	241
4.3.2	Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas por Efluentes Líquidos.....	243
4.3.3	Pressão no Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes.....	246
4.3.4	Pressão no Sistema de Drenagem Urbana.....	247
4.3.5	Pressão no Sistema de Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos .....	249
4.3.6	Perturbação à Vizinhança em Decorrência de Ruídos.....	250
4.3.7	Deterioração de Vias Públicas.....	252
4.3.8	Pressão nas Vagas de Estacionamento nas Vias do Entorno do Empreendimento.....	253
4.3.9	Contaminação Atmosférica por Emissão de Particulados e Gases.....	255
4.4	Identificação dos Impactos POSITIVOS - Fase de Implantação .....	256
4.4.1	Benefícios à Comunidade Decorrentes da Geração de Empregos e Renda .....	256
4.5	Identificação dos Impactos POTENCIAIS - Fase de OPERação.....	257
4.5.1	Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas por Efluentes Líquidos.....	257
4.5.2	Contaminação do Solo por Resíduos Sólidos Urbanos.....	257
4.5.3	Pressão nas Vagas de Estacionamento nas Vias do Entorno do Empreendimento.....	258
4.5.4	Congestionamento de Veículos no Acesso ao Empreendimento .....	258
4.5.5	Desordenamento do Estacionamento de Bicicletas.....	259
4.6	Identificação dos Impactos REAIS - Fase de Operação .....	259
4.6.1	Pressão no Sistema Municipal de Abastecimento de Água.....	259
4.6.2	Pressão no Sistema de Tratamento de Efluentes.....	261
4.6.3	Pressão no Sistema de Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos.....	262
4.6.4	Alteração no Padrão de Escoamento de Águas Pluviais.....	264
4.6.5	Pressão no Sistema Viário Próximo .....	265
4.6.6	Pressão no Sistema Pedonal .....	267
4.7	Identificação dos Impactos POSITIVOS - Fase de Operação.....	268
4.7.1	Benefícios à Comunidade Decorrentes da Geração de Empregos e Renda .....	268
4.7.2	Benefícios ao Poder Público Decorrentes do Aumento na Arrecadação .....	269
4.7.3	Benefícios à Paisagem Urbana .....	269
4.8	Resumo de Mitigações .....	270

4.9	Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento .....	271
<b>5</b>	<b>CÁLCULO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO – VC.....</b>	<b>272</b>
5.1	Grau de Impacto.....	272
5.1.1	ISSU - Impacto sobre a Sustentabilidade.....	273
5.1.2	CIV - Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança .....	273
5.1.3	IEU - Influência nos Ecossistemas Urbanos .....	274
5.2	Índices .....	274
5.2.1	Índice de Magnitude (IM).....	274
5.2.2	Índice Sobre os Recursos Naturais (ISRN) .....	274
5.2.3	Índice de Abrangência (IA).....	275
5.2.4	Índice de Temporalidade (IT).....	275
5.2.5	Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança (ICIV).....	275
5.3	Valor de Compensação do Empreendimento.....	277
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>279</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>280</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>286</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Balneário Camboriú. Fonte: Autor, 2022.....	20
Figura 2 - Mapa de localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.....	22
Figura 3 - Projeção 3D do ELBRUS RESIDENCE. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.....	27
Figura 4 - Situação atual do imóvel (1). Fonte: Autor, 2022.....	28
Figura 5 - Situação atual do imóvel (2). Fonte: Autor, 2022.....	28
Figura 6 - Quadro de áreas do EDIFÍCIO ELBRUS RESIDENCE. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.....	30
Figura 7 - Croqui de instalação do empreendimento. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL, 2022.....	31
Figura 8 - Quadro estatístico do empreendimento. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.....	32
Figura 9 - Cronograma de obras do empreendimento. Fonte: Cechinel Construtora, 2022.....	37
Figura 10 - Quadro de classificação dos resíduos gerados na fase de implantação, conforme CONAMA 307/02.....	41
Figura 11 - Quadro dos resíduos gerados na fase de implantação, classificados conforme as classes do CONAMA 307/02.....	41
Figura 12 - Quadro de estimativa da geração de resíduos no empreendimento. Fonte: Autor, 2022.....	42
Figura 13 - Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no solstício de inverno. Fonte: Autor, 2022.....	55
Figura 14 - Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no solstício de verão. Fonte: Autor, 2022.....	56
Figura 15 - Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no equinócio. Fonte: Autor, 2022.....	57
Figura 16 - Foto aérea da localidade em 10/03/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.....	58
Figura 17 - Foto aérea da localidade em 10/07/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.....	59
Figura 18 - Foto aérea da localidade em 10/12/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.....	59
Figura 19 - Frequência dos ventos primários das estações meteorológicas de Camboriú e Itajaí. Fonte: Adaptado de apud Araújo et al. (2006). ....	61
Figura 20 - Frequência dos ventos mensais e anual na cidade de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de Windfinder (2018).....	61

Figura 21 – Análise dos ventos no local do empreendimento. Fonte: Autor, 2022. ....	63
Figura 22 – Localização micro do empreendimento. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022. ....	65
Figura 23 – Pontos de acesso ao empreendimento. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022. ....	66
Figura 24 – Detalhe dos acessos ao empreendimento. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2022. ....	67
Figura 25 – Quadro com número de vagas obrigatórias e de projeto. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2022. ....	68
Figura 26 – Rotas de entrada de veículos. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022. ....	69
Figura 27 – Rotas de saída de veículos. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022. ....	70
Figura 28 – Modelo quatro etapas na geração de viagens. Fonte: Andrade e Portugal, 2012 apud Meyer e Miller, 2001. ....	71
Figura 29 – Divisão modal do Bairro Centro em Balneário Camboriú. Fonte: Autor, adaptado de PLANMOB, 2018. ....	74
Figura 30 – Área de Vizinhança Indireta. Fonte: Autor, 2022. ....	80
Figura 31 – Área de Vizinhança Direta. Fonte: Autor, 2022. ....	81
Figura 32 – Regiões hidrográficas do Sul do Brasil e as localizações do Estado de Santa Catarina e a RH7. Fonte: Autor, 2022. ....	84
Figura 33 – RH7 e a localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022. ....	85
Figura 34 – Bacia hidrográfica do Rio Camboriú e a localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022. ....	88
Figura 35 – Tabela de classificação do balanço hídrico superficial. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contígvas (2018). ....	89
Figura 36 - Vazões de referência calculadas para as sub-bacias. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contígvas (2018). ....	90
Figura 37 – Proposta de enquadramento dos rios da bacia. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contígvas (2018). ....	91
Figura 38 - Relação de Balneário Camboriú e os aspectos Tectono-Geológicos. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM. ....	94
Figura 39 - Características Tectono-Geológicos para o local do empreendimento. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM. ....	95
Figura 40 - Distribuição litoestratigráfica do local do empreendimento e seu entorno próximo. Fonte: Autor, 2022. ....	96

Figura 41 - Coluna Estratigráfica - formação litológica do local do empreendimento destacada em vermelho. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM.....	97
Figura 42 – Características hidrogeológicas do local do empreendimento. Fonte: Autor, 2022...	99
Figura 43 - Caracterização hidroestratigráfica do local do empreendimento. Fonte: Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina- CPRM/2013.....	100
Figura 44 – Geomorfologia de Santa Catarina e a localização do empreendimento. Fonte: IBGE, 2010. ....	101
Figura 45 - Gráfico da Precipitação média por períodos distintos de tempo. Fonte: INMET, 2010. ....	103
Figura 46 - Precipitação máxima em 24h por períodos de tempo. Fonte: INMET, 2010.....	103
Figura 47 - Gráfico de precipitação média mensal. Fonte: INMET, 2018.....	105
Figura 48 - Gráfico de precipitação média anual. Fonte: INMET, 2018. ....	105
Figura 49 - Gráfico da velocidade do vento média anual entre 2007 e 2017. Fonte: INMET, 2018. ....	107
Figura 50 - Gráfico da velocidade do vento média mensal entre janeiro e dezembro de 2007 até 2017. Fonte: INMET, 2018.....	108
Figura 51 - Gráfico de temperatura média por período de tempo. Fonte INMET, 2010.....	109
Figura 52 - Gráfico de temperatura máxima e mínima de 1931 e 1960. Fonte INMET, 2010.....	110
Figura 53 - Gráfico de temperatura máxima e mínima de 1961 e 1990. Fonte INMET, 2010.....	110
Figura 54 - Gráfico da temperatura média mensal. Fonte: INMET, 2018. ....	111
Figura 55 - Gráfico da temperatura média anual. Fonte: INMET, 2018.....	112
Figura 56 - Gráfico da umidade do ar em %. Fonte: INMET, 2010.....	113
Figura 57 - Gráfico da umidade do ar média anual em %. Fonte: INMET, 2018. ....	114
Figura 58 - Gráfico da umidade do ar média mensal em %. Fonte: INMET, 2018.....	115
Figura 59 - Gráfico da evaporação média anual em mm. Fonte: INMET, 2018.....	116
Figura 60 - Gráfico da evaporação média mensal em mm. Fonte: INMET, 2018. ....	116
Figura 61 - Gráfico da insolação média anual em horas. Fonte: INMET, 2018.....	117
Figura 62 - Gráfico da insolação média mensal em horas. Fonte: INMET, 2018.....	118
Figura 63 - Gráfico do consumo de energia elétrica por tipo de consumidor (KW) em Balneário Camboriú no ano de 2017. Fonte: CELESC, 2019. ....	124
Figura 64 – Equipamentos da rede de distribuição de energia elétrica na 3ª Avenida indicados pela seta amarela. Fonte: Autor, 2022.....	125
Figura 65 – Equipamentos da rede de distribuição de energia elétrica e de iluminação pública na rua 3300 indicados pela seta amarela. Fonte: Autor, 2022.....	125

Figura 66 – Equipamentos da rede de distribuição de água potável no entorno. Fonte: Autor, 2022.....	127
Figura 67 – Equipamentos da rede pública de coleta de efluentes sanitários identificados na região de entorno do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.....	128
Figura 68 – Componentes do sistema de drenagem pluvial existentes na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	129
Figura 69 – Componentes do sistema de drenagem pluvial existentes na rua 3.300. Fonte: Autor, 2022.....	130
Figura 70 – Lixeiras de resíduos sólidos urbanos encontradas no entorno do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.....	131
Figura 71 – Indicação de rede de gás canalizado na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	133
Figura 72 – Quantidade de escolas da rede municipal de ensino de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012.....	137
Figura 73 – Oceanic Aquarium. Fonte: Autor, 2022.....	140
Figura 74 – Captura de tela de consulta do CNSA dos sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN para o município de Balneário Camboriú. Fonte: CNSA, 2021.....	145
Figura 75 - Imagem aérea de 2014 da região onde se localiza Balneário Camboriú com destaque à cidade de suas principais manchas urbanas e áreas verdes. Fonte: Google Earth, 2014.....	149
Figura 76 – Localização do Parque Raimundo Malta. Fonte: Autor, 2022.....	151
Figura 77 – Principais vias do entorno do empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.....	154
Figura 78 – Hierarquia viária. Fonte: Google Earth, 2022 e Balneário Camboriú, 2008, adaptado por Autor, 2022.....	155
Figura 79 – Situação da Av. Brasil, esquina com a Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.....	158
Figura 80 – Situação da Rua 3300, entre Av. Atlântica e Av. Brasil. Fonte: Autor, 2022.....	158
Figura 81 – Situação da Rua 3300, entre Av. Brasil e 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	159
Figura 82 – Situação da Rua 3300, entre 3ª Avenida e Av. Marginal Leste. Fonte: Autor, 2022.....	160
Figura 83 – Situação da 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	161
Figura 84 – Linhas do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	163
Figura 85 – Itinerário em mapa e ponto a ponto da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	164
Figura 86 – Grade horária da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	165



Figura 87 – Descritivo de horário de uma viagem da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022. ....	166
Figura 88 – Acompanhamento em tempo real dos ônibus da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022. ....	167
Figura 89 – Linha 08 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	168
Figura 90 – Linha Verde do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	169
Figura 91 – Linha Azul do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.....	170
Figura 92 – Estrutura cicloviária existente e projetada no entorno. Fonte: Plano Cicloviário, 2019, adaptado por Autor, 2022.....	171
Figura 93 – Ciclovia existente na Av. Brasil. Fonte: Autor, 2022.....	172
Figura 94 – Passeio da 3ª Avenida em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022. ....	173
Figura 95 – Inexistência de rampas de acessibilidade nas faixas de pedestres da 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	174
Figura 96 – Passeio da 3ª Avenida em péssimo estado de conservação. Fonte: Autor, 2022. ....	175
Figura 97 – Passeio da Rua 3300 em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022. ....	175
Figura 98 – Faixa de pedestres em descontinuidade com rampa de acessibilidade na Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.....	176
Figura 99 – Passeio da Av. Brasil em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022.....	177
Figura 100 – Dispositivos pedonais próximos ao empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.....	178
Figura 101 – Placas de sinalização indicando a proibição de circulação de veículos pesados na Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.....	180
Figura 102 – Placas de sinalização indicando a proibição de circulação de veículos pesados na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.....	181
Figura 103 – Pontos de contagem de tráfego. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022..	182
Figura 104 – Movimentos do ponto de contagem 1 (PC 1). Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.....	183
Figura 105 – Movimentos do ponto de contagem 2 (PC 2). Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.....	183
Figura 106 – Nível de serviço em função da velocidade de deslocamento do segmento. Fonte: HCM, 2000.....	194
Figura 107 – Categoria funcional e de design. Fonte: HCM, 2000.....	194
Figura 108 – Classe da rua. Fonte: HCM, 2000.....	195
Figura 109 – Tempo de percurso. Fonte: HCM, 2000.....	195



Figura 110 – Relação entre o tipo de chegada e a proporção do pelotão. Fonte: HCM, 2000. ....	197
Figura 111 – Fator de ajuste de progressão. Fonte: HCM, 2000. ....	197
Figura 112 – Equações para calcular os atrasos. Fonte: HCM, 2000. ....	198
Figura 113 – Parâmetros geométricos do modelo TRL. Fonte: CCDRN, 2008. ....	200
Figura 114 – Pontos de análise. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022. ....	201
Figura 115 – Fluidez na rotatória da 3ª Avenida com a Rua 3300. Fonte: Autor, 2022. ....	204
Figura 116 – Fase verde da aproximação da Rua 3300 sem ser utilizada por veículos. Fonte: Autor, 2022. ....	205
Figura 117 - Mapa de Balneário Camboriú com área de intervenção estudada. Fonte: Google, adaptado por Autor, 2022. ....	207
Figura 118 - Área de inserção do empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022. ....	208
Figura 119 - Perfil viário da Terceira Avenida. Fonte: Koeddermann, 2022. ....	209
Figura 120- Análise da paisagem. Fonte: Autor, 2022. ....	209
Figura 121- Projeção em 3D do empreendimento. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022. ....	210
Figura 122 – Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período. Fonte: ABNT NBR 10.151:2019. ....	215
Figura 123 - Mapa de localização dos pontos amostrais. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022. ....	216
Figura 124 – Gráfico com a frequência dos níveis em banda de 1/3 de oitava identificados no Ponto Amostral #01. ....	217
Figura 125 – Gráfico com a frequência dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #01. ....	218
Figura 126 – Quadro dos resultados obtidos na medição dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #01. ....	218
Figura 127 – Gráfico com a frequência dos níveis em banda de 1/3 de oitava identificados no Ponto Amostral #02. ....	219
Figura 128 – Gráfico com a frequência dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #02. ....	220
Figura 129 – Quadro dos resultados obtidos na medição dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #02. ....	221
Figura 130 – Gráfico de crescimento populacional de Balneário Camboriú nas últimas décadas. Fonte: IBGE, 2010. ....	224

Figura 131 – Gráfico das taxas de crescimento anual das populações de Balneário Camboriú, Santa Catarina e Brasil do ano 2000 a 2010. Fonte: IBGE, 2010. ....	225
Figura 132 – Gráfico da Evolução Populacional de Balneário Camboriú no período de 1991/2018. Fonte: IBGE, 2018 – tratado por Autor, 2020.....	225
Figura 133 – Pirâmide etária de Balneário Camboriú referente aos anos de 2007 e 2010. Fonte: IBGE, 2010. ....	227
Figura 134 – Pirâmide etária dos set. censitários da Área de Vizinhança Direta do empreendimento, referente ao ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010 – tratado por Autor, 2022. ....	228
Figura 135 – População economicamente ativa em Bal. Camboriú. Fonte: IBGE, 2010.....	229
Figura 136 - Planilha com o valor do CUB/m <sup>2</sup> à ser utilizado em agosto de 2022. Fonte: Sinduscon, 2022.....	277

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de temperatura, precipitação, umidade e insolação. ....	52
Tabela 2 – Velocidade média dos ventos em 10 anos (2007 – 2017).....	62
Tabela 3 – Geração de viagens residenciais. Fonte: Autor, 2022. ....	72
Tabela 4 – Geração de viagens comerciais. ....	73
Tabela 5 - Características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas. ....	86
Tabela 6 - Dados de caracterização da estação de Florianópolis. ....	102
Tabela 7 - Precipitação média mensal e média anual dos últimos 10 anos. ....	104
Tabela 8 – Velocidade média dos ventos em 10 anos (2007 – 2017).....	106
Tabela 9 – Escala de ventos segundo Beaufort. ....	106
Tabela 10 – Incidência de ventos em 10 anos (2007 – 2017). ....	108
Tabela 11 - Temperaturas médias mensais e anuais, em graus Celsius. ....	111
Tabela 12 - Umidade relativa do ar (%) entre dois períodos diferentes de anos. ....	113
Tabela 13 - Umidade relativa do ar (%) dos últimos 10 anos. ....	114
Tabela 14 - Evaporação (mm) em 10 anos (2007 – 2017). ....	115
Tabela 15 - Insolação (horas) em 10 anos (2007 – 2017). ....	117
Tabela 16 - Compatibilização projeto arquitetônico x legislação. ....	121
Tabela 17 – Estabelecimentos de saúde em Balneário Camboriú no ano de 2015.....	134
Tabela 18 –Leitos para internação existentes em Balneário Camboriú no ano de 2015.....	135
Tabela 19 –Estabelecimentos atualmente mantidos pela Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. ....	135
Tabela 20 – Informações sobre os sítios arqueológicos existentes no município registrados no IPHAN. ....	145
Tabela 21 – Gabaritos das vias. ....	156
Tabela 22 – Linhas do transporte público coletivo e dias em operação.....	163
Tabela 23 – Fator de equivalência.....	184
Tabela 24 – Alocação das viagens geradas por atração.....	185
Tabela 25 – Alocação das viagens geradas por produção. ....	186
Tabela 26 – Alocação das viagens de atração e produção do empreendimento em cada movimento.....	186
Tabela 27 – Projeção do PIB do Brasil para os próximos 5 anos.....	188
Tabela 28 – Taxa de crescimento do tráfego futuro.....	188
Tabela 29 – Projeção futura de tráfego.....	190

Tabela 30 – Fatores de ajuste para taxa de fluxo de saturação.....	192
Tabela 31 – Movimentos contidos em cada ponto de análise.....	201
Tabela 32 – Níveis de Serviço em cada ponto de análise.....	202
Tabela 33 - Caracterização dos Pontos Amostrais.....	216
Tabela 34 – Contagem populacional do Brasil, Santa Catarina, Balneário Camboriú e AVD.....	223
Tabela 35 – Municípios com maiores densidades demográficas em Santa Catarina.....	226
Tabela 36 – Municípios com maiores densidades demográficas em Santa Catarina.....	226
Tabela 37 – Relação de homens e mulheres na Área de Vizinhança Direta e em Balneário Camboriú.....	228
Tabela 38 – Atributos, critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.....	238
Tabela 39 – Atributo dos impactos e peso considerando o grau de importância.....	238
Tabela 40 – Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.....	239
Tabela 41 – Classes e índices para o cálculo de mitigação do impacto.....	239
Tabela 42 – Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.....	240
Tabela 43 - Análise qualitativa da pressão no sistema municipal de abastecimento de água na fase implantação.....	242
Tabela 44 - Análise qualitativa da contaminação do solo e águas subterrâneas na fase implantação.....	244
Tabela 45 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e tratamento de efluentes - fase implantação.....	246
Tabela 46 - Análise qualitativa da pressão no sistema de drenagem urbana – fase de implantação.....	248
Tabela 47 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos- fase implantação.....	249
Tabela 48 - Análise qualitativa da perturbação à vizinhança em decorrência de ruídos – fase implantação.....	251
Tabela 49 - Análise qualitativa da deterioração de vias públicas – fase de implantação.....	252
Tabela 50 – Análise qualitativa da pressão nas vagas de estacionamento nas vias do entorno do empreendimento – fase de implantação.....	254
Tabela 51 – Análise qualitativa da contaminação atmosférica por emissão de particulados e gases – fase de implantação.....	255
Tabela 52 - Análise qualitativa da pressão no sistema municipal de abastecimento de água - fase de operação.....	260

Tabela 53 - Análise qualitativa da pressão no sistema de tratamento de efluentes - fase operação.	261
Tabela 54 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos - fase de operação.	263
Tabela 55 - Análise qualitativa da alteração no padrão de escoamento de águas pluviais - fase de operação.	264
Tabela 56 - Análise qualitativa da pressão no sistema viário próximo - fase de operação.	266
Tabela 57 - Análise qualitativa da pressão no sistema pedonal - fase de operação.	267
Tabela 58 - Valores de IEU - Influência nos Ecossistemas Urbanos.	274
Tabela 59 - Índice sobre os recursos naturais.	275
Tabela 60 - Índice de abrangência.	275
Tabela 61 - Índice de temporalidade.	275
Tabela 62 - Índice de comprometimento de infraestrutura da vizinhança.	276
Tabela 63 - Valor da compensação - VC do ELBRUS RESIDENCE.	278

## **1 APRESENTAÇÃO**

O Estatuto da Cidade, visando corrigir distorções no crescimento urbano, prevê como um dos instrumentos da política urbana o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, cuja regulamentação é obrigatória para todos os municípios brasileiros. Desta forma, o presente Estudo de Impacto de Vizinhança caracteriza-se como um documento de análise urbanística e ambiental e se destina a empreendimentos habitacionais, institucionais ou comerciais de impacto no meio ambiente construído (VENCESLAU, 2008).

Conforme a Lei Complementar nº 24 de 18 de abril de 2018 de Balneário Camboriú, o Estudo de Impacto de Vizinhança é um conjunto de avaliações e laudos técnicos que tem por objetivo identificar e avaliar a repercussão e o impacto na implantação de novos e ampliação de empreendimentos existentes que possam interferir:

- I - Na qualidade de vida da população residente ou usuária;
- II - No ambiente natural ou construído;
- III - Nas atividades humanas instaladas;
- IV - Na circulação e movimentação de pessoas, mercadorias e trânsito prejudicando a acessibilidade e as condições de segurança de pedestres e veículos; e;
- V - Nos recursos naturais.

Desta forma, o presente Estudo de Impacto da Vizinhança - EIV tem por finalidade caracterizar os impactos ambientais gerados pelo empreendimento, a fim de garantir as boas condições de ocupação dos espaços, bem como assegurar à população um ambiente ecologicamente equilibrado.

Ressalta-se que para a realização deste EIV, foi utilizado como base o Termo de Referência constante no Anexo I da Lei Complementar 24/2018 de Balneário Camboriú.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Propondo sucessivamente projetos inovadores e que proporcionam uma urbanização controlada e programada, Balneário Camboriú é referência neste quesito, sempre com empreendimentos surpreendentes que proporcionam o bem-estar do usuário, seja pedestre ou motorizado. A implantação de mais um empreendimento deste porte, como o ELBRUS RESIDENCE lançado pela Incorporadora Cechinel, faz jus ao padrão que vem sendo construído pelo município.

Balneário Camboriú atualmente é referência nacional no meio da construção civil, recheada de edifícios de alto valor social e imobiliário que trazem grande reconhecimento à mesma. Localizada na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, é uma centralidade urbana em ascensão. De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2014, a cidade é o 11º município mais populoso do estado e o 2º menor em área total.

O empreendimento ELBRUS RESICENDE será de caráter residencial, contando com 66 unidades habitacionais, sendo que cada uma contará com pelo menos 3 vagas de garagem, além de áreas de lazer exclusivas em 03 pavimentos destinados a esta finalidade e unidades habitacionais diferenciadas. A edificação contará também com 06 salas comerciais e um pavimento de estacionamento público e privado. A localização do empreendimento dentro da cidade se conecta com as premissas do projeto, pois é caracterizada por ser em uma região de alto tráfego e de centros comerciais e turísticos, além de ficar próximo à Praia Central.

A implantação do empreendimento trará para a região grandes benefícios ao proporcionar mais ambientes disponíveis para a oportunidade de novos comércios se estabelecerem no local, agregar o funcionamento urbano do município com a existência de estacionamento público/privado (o que desafoga as vias do entorno) e ser mais um dos empreendimentos referência do município devido as suas características arquitetônicas propostas pelo empreendedor, valorizando ainda mais a região.

## 1.2 ATIVIDADE PREVISTA

O empreendimento objeto deste estudo, ELBRUS RESIDENCE, se caracteriza por um condomínio residencial vertical com área total de 29.440,73 m<sup>2</sup>, composto por um bloco 45 pavimentos habitáveis e 3 técnicos, 66 unidades habitacionais e 06 unidades comerciais, a ser implantado em um terreno de 1.656,97 m<sup>2</sup> localizado no Centro do município de Balneário Camboriú – Santa Catarina.

## 1.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O edifício ELBRUS RESIDENCE se caracteriza por um condomínio residencial vertical, composto por um bloco 45 pavimentos habitáveis e 3 técnicos, 66 unidades habitacionais e 06 unidades comerciais, com área total de aproximadamente 29.440,73m<sup>2</sup>, a ser implantado pela INCORPORADORA CECHINEL LTDA, no município de Balneário Camboriú – Santa Catarina.

### 1.3.1 Localização

#### 1.3.1.1 Município de Localização

O empreendimento localiza-se no Estado de Santa Catarina, município de Balneário Camboriú (Figura 1), sob as Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22 Sul) 734417 x, 7014641 y.



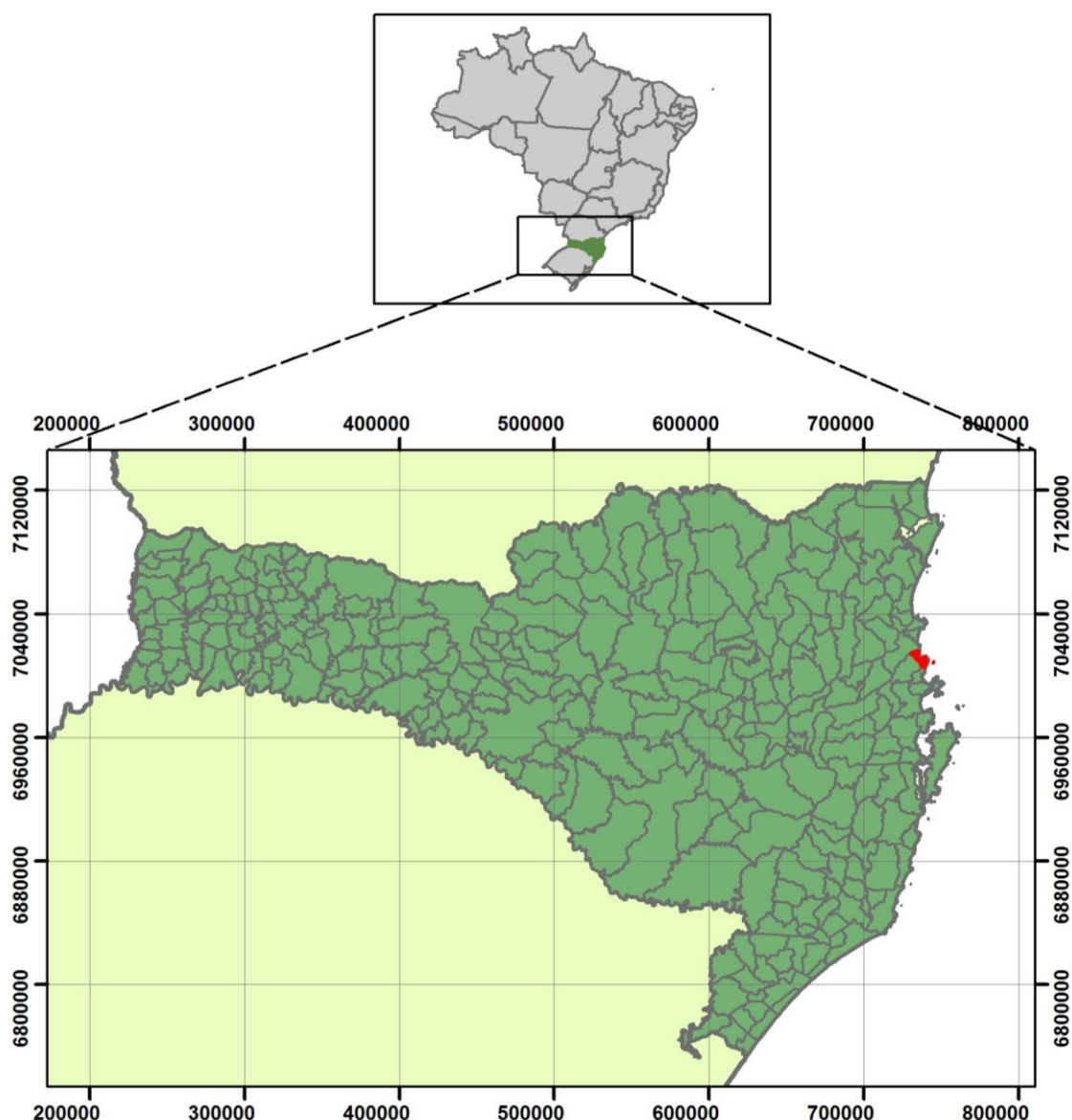


Figura 1 - Localização do município de Balneário Camboriú. Fonte: Autor, 2022.

O município de Balneário Camboriú localiza-se sob as coordenadas geográficas 27° 0'12,74" S e 48° 37'3,39" W, no litoral norte de Santa Catarina, a 80 km da capital Florianópolis. Pertence à região polarizada da foz do Itajaí e à AMFRI - Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí e limita-se ao sul com o município de Itapema, ao norte com o município de Itajaí, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o município de Camboriú.

Balneário Camboriú possui uma área total de 46,4 km<sup>2</sup> e está dividido politicamente em 14 áreas, sendo o centro da cidade, 12 bairros e a região das praias

onde situam, as praias de Laranjeiras, Estaleiro, Estaleirinho, Taquaras, Taquarinhas, Praia da Mata de Camboriú e Praia do Pinho (BAL. CAMBORIÚ, 2014).

O Bairro Centro abrange a maior parte do município, confrontando com o Bairro Pioneiros, Bairro das Nações, dos Estados e da Barra, este último separado pelo Rio Camboriú. As principais atividades econômicas, de lazer e entretenimento estão presentes no bairro central, o qual dispõe das áreas mais nobres da cidade (BAL. CAMBORIÚ, 2014).

A população municipal fixa registrada em 2010 pelo Censo do IBGE foi de 108.089 habitantes, sendo que a estimativa realizada para o ano de 2021 resultou em 149.227 moradores. A área urbana do município caracteriza-se em 100% do território e na alta temporada de verão os visitantes atingem cerca de 1.000.000, já que o local é considerado um dos maiores destinos turísticos do sul do Brasil.

#### 1.3.1.2 Localização do Empreendimento

O empreendimento será instalado e terá acesso pela Rua 3.300, esquina com 3ª Avenida, nº 381, bairro Centro, município de Balneário Camboriú – Santa Catarina, sob as Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22 Sul) 735738.23242581 X, 7011119.8007712 Y. Sua localização e acesso podem ser melhor entendidos com o auxílio da Figura 2.



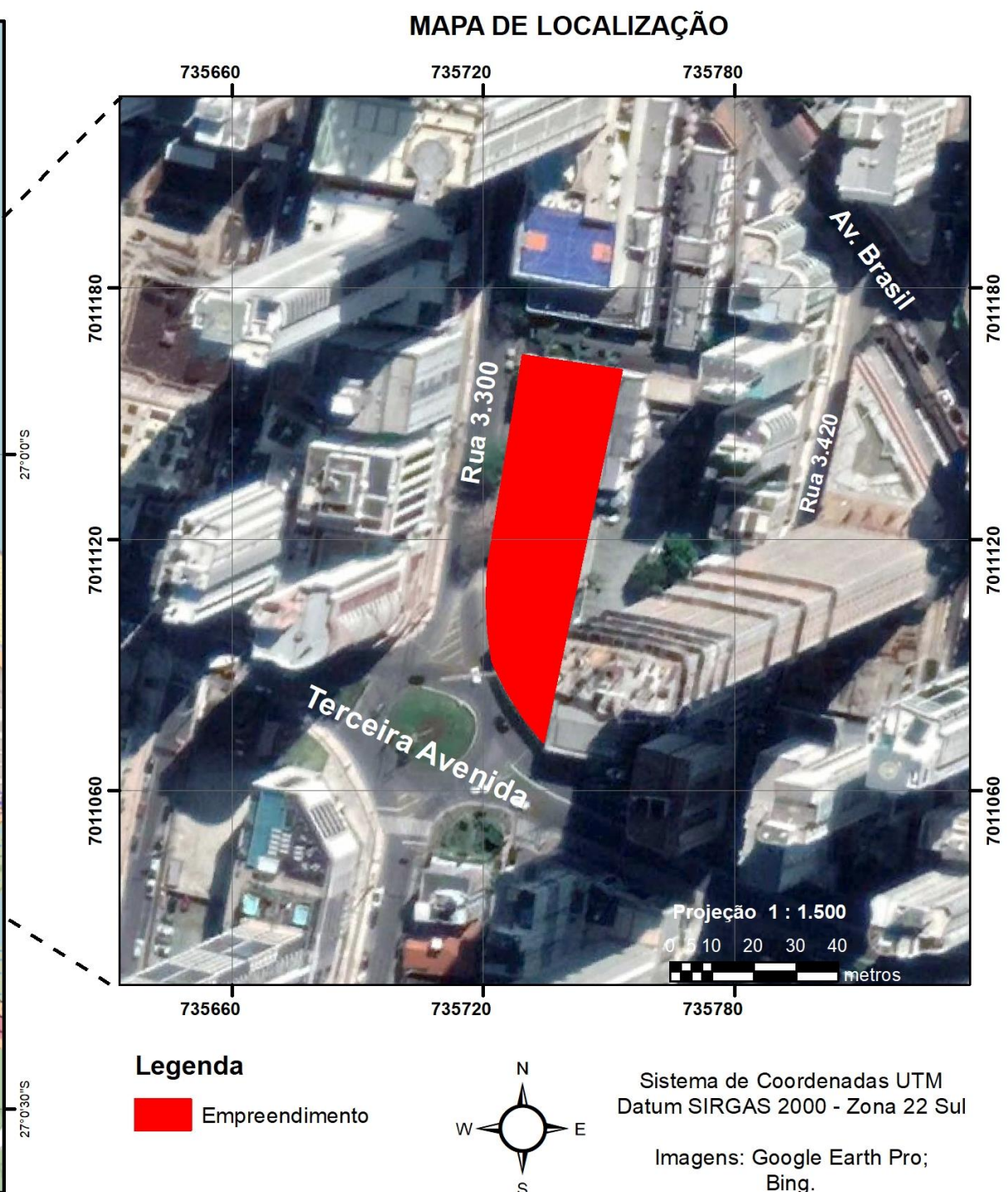


Figura 2 - Mapa de localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.

#### 1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Incorporadora Cechinel Ltda. foi fundada em 1968, pelo empresário Mussolini Cechinel, atuando na área de construção e incorporação de empreendimentos imobiliários. O que caracteriza sobretudo a empresa, em 51 anos de história, é a relação empresa cliente com a qual atua no mercado oferecendo produtos de qualidade, sob o selo de garantia e confiabilidade para o seu investimento. É com base nessa relação que adotamos como política da empresa, a busca da total satisfação dos nossos clientes e colaboradores, através da parceria com fornecedores e a inovação constante. (INCECHINEL, 2020).

**Razão Social:** INCORPORADORA CECHINEL LTDA

**CNPJ:** 83.116.947/0001-90

**Código CNAE:** 41.20-4-00 - Construção de edifícios

**Endereço:** Avenida Atlântica, 470, Centro, Balneário Camboriú/SC

**CEP:** 88.330-003

**Telefone:** (47) 47 9 9104-3873

**Balneário Camboriú, agosto de 2022.**



## 1.5 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIV

### 1.5.1 Empresa Consultora

**Razão social:** Koeddermann Consultoria Ltda

**Nome fantasia:** Koeddermann Consultores Associados

**CNPJ:** 17.288.405/0001-70

**Endereço:** Rua Dom Luiz, nº 400 – Bairro Vila Real – Balneário Camboriú/SC

**CEP:** 88.337-100

**Fone:** (47) 3065-0472

**Cadastro Técnico Federal - IBAMA:** 6327938

### 1.5.2 Coordenação Técnica

**Nome:** Gilmar Edson Koeddermann

**Formação:** Especialista em Direito Ambiental/ MBA Perícia e Auditoria Ambiental  
/ Gestor Ambiental

**CPF:** 433.482.709 – 87 –

**RG IBAMA:** 6327938 - **CREA/SC** 157878-3 – **CRECI/SC** – 26.888

**Endereço:** Rua Dom Luiz, nº 400 – Bairro Vila Real – Bal. Camboriú/SC

**CEP:** 88.337-100

**E-mail:** gil.kbc@gmail.com **Telefone:** (47) 99103-0548

**Nome:** Nicole Schramm Echelmeier

**Formação:** Engenharia Ambiental e de Segurança do Trabalho

**CREA/SC:** 107938-9

**RG IBAMA:** 7416142

**Endereço:** Rua Germano Montibeller, nº 365 – São Judas - Itajaí/SC

**CEP:** 88.303-540

**E-mail:** nicole.ksc@gmail.com

**Telefone:** (47) 99608-5785

### 1.5.3 Equipe Profissional

**Nome:** Daniela Koerich Bacca (RRT nº 12249778)

**Formação:** Arquiteta e Urbanista

**CAU:** 192568-7

**Endereço:** Rua Dom Gregório, nº 379 – Bairro Vila Real - Bal. Camboriú/SC

**CEP:** 88.337-080

**E-mail:** danielabacca.arq@gmail.com

**Telefone:** (47) 99724-2068

**Nome:** Gustavo Rohden Echelmeier (ART nº 8404229-9)

**Formação:** Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

**CREA/SC:** 109834-7

**Endereço:** Rua Marciano Marquetti, nº 464 – Bairro Fazenda – Itajaí/SC

**CEP:** 88.302-530

**E-mail:** g.rohden@gmail.com

**Telefone:** (47) 99658-1869

**Nome:** Nicole Schramm Echelmeier (ART nº 8407595-9)

**Formação:** Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho

**CREA/SC:** 107938-9

**Endereço:** Rua Germano Montibeller, nº 365 – São Judas - Itajaí/SC

**CEP:** 88.303-540

**E-mail:** nicole.ksc@gmail.com

**Telefone:** (47) 99608-5785

**Nome:** Patrícia Cordela Teles (ART nº 8355296-0)

**Formação:** Engenheira Civil

**CREA/SC:** 164362-7

**Endereço:** Avenida Atlântica, nº 4800 – Bairro Centro - Balneário Camboriú/SC

**CEP:** 88.330-030

**E-mail:** pcordelateles@gmail.com

**Telefone:** (49) 99929-7486

**OBS:** As Anotações/Registros de Responsabilidade Técnica supracitadas, com os serviços desenvolvidos pela equipe profissional envolvida, encontram-se no ANEXO II deste EIV.

**1.5.4 Equipe de Apoio**

**Nome:** Carolini Koeddermann Braga

**OAB/SC:** 46.227

**Atividades:** Advogada com atuação na conferência documental.

**Nome:** Patrícia de Aragão

**CPF:** 045.043.009-07

**Atividades:** Assistente administrativa com atuação na obtenção e conferência documental, organização de processos e protocolos.

**Balneário Camboriú, agosto de 2022.**

## 2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento ELBRUS RESIDENCE se caracteriza por um condomínio residencial vertical com área total de 29.440,73m<sup>2</sup>, composto por um bloco com 45 pavimentos habitáveis e 3 técnicos, 66 unidades habitacionais e 06 unidades comerciais, a ser implantado no Centro do município de Balneário Camboriú – Santa Catarina.

A Figura 3 a seguir apresenta a projeção 3D do ELBRUS RESIDENCE.



**Figura 3 – Projeção 3D do ELBRUS RESIDENCE. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.**



## 2.1 CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL (TERRENO)

O condomínio residencial será implantado em uma área total real de 1.656,97 m<sup>2</sup>, composta por um terreno privado matriculado sob o nº 60.685 do 2º Registro de Imóveis de Balneário Camboriú/SC.

As Figuras 4 e 5 apresentam a situação atual da área.



Figura 4 – Situação atual do imóvel (1). Fonte: Autor, 2022.



Figura 5 – Situação atual do imóvel (2). Fonte: Autor, 2022.

É possível identificar nas figuras apresentadas que, atualmente, o terreno encontra-se com algumas benfeitorias e sem vegetação, e no passeio público existem dois indivíduos arbóreos, que NÃO serão suprimidos para instalação.

O entorno é urbanizado, com grande variedade de usos, principalmente, comercial e residencial, além da presença de árvores exóticas introduzidas pela arborização urbana e paisagismo.

O local onde se pretende instalar o empreendimento encontra-se em Zona de Ambiente Construído Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-C), conforme Lei Municipal nº 2794/08, estando localizado a jusante do local de captação de água para abastecimento público, em área contemplada pela coleta de resíduos sólidos municipal e sem registros de alagamentos/inundações.

## 2.2 DIMENSIONAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADE

O edifício ELBRUS RESIDENCE se caracteriza por um condomínio residencial vertical com área total de 29.440,73m<sup>2</sup>, composto por um bloco com 45 pavimentos habitáveis e 3 técnicos, 66 unidades habitacionais e 06 unidades comerciais, a ser implantado no Centro do município de Balneário Camboriú – Santa Catarina.

O quadro de áreas do empreendimento em estudo está apresentado na Figura 6.

# QUADRO DE ÁREAS

ESPECIFICAÇÃO PAVIMENTO	Nº PAV.	COMPUTÁVEL (A)	NÃO COMPUTÁVEL (B)	VAZIOS (C)	SUBTOTAL (A+B-C)	T.O
48º Reservatório de Água	01 x	-	67,95m²	4,11 m²	63,84 m²	3,4 %
47º Pavimento Barrilete	01 x	-	67,95 m²	0,49 m²	67,46 m²	3,4 %
46º Pavimento Técnico	01 x	-	245,78 m²	1,09 m²	244,69m²	12,4 %
45º Pavimento Triplex 03	01 x	227,58 m²	146,48 m²	1,57 m²	372,49 m²	19,9 %
44º Pavimento Triplex 02	01 x	374,08 m²	83,47 m²	1,57 m²	455,98 m²	24,2 %
43º Pavimento Triplex 01	01 x	461,40 m²	-	1,57 m²	459,83 m²	24,2 %
42º Pavimento Duplex Superior	01 x	430,90 m²	-	82,35 m²	348,55 m²	22,6 %
41º Pavimento Duplex Inferior	01 x	484,04 m²	-	1,57 m²	482,47 m²	25,3 %
11º a 40º Pavimento Tipo	30 x	473,61 (x 30) 14.208,30 m²	-	1,57m² (x 30) 47,10 m²	14.161,20 m²	24,8 %
10º Pavimento Diferenciado	01 x	538,26 m²	44,65 m²	1,57 m²	581,34 m²	30,3 %
9º Pavimento Lazer 03	01 x	-	590,97 m²	120,80 m²	470,17 m²	30,7 %
8º Pavimento Lazer 02	01 x	-	590,97 m²	120,80 m²	470,17 m²	30,7 %
7º Pavimento Lazer 01	01 x	-	1.626,17 m²	1,57 m²	1.624,60 m²	83 %
6º G4/Garagem Condominal	01 x	-	1.627,60 m²	1,57 m²	1.626,03 m²	83 %
5º G3/Garagem Condominal	01 x	-	1.627,60 m²	1,57 m²	1.626,03 m²	83 %
4º G2/Garagem Condominal	01 x	-	1.627,60 m²	1,57 m²	1.626,03 m²	83 %
3º G1/Garagem Condominal	01 x	-	1.627,60 m²	1,57 m²	1.626,03 m²	83 %
2º Pavimento Mezanino - EPP	01 x	-	1.599,27 m²	1,57 m²	1.597,70 m²	83 %
1º Pavimento Térreo	01 x	-	1.536,12 m²	-	1.536,12m²	83 %
<b>TOTAL</b>	<b>48x</b>	<b>16.724,56 m²</b>	<b>13.110,18 m²</b>	<b>394,01 m²</b>	<b>29.440,73m²</b>	

**Figura 6 - Quadro de áreas do EDIFÍCIO ELBRUS RESIDENCE. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.**

O croqui de implantação do empreendimento está apresentado na Figura 7 a seguir.

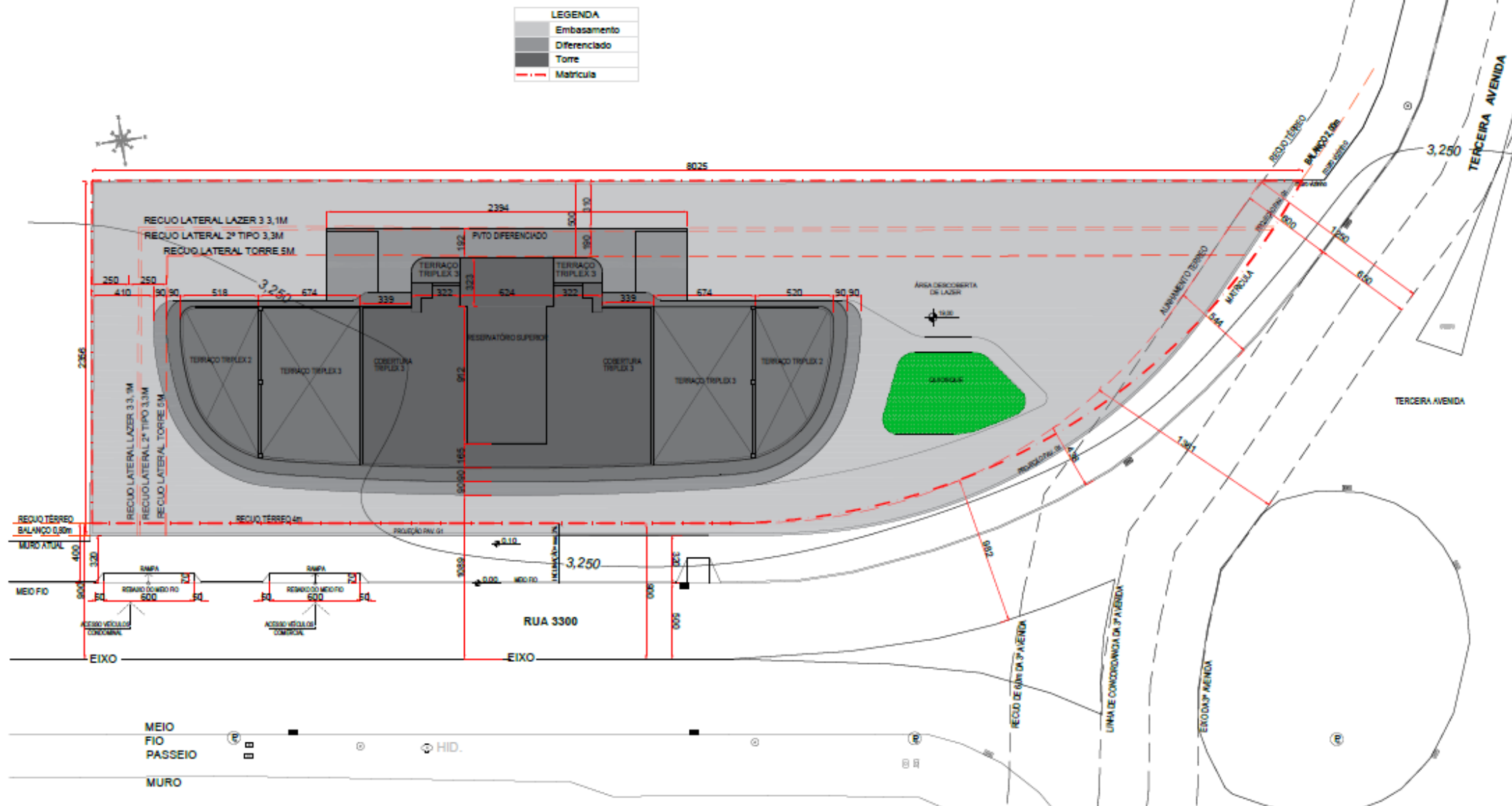


Figura 7 – Croqui de instalação do empreendimento. Fonte: INCORPODADORA CECHINEL, 2022.



A Figura 8 apresenta o quadro estatístico do empreendimento em estudo.

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 dos Terrenos Matrícula nº 60.685/ DIC 17.803					1.981,00	m²	
Área Real dos Terrenos					1.656,97	m²	
Zona de Ocupação					ZACC - I - C		
Uso Pretendido					MISTO		
Taxa de Ocupação		Permitido			Projeto		
Embasamento		100 %	1.981,00 m²	82,95 %	1.643,32 m²		
Torre		40 %	792,12 m²	25,7 %	491,73 m²		
Índice de Aproveitamento		Permitido			Projeto		
Básico		3,50 x	6.933,50 m²	3,50 x	6.933,50 m²		
Solo Criado	Certificado N°	0,88 x	1.743,28 m²	0,88 x	1.743,28 m²		
TPC	Certificado N°	0,62 x	1.228,22 m²	0,62 x	1.228,22 m²		
ICAD	Certificado N°	-	1.019,89 m²	-	1.019,89 m²		
ICON	Certificado N°	-	5.804,58 m²	-	5.799,67 m²		
TOTAL		-	16.729,47 m²	-	16.724,56 m²		
Número Máximo de Unidades		Permitido			Projeto		
QMA = AC / K	K = 150	9.905,00m²:150) 66,03 Unidades			66 Unidades		
Gabarito Embasamento					09	Pav.	
Gabarito Torre					39	Pav.	
Gabarito Total					48	Pav.	
Número de Unidades Comerciais no térreo					06	Und.	
Número de Unidades Residenciais na torre					66	Und.	
Número de Unidades Não Residenciais na torre					0	Und.	
Vagas de Veículos		Obrigatório		Projeto			
				simples	dupla	quadrupla      total	
Estac. de Uso Público	Total	26 vagas		15	2x 07 = 14	4x 01 = 04      33 vagas	
	Veículos PNE	2% = 01 vaga		02	-	-      02 vaga	
	Veículos Idosos	5% = 01 vaga		-	2x 01 = 02	-      02 vagas	
	Motocicletas	10% = 03 vagas		03	-	-      03 vagas	
	Carga/descarga	01 vaga		01	-	-      01 vaga	
	Embarque/desembarque	01 vaga		01	-	-      01 vaga	
	Bicicletas	-		50	-	-      50 vagas	
Privativas	Veículos PNE	03 vagas		03	-	-      03 vagas	
	Residencial	198 vagas		69	2x 68 =136	-      205 vagas	
Condominiais	Veículos PNE	01 vaga de uso comum		01	-	-      01 vaga	
	Veículos Idosos	-				-	
	Motocicletas	10%= 20 vagas		21			21 vagas
	Carga/Descarga	1 vaga		01			01 vaga
	Embarque/Desembarque	-				-	
	Bicicletas	-		180			180 vagas

Figura 8 – Quadro estatístico do empreendimento. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.

A população prevista para o empreendimento, conforme apresentado no Projeto Hidrossanitário, é de cerca de 548 pessoas.

Os projetos arquitetônico e hidrossanitário encontram-se nos ANEXOS V e X deste EIV, respectivamente.

### 2.3 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

Conforme memorial descritivo do projeto arquitetônico, o ELBRUS RESIDENCE fará utilização dos seguintes equipamentos:

- Três elevadores;
- Instalação hidráulica para água quente e fria;
- Tubulação para antena coletiva;
- Medidores individuais de luz, água e gás;
- Tubulação e cablagem telefônica;
- Tubulação para o ar-condicionado SPLIT;
- Porteiro eletrônico
- Gás central.

### 2.4 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

Conforme memorial descritivo do projeto arquitetônico, o ELBRUS RESIDENCE será assim edificado:

#### FUNDAÇÕES:

Para a fundação estão previstas estacas raiz e de hélice contínua, sobre as quais serão feitos blocos de concreto ligado por vigas baldrame.

Foi contratada empresa especializada em fundações, com projeto específico.

#### ESTRUTURA:

A estrutura será de concreto armado com pilares, vigas e lajes moldadas no local da obra. O concreto utilizado será usinado, com FCK específico de acordo com projeto estrutural em fase de elaboração.

Parte das ferragens virá previamente cortada e dobrada, para agilizar o processo de montagem das “caixarias” na construção.

Foi realizado estudo em túnel de vento com empresa especializada na cidade de Porto Alegre – RS.

#### ALVENARIA:

A alvenaria externa e algumas paredes internas serão de tijolos cerâmicos com dimensões específicas para esta finalidade. Alvenarias rebocadas receberão reboco fino ou grosso conforme necessidade, executadas com argamassa feita na obra (ou industrializada). O aparecimento de microfissuras (vícios de construção), nas paredes é normal por algum tempo após o término da construção, trata-se de efeito proveniente de tensões de origem térmica e acomodações estruturais momentâneas, sem nenhuma consequência estrutural.

#### DRYWALL:

As paredes internas poderão ser de drywall de primeira qualidade.

#### FORRO:

O forro dos apartamentos será de gesso mineral ou mesmo acartonado. Na área comum, grande parte será revestida de gesso mineral, já nos tetos das garagens, não haverá esse revestimento, somente pintura.

#### INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS:

A hidráulica será executada com tubos de pvc e embutida, com exceção nas garagens onde poderá ter tubulações aparentes.

#### INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

As instalações elétricas serão executadas com tubos de polietileno e na sua maioria será embutida, e seguindo as normas da ABNT, e de acordo com o projeto. Os aparelhos de comando e tomadas elétricas, serão de primeira linha.

A localização das tomadas, interruptores, caixas de passagens, campainha(s), e quadro de distribuição serão alocadas conforme projeto elétrico no local e nas quantidades determinadas.

Não estão inclusos material e mão de obra para instalação de luminárias, lustres, ar-condicionado (a infraestrutura já será passada e pronta), fiação para TV a cabo ou internet.

#### REVESTIMENTO:

As paredes de alvenaria serão revestidas com argamassa de cimento, areia e cal.

As áreas molhadas receberão impermeabilização e azulejo nos pisos e paredes, sendo que na área de serviço, poderá ser meia parede ou mesmo somente pintura.

As outras áreas terão piso cerâmico.

#### ESQUADRIAS:

As esquadrias externas serão de alumínio e os vidros temperado e laminado.

As portas internas serão de madeira.

#### PINTURA:

Paredes internas: todas as paredes receberão massa corrida e pintura com tinta branca PVA ou Acrílica

Pintura externa: onde houver pintura, ela será com tinta PVA ou Acrílica específica para a área externa, com cores de acordo com projeto arquitetônico ou definidas pela Incorporadora.

#### FACHADAS:

Todas as fachadas receberão tratamento arquitetônico conforme projeto.

#### COBERTURA:

Cobertura com laje impermeabilizada com manta, e possível revestimento cerâmico.

#### LIMPEZA:

A obra será entregue limpa ao seu final e todo entulho e sujeira proveniente da execução, serão retirados do local e depositados em locais devidamente adequados.

#### ALTERAÇÕES / REFORMAS NAS UNIDADES:

O(s) adquirente(s) pagará(ão) quaisquer alterações ou modificações que venham a ser feitas na planta original do(s) apartamento(s), e estas só serão admitidas pela Construtora, se forem solicitadas por escrito ou através de projeto próprio (a ser entregue em até 06 meses), além de só serem executadas após o



36 | 299

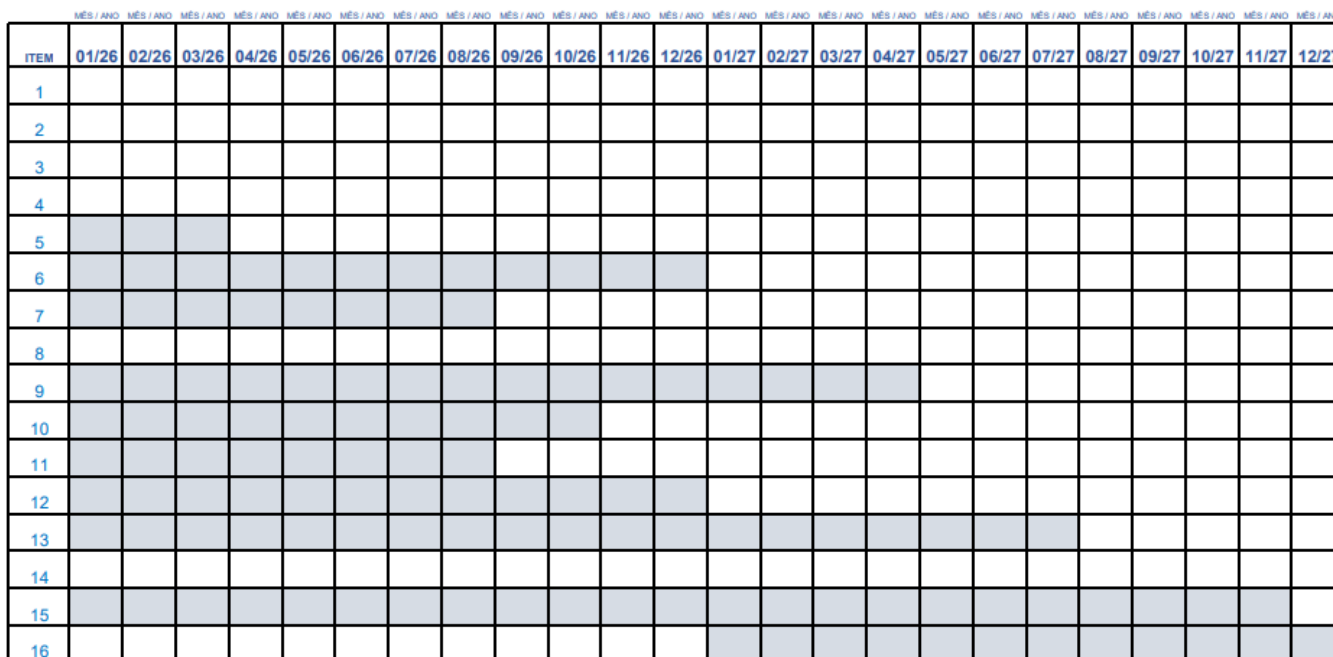
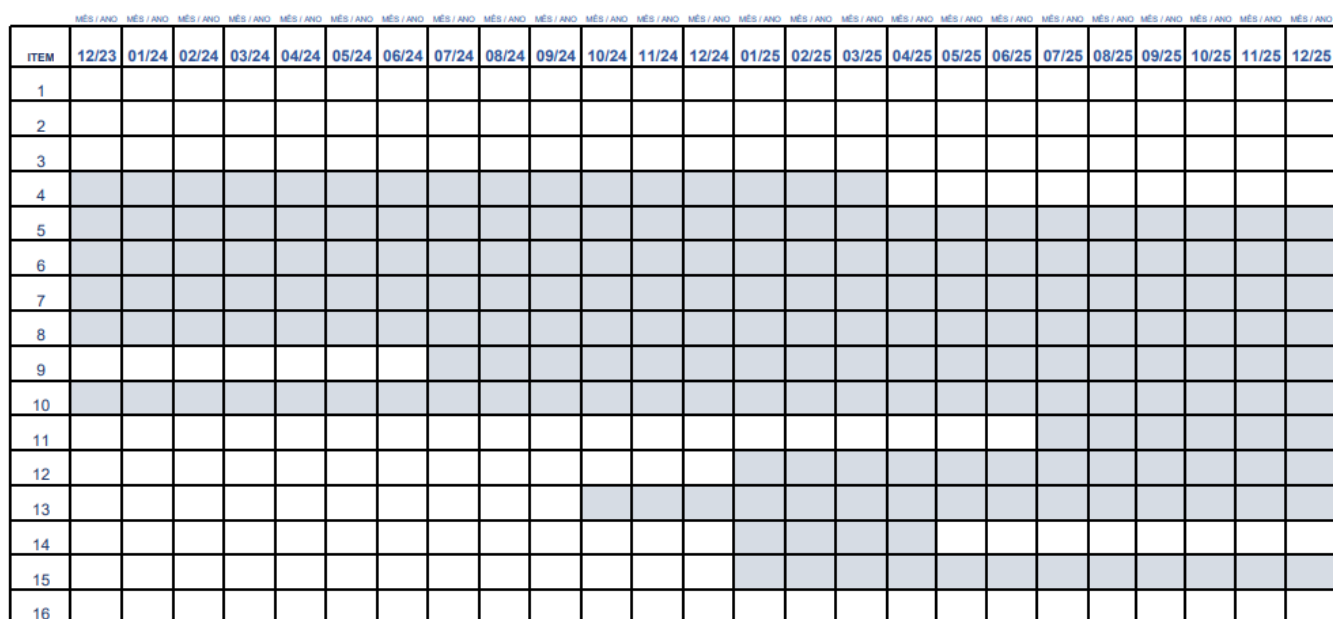


Figura 9 – Cronograma de obras do empreendimento. Fonte: Cechinel Construtora, 2022.

## 2.6 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO/TOPOGRÁFICO

O projeto Planialtimétrico e a Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional encontram-se no ANEXO VII deste estudo.

## 2.7 LEVANTAMENTO FLORESTAL

Como é possível observar nas Figuras 4 e 5 apresentadas neste EIV, no terreno onde se pretende instalar o empreendimento não existe vegetação. O entorno encontra-se completamente urbanizado, sendo possível observar que o ambiente natural é descaracterizado.

No passeio público existem dois indivíduos arbóreos que NÃO necessitarão ser suprimidos para instalação do ELBRUS RESIDENCE.

## 2.8 TERRAPLANAGEM

Não serão realizadas obras de terraplanagem para implantação do ELBRUS RESIDENCE.

## 2.9 ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E PRODUÇÃO DE FATORES IMPACTANTES

A seguir são apresentadas informações relacionadas às demandas decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento.

### 2.9.1 Consumo de Água

#### 2.9.1.1 Fase de Implantação

O consumo de água nos canteiros de obras dá-se na produção da argamassa, compactação do solo, lavagem de peças e higiene e alimentação dos operários.

Com base nos dados da Revista Sustentabilidade (2008) o consumo de água em canteiros de obras pode chegar a 0,50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> em média, variando conforme o tamanho da obra e a técnica construtiva.

Considerando a área total do condomínio residencial de 29.440,73m<sup>2</sup>, estima-se um consumo aproximado de 14.720 m<sup>3</sup> de água para instalação completa do empreendimento.

A EMASA, empresa responsável pelo abastecimento de água municipal, garante o fornecimento de água para a instalação do empreendimento e a viabilidade encontra-se no ANEXO IX deste estudo.

### 2.9.1.2 Fase de Operação

De acordo com o Projeto Hidrossanitário, o consumo diário de água previsto durante a operação do empreendimento é de 111,4 m<sup>3</sup>.

O empreendimento contará com reservatório inferior com 144,82 m<sup>3</sup>, reservatório superior com 44,56 m<sup>3</sup>, RTI com 45 m<sup>3</sup>, reservatório reuso de águas pluviais com 10 m<sup>3</sup> e reservatório contenção de águas pluviais com 34,56 m<sup>3</sup>.

A Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA é responsável pelo abastecimento de água no município, e a viabilidade de fornecimento ao empreendimento encontra-se no ANEXO IX deste estudo.

## 2.9.2 Consumo de Energia Elétrica

### 2.9.2.1 Fase de Implantação

A CELESC, empresa responsável pela comercialização e distribuição de energia elétrica no município, será a fornecedora de energia elétrica para o empreendimento.

Conforme informações repassadas pelo empreendedor, o consumo de energia elétrica estimado na fase de implantação do empreendimento será de 112,5 kW/h.

A viabilidade do fornecimento de energia elétrica ao empreendimento, na fase de implantação, por parte da CELESC, encontra-se no ANEXO IX deste estudo.

### 2.9.2.2 Fase de Operação

A demanda de energia elétrica a ser contratada para a fase de operação do empreendimento, conforme informações repassadas pelo empreendedor será de 1.224,2 kW/h.

A viabilidade do fornecimento de energia elétrica para operação do empreendimento, emitida pela CELESC, encontra-se no ANEXO IX deste estudo.

## 2.9.3 Produção de Resíduos Sólidos

### 2.9.3.1 Fase de Implantação – Resíduos da Construção Civil

A Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e, através de seu Art. 2º, define os Resíduos da Construção Civil – RCC como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os RCC devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados. A disposição irregular desses resíduos pode gerar por um lado, problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, constitui um problema que se apresenta as municipalidades, sobrecarregando os sistemas de limpeza pública (MMA, 2011).

A classificação dos RCC deve ser realizada com base no Art 3º da Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002, considerando as alterações sofridas através das Resoluções CONAMA nº 348/2004, 431/2011 e 448/2012. A Figura 10 apresenta a classificação dos RCC de acordo com as leis supracitadas.

Classificação dos RCC conforme Resolução CONAMA Nº 307/2002	
<b>Classe A</b>	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
<b>Classe B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.

<b>Classe C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
<b>Classe D</b>	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

**Figura 10 – Quadro de classificação dos resíduos gerados na fase de implantação, conforme CONAMA 307/02.**

Os RCC gerados na implantação do empreendimento serão heterogêneos, apresentando-se em grande variedade, conforme os tipos elencados na Figura 11. Vale ressaltar ainda que, além dos RCC propriamente ditos, existirão os resíduos da vivência dos funcionários (orgânicos e rejeitos).

<b>Classificação CONAMA 307/2002</b>	<b>Resíduos a Serem Gerados</b>
<b>Classe A</b>	Materiais cerâmicos Blocos ou tijolos de alvenaria Telhas Argamassa Concreto
<b>Classe B</b>	Papel e papelão Plásticos Metais Vidros Madeiras Gesso
<b>Classe C</b>	Isopor Telas de proteção Restos de comida Lixos dos banheiros
<b>Classe D</b>	Tintas Solventes Vernizes Materiais das classes A, B e C contaminados

**Figura 11 – Quadro dos resíduos gerados na fase de implantação, classificados conforme as classes do CONAMA 307/02.**

A geração de RCC, quando da inexistência de um correto gerenciamento, causam a contaminação do solo. Como medida de controle para possíveis impactos gerados pelos RCC oriundos da implantação do empreendimento, deve ser elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC,



com o objetivo de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Para a quantificação do volume e da massa de resíduos gerados, foram calculadas a geração de RCC através da área do empreendimento, utilizando metodologia apresentada por Pinto (1999), que estimou a geração de 150 kg de RCC a cada m<sup>2</sup> de área construída.

Para conversão de massa (toneladas) para volume (m<sup>3</sup>) foi utilizado o fator de conversão, que consiste na massa específica deste tipo de resíduos: 1,2 toneladas para cada m<sup>3</sup> (CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 2005).

As estimativas de geração de RCC em decorrência da instalação do ELBRUS RESIDENCE estão apresentadas na Figura 12 a seguir.

Área Construída Total (m <sup>2</sup> )	RCC Gerado (ton)	RCC Gerado (m <sup>3</sup> )
29.440,73	4.416	3.680

**Figura 12 – Quadro de estimativa da geração de resíduos no empreendimento. Fonte: Autor, 2022.**

Para garantir o manejo adequado dos RCC gerados durante a implantação do empreendimento, os procedimentos específicos definidos no PGRCC devem ser seguidos rigorosamente pelo empreendedor e devem ser adotadas, sempre que possível, medidas para reduzir o desperdício de materiais durante as obras de implantação.

O processo de triagem tem como objetivo a separação do RCC de acordo com a sua classe. No momento da segregação, a mistura de RCC de diferentes classes deverá ser evitada, pois prejudicará a qualidade final do resíduo.

O acondicionamento dos RCC deverá ser realizado após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem.

Deve ser adotado um sistema para acondicionamento RCC para cada classe de resíduo, com características construtivas dos contentores (dimensões e volume) de acordo com a quantidade geradas e a frequência da coleta externa.

Os locais de acondicionamento deverão ser identificados de forma a evitar a mistura de resíduos de classes diferentes.

A coleta e transporte externos têm como objetivos garantir a movimentação dos RCC em condições de segurança e sem oferecer riscos à saúde e à integridade física dos funcionários, da população e do meio ambiente e facilitar o tratamento específico e/ou disposição final pela adoção da coleta diferenciada dos RCC, em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

A coleta e transporte do RCC deverão ser realizados em conformidade com a legislação municipal vigente e as empresas responsáveis pelo recebimento e destinação final do RCC devem obrigatoriamente possuir Licença Ambiental de Operação – LAO para este tipo de atividade, devidamente emitido pelo órgão ambiental competente.

No momento da contratação do transporte, o Gerador deverá assinar o Controle de Transporte de Resíduos – CTR, além de emitir o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, pois estes serão utilizados para o controle do transporte e da destinação final dos resíduos.

#### 2.9.3.2 Fase de Operação – Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos a serem gerados na operação do empreendimento se caracterizam por resíduo comum não passível de reciclagem (restos de comida, lixo dos sanitários, óleo de cozinha), resíduo comum reciclável (papel, papelão, plásticos em geral, metais) e resíduo perigoso (pilhas e baterias).

Para fins de projeção da quantidade total de lixo gerada na condição de ocupação plena do empreendimento adotou-se o índice de 1 kg/hab/dia.

Como estima-se uma população de cerca de 548 pessoas no empreendimento, o volume de resíduos sólidos gerados na operação do ELBRUS RESIDENCE será de aproximadamente 548 quilogramas por dia.

Conforme Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2020), cerca de 35% são passíveis de reciclagem. Desta forma, a geração estimada é de 192 kg de resíduos recicláveis e 356 kg de resíduos não recicláveis durante a operação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE.

Como medida mitigadora para o impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos gerados pelas atividades desenvolvidas durante a operação,

deverá ser desenvolvido um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS específico para o empreendimento em questão.

A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos no município de Balneário Camboriú/SC, garante o a coleta e o transporte dos resíduos sólidos comuns (não passíveis de reciclagem) e recicláveis, gerados na operação do empreendimento. A declaração encontra-se no ANEXO IX deste EIV.

## **2.9.4 Produção de Efluentes Líquidos**

### **2.9.4.1 Fase de Implantação**

Durante a instalação do empreendimento ocorrerá a geração de três tipos de efluentes líquidos:

- Efluente Sanitário: Composto por efluente líquido gerado pelos funcionários nos sanitários e vestiários;
- Efluente de Obra Não Contaminado: Efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de ferramentas e das caixarias sujas com argamassa, areia, concreto e afins
- Efluente de Obra Contaminado: Efluentes perigosos contendo tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde.

#### **Efluente Sanitário**

Para cálculo do volume de efluente sanitário gerado pelos funcionários, estimou-se a quantidade de água demandada somente pelos funcionários, utilizando o consumo diário de água por operário não alojado em uma obra, sem a inclusão da refeição, de 45 L/dia, conforme calculado pelo Departamento de Engenharia Civil e Urbana da Universidade de São Paulo, publicado na Revista Sustentabilidade (2008).

Segundo informações cedidas pelo empreendedor, o canteiro de obras contará com número de até 100 trabalhadores diários, sem preparo de refeições no local. Desta forma, estimou-se que o consumo de água pelos funcionários nesta etapa será de 4.500 litros/dia.

Desta forma, com base no coeficiente de retorno de 80%, conforme o Caderno de Recursos Hídricos da ANA (2005), estima-se que o efluente sanitário gerado na fase de implantação do empreendimento será cerca de 3.600 litros/dia.

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados ao incorreto manejo, o efluente sanitário gerado pelos funcionários, cerca de 3.600 litros/dia, será encaminhado, desde o início das atividades, à rede coletora municipal e tratado pelo município por meio da Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA, não comprometendo a qualidade hídrica da região.

A EMASA garante a coleta de efluente sanitário para instalação do empreendimento e a viabilidade encontra-se no ANEXO IX.

### **Efluente de Obra**

Quanto ao efluente gerado na obra, destaca-se que, não foram identificadas na literatura metodologias para quantificar o especificamente o volume do efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de equipamentos e ferramentas, lavação de pneus, lavação de fachadas na conclusão das obras.

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados ao incorreto manejo, os efluentes líquidos gerados durante as obras de instalação do empreendimento em estudo deverão ser manejados da seguinte forma:

- Efluente de Obra Não Contaminado: O efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de ferramentas e das caixarias sujas com argamassa, areia, concreto e afins, deverá ser destinado a um sistema específico para decantação e tratamento, com objetivo de tornar o efluente apto (conforme legislações aplicáveis) ao reuso na obra para umidificação do solo, lavagens em geral e despejo na rede de drenagem pluvial municipal, O projeto desse sistema deve ser desenvolvido por profissional habilitado.

- Efluente de Obra Contaminado: Os efluentes perigosos contendo tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, devem ser destinados a sistema específicos de decantação e filtração, específico para lavação de materiais contaminados, permitindo que ocorra a separação da água e do lodo para reutilização da água exclusivamente na lavação de materiais e ferramentas também contaminados. Após não ser mais possíveis reuso para

lavagem e materiais e ferramentas contaminados, este efluente deve ser coletado e destinado por empresa especializada e licenciada, devendo ser gerado o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) no Sistema do IMA sempre que for coletado.

Os lodos gerados nos dois sistemas supracitados devem ser geridos como resíduos da construção civil - RCC Classe D, sendo coletados e destinados por empresa especializada e licenciada e gerado o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) no Sistema do IMA sempre que forem coletados.

#### 2.9.4.2 Fase de Operação

As atividades desenvolvidas durante a fase de operação do condomínio vertical, como utilização dos sanitários, cozinha, lavanderias e o processo de limpeza dos ambientes, gerarão efluentes sanitários de origem doméstica. Diante da ausência de tratado adequado impactos ambientais poderão ser gerados como, por exemplo, contaminação do solo e das águas subterrâneas, com consequente degradação das comunidades biológicas envolvidas.

Na projeção da vazão de efluente líquido sanitário doméstico gerado pelo empreendimento, utilizou-se como base o coeficiente de retorno (relação entre o volume de água consumido e esgoto gerado) de 80%, conforme o Caderno de Recursos Hídricos da ANA (2005), sobre a demanda de água diária do condomínio.

Portanto, para o consumo de água potável de cerca de 111,4 m<sup>3</sup> por dia, a geração de efluente líquido sanitário do empreendimento ELBRUS RESIDENCE estimada é de 89,12 m<sup>3</sup> por dia.

A EMASA garante a coleta de efluente líquido sanitário na operação do empreendimento conforme viabilidade emitida e constante no ANEXO IX deste EIV.

### 2.9.5 Efluente de Drenagem e Águas Pluviais Geradas

#### 2.9.5.1 Fase de Implantação

Para implantação do ELBRUS RESIDENCE ocorrerá a exposição do solo e, posteriormente, impermeabilização do solo.

A exposição do solo aumenta significativamente a vulnerabilidade à erosão do solo pela lixiviação, isso é, lavagem da camada superior do solo, que é

responsável pela retirada da cobertura superficial do mesmo, formando pequenas rugosidades externas e direcionando o material lixiviado ao sistema de drenagem urbana e posteriormente ao curso d'água, sendo fator significativo na causa de assoreamento das galerias pluviais e corpos hídricos.

O direcionamento de solo às galerias pluviais e corpos hídricos pode ser também causado devido a movimentação de veículos pesados com pneus sujos com solo da obra pelas vias do entorno.

Outro fator que causa pressão no sistema de drenagem urbana é o aumento do volume de águas destinadas ao sistema, uma vez que ocorre a impermeabilização de solo, impossibilitando a percolação das águas pluviais.

Será implantada drenagem provisória para captação e armazenamento das águas no momento de execução das obras de instalação do empreendimento.

Durante a fase de instalação, o canteiro de obras do empreendimento possuirá, conforme Projeto de Drenagem Pluvial, três reservatórios para armazenamento e reuso das águas pluviais, sendo dois de 10 m<sup>3</sup> e um de 1 m<sup>3</sup>, totalizando 21 m<sup>3</sup> de armazenamento.

#### 2.9.5.2 Fase de Operação

Diante de elevados índices de precipitação, ou seja, chuvas intensas, associados a um alto grau de urbanização, há a ocorrência de cheias no sistema de drenagem, gerando escoamentos pluviais nas galerias e canais de modo que as vazões de pico atinjam valores próximos à capacidade do sistema, resultando em inundações, prejuízos materiais e riscos à saúde da população atingida.

Vários mecanismos de controle podem ser aplicados na redução ou eliminação dos efeitos negativos das cheias, dentre estes destaca-se o amortecimento em áreas de microdrenagem. Este mecanismo caracteriza-se pelo uso de reservatórios de retenção, associados a superfícies de infiltração em lotes, o que possibilita a redução de vazões de pico a valores compatíveis com os encontrados antes da urbanização.

Assim, no contexto de uso e ocupação do solo da cidade de Balneário Camboriú, para os novos empreendimentos que venham a impermeabilizar grandes áreas, o desenvolvimento de projeto de drenagem pluvial contemplando



soluções e dispositivos definidos e dimensionados, sob a ótica de captação, condução e descarga orientada das águas superficiais torna-se uma importante ferramenta.

Os projetos de drenagem pluvial subdividem-se em: drenagem de grota ou de transposição de talvegues, drenagem superficial, drenagem profunda, drenagem subsuperficial e drenagem urbana.

Com o intuito de garantir um adequado escoamento das águas incidentes sobre o terreno e adjacências objetivando minorar os problemas causados pela ação erosiva das águas, reduzindo o impacto do empreendimento sob o sistema de drenagem urbana, foi elaborado um Projeto Hidrossanitário que prevê a implantação de um reservatório contenção de águas pluviais com volume de 20,88 m<sup>3</sup>, para compensar a área impermeabilizada pela construção do imóvel e reduzir drasticamente o risco de enchentes, uma vez que ele atrasa o despejo das águas pluviais na rede pública de drenagem.

Para auxiliar na redução o impacto do empreendimento sob o sistema de drenagem urbana, no Projeto Hidrossanitário está previsto a implantação de sistema de coleta, armazenamento e utilização de águas pluviais composto por reservatório de reaproveitamento de 10 m<sup>3</sup> e um reservatório contenção de águas pluviais com 34,56 m<sup>3</sup>.

Estas informações estão apresentadas no Projeto e Memorial Hidrossanitário constantes no ANEXO X deste EIV.

#### **2.9.6 Produção de Ruído, Calor, Vibração, Radiação e Emissões Atmosféricas**

Entre os fatores impactantes que podem vir a causar poluição e incômodos estão a emissão de ruídos, a emissão de vibração, lançamento de materiais fragmentados, emissão de material particulado, entre outros.

A problemática da poluição sonora e sua implicação na saúde, meio ambiente e qualidade de vida têm se agravado nos últimos anos, principalmente devido à ausência de políticas institucionais adequadas. Os efeitos do ruído sobre o ser humano podem ser detectados em sintomatologias como: aumento de pressão arterial; aumento na secreção de cortisol e adrenalina; dificuldade para

adormecer; distúrbios no sono; distúrbios sociais e comportamentais; diminuição da concentração; dificuldade para aprender.

Os níveis de pressão sonora emitidos em atividades industrial, comercial, social ou recreativa, atingem níveis superiores aos considerados aceitáveis. Os equipamentos utilizados na construção civil também são emissores de ruídos que podem ultrapassar os níveis permitidos em lei. As maiores fontes de emissão de ruído e vibração na construção civil provem de maquinários como serras, furadeiras, betoneiras, lixadeiras, martelos e martelos e veículos como caminhões e retroescavadeiras. Em geral estes equipamentos não costumam ser utilizados intermitentemente, apresentando pausas nos ruídos emitidos ao longo do dia.

Em relação a geração de emissões atmosféricas, a emissão de material particulado e de gases na atmosfera pode, quando não controlada, ser responsável por uma série de problemas respiratórios e cardíacos, danos à flora e à fauna, incômodos à vizinhança, danos ao solo, à água e à qualidade do ar, entre outros aspectos.

O empreendimento ELBRUS RESIDENCE será instalado em terreno com benfeitorias, sem vegetação e com entorno urbanizado, onde é possível identificar variedade de uso, residencial, comercial e prestação de serviços voltados ao turismo e lazer, sendo no entorno identificada uma variação nos níveis de ruídos existentes, principalmente em decorrência do intenso tráfego de veículos e fluxo de pedestres, principais fontes de geração e de incremento dos níveis de ruídos local atual.

#### 2.9.6.1 Fase de Implantação

Com a implantação do empreendimento em questão, haverá a variação nos níveis de ruído e de vibrações emitidos atualmente no local. Podem ser considerados como fontes geradoras os equipamentos utilizados para a execução das obras como, por exemplo: betoneiras, serras, retroescavadeira, marteleiros e veículos de carga pesada. Quanto aos inconvenientes gerados à vizinhança, estes restringem-se a geração de vibrações pela utilização do maquinário pesado e, principalmente, a geração de ruído pela movimentação de caminhões.

Nesta fase de construção do empreendimento a geração de níveis de ruído possuem como característica o imediatismo, pois ocorrem somente durante o funcionamento descontínuo dos equipamentos geradores. Os níveis de vibração serão pequenos, ocorrerá a liberação de materiais particulados e a produção de calor não será considerável ao ambiente. Na fase de acabamento interno, os níveis de ruído e vibração passam a ser menores, sendo gerados dentro da própria edificação. Os níveis de pressão sonora foram alvo de avaliação específica a qual está apresentada no item *3.9 – Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora*.

Com relação à radiação, não está prevista a utilização de equipamentos produtores durante a fase de implantação do empreendimento.

Durante a fase de instalação, o transporte de materiais e recebimento de insumos podem ser incluídos no grupo de possíveis geradores de poluentes nocivos ao bem-estar do ambiente e da população. Seguem alguns dos principais poluentes que podem compor esta emissão:

- **Partículas Totais em Suspensão:** todos os tipos e tamanhos de partículas que se mantêm suspensas no ar, ou seja, partículas menores que 100 µm. Estas são associadas a combustões descontroladas, dispersão mecânica do solo ou outros materiais da crosta terrestre, que apresentam características básicas, podendo apresentar elementos como silício, titânio, alumínio, ferro, sódio e cloro. Polens e esporos de plantas também se encontram nesta faixa;

- **Partículas inaláveis:** partículas mais finas, menores que 10 µm, penetram mais profundamente no aparelho respiratório e são as que apresentam efetivamente mais riscos à saúde. Estas partículas são provenientes da combustão de fontes móveis e estacionárias, como automóveis, incineradores e termoeletricas. Entre seus principais componentes temos carbono, chumbo, vanádio, bromo e os óxidos de enxofre e nitrogênio, que na forma de aerossóis (mistura estável de partículas suspensas em um gás) possuem uma maior fração de partículas finas. As partículas causam ainda danos à estrutura e à fachada de edifícios, à vegetação e são também responsáveis pela redução da visibilidade.

- **Monóxido de Carbono:** O monóxido de carbono (CO) é um dos gases mais tóxicos para os homens e animais. Ele não é percebido por nossos sentidos já que não possui cheiro, não tem cor e não causa irritação. É encontrado principalmente

nas cidades devido à combustão incompleta de combustíveis, tanto pela indústria como pelos veículos automotores. No entanto, estes últimos são os maiores causadores deste tipo de poluição, pois além de emitirem este gás em maior quantidade do que as indústrias lançam esse gás na altura do sistema respiratório facilitando a exposição da população. Por isso, o monóxido de carbono é encontrado em altas concentrações nas áreas de intensa circulação de veículos dos grandes centros urbanos. Em maiores concentrações pode causar a morte por asfixia. A exposição contínua, até mesmo em baixas concentrações, está relacionada às causas de infecções de caráter crônico, além de ser particularmente nociva para pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias, pois produz efeitos nocivos no sistema nervoso central, cardiovascular, pulmonar e outros.

#### 2.9.6.2 Fase de Operação

Durante a fase de operação do empreendimento, não foi identificada a geração de calor, vibração e radiação, devido a atividade a ser desenvolvida no local.

Quanto às emissões atmosféricas, serão geradas em decorrência do fluxo de veículos de carga e descarga e dos moradores e frequentadores das áreas comerciais, não foram classificadas como significativas, já que não alterarão o padrão do local que é caracterizado pelo alto tráfego de veículos.

Quanto aos ruídos, as fontes identificadas serão da circulação dos moradores e frequentadores das áreas comerciais, uma vez que a atividade a ser desenvolvida não se caracteriza como fonte significativa de ruídos.

Os níveis de pressão sonora foram alvo de avaliação específica a qual está apresentada no item *3.9 – Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora*.

## 2.10 ESTUDO DE INSOLAÇÃO E SOMBREAMENTO

A cidade de Balneário Camboriú dentro do estado de Santa Catarina localiza-se na macrozona climática subtropical, é um clima que transita entre os climas temperados e tropicais, tendo como característica principal as suas quatro

estações definidas. Suas temperaturas são amenas e segundo a classificação de Köppen, é do Tipo Cfa, mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas e verões quentes, com sensação térmica podendo chegar aos 40°C, porém a temperatura dificilmente ultrapassa os 33°C. O calor permanece por 3,7 meses, de dezembro a abril, com temperatura máxima média diária acima de 27 °C. O período mais quente do ano é entre janeiro e fevereiro, cujas temperatura máxima média é de 29 °C e a mínima média é de 23 °C. A estação fresca permanece por 3,4 meses, de junho a setembro, com temperatura máxima diária em média abaixo de 22 °C, tendo seu período mais frio do ano entre julho e junho, com média de 14 °C para a temperatura mínima e 20 °C para a máxima, e nas madrugadas mais frias podem ser observadas temperaturas entre 0 °C e 4 °C.

Balneário Camboriú possui uma variação significativa de precipitação durante o ano, sendo o período mais chuvoso de setembro a março, com probabilidade acima de 43% de que um determinado dia tenha precipitação podendo chegar aos 197,8mm. Já a estação seca é entre março a setembro, em média 92,6mm, dos 1.600,4mm acumulados na média anual, uma diferença de 100 mm entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso.

Balneário Camboriú possui um índice de umidade do ar de 86%, e oscila suas temperaturas médias de acordo com a estação, marcando 15°C no mês de julho e 24°C no mês de fevereiro, onde somado janeiro e dezembro, há a maior incidência de insolação, das 1.505 horas anuais em média.

Os dados citados acima estão referenciados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Dados de temperatura, precipitação, umidade e insolação.**

<b>Mês</b>	<b>Temperatura máxima absoluta (°C)</b>	<b>Temperatura mínima absoluta (°C)</b>	<b>Temperatura média (°C)</b>	<b>Precipitação (mm)</b>	<b>Umidade relativa do ar (%)</b>	<b>Insolação (h)</b>
Jan	39,5	9,4	23,5	190,4	85,1	143
Fev	39,2	9,9	23,8	197,8	86,1	135,1
Mar	38,4	7,4	23,1	166,2	86,5	133
Abr	35	2	20,6	116,5	86,8	134,4
Mai	35	1,2	17,9	110	87,5	149,6
Jun	31,2	-0,3	16	96,2	88,3	126,8
Jul	32,7	-2,6	15	92,6	88,1	126,4
Ago	34	-1,2	15,7	104,2	87,9	96,8

Mês	Temperatura máxima absoluta (°C)	Temperatura mínima absoluta (°C)	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)	Umidade relativa do ar (%)	Insolação (h)
Set	34,6	0,1	17	118,7	87,6	79,6
Out	31,8	2,2	18,8	145,7	85,8	106,4
Nov	36	6,2	20,5	124	84,5	127,8
Dez	38,2	8,6	22,3	138,1	84,3	145,5
Total	425,6	42,9	234,2	1600,4	1038,5	1504,4
<b>Média</b>	<b>35,5</b>	<b>3,6</b>	<b>19,5</b>	<b>133,4</b>	<b>86,5</b>	<b>125,4</b>

Fonte: Dados da estação meteorológica convencional pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município de Camboriú para os anos de 1912 a 1983, disponíveis no estudo de Webber (2010).

### 2.10.1 Cone de Sombreamento do Empreendimento na Vizinhança nos diversos ângulos de Azimute e Alturas Solares

A análise da projeção das sombras geradas pelo empreendimento ELBRUS RESIDENCE, foi feita por meio da maquete eletrônica em 3D do edifício associada com as coordenadas geográficas, observando os principais posicionamentos da Terra em Relação ao Sol, os solstícios de inverno e verão, e equinócio.

No solstício de inverno, o Sol está no ponto mais distante do equador do planeta, enquanto o dia e a noite atingem sua máxima diferença de duração. No dia em que ocorre o solstício de inverno, o Sol atinge sua máxima declinação sul (-23° 27'). Na Figura 13, foi analisado o comportamento solar durante este momento. É possível perceber que durante este período a sombra se desloca do quadrante Sudeste até o quadrante Nordeste, desta forma atingindo em sua maioria as edificações existentes neste espaço. Durante a maior parte das horas solares a sombra é projetada sobre a quadra onde será inserido o empreendimento e quadras da vizinhança próxima. Nota-se que durante as primeiras e as últimas horas de sol são os momentos em que a sombra aumenta em amplitude devido à angulação solar, e projeta-se em uma área de vizinhança maior. Ao fim do dia percebe-se a inserção da sombra na Praia Central.

Durante o solstício de verão é que ocorre o dia mais longo do ano, quando comparado as horas de insolação, e as noites mais curtas, chegando a aproximadamente 13 horas. A Terra recebe a maior quantidade de raios e esse momento marca o início do verão, a estação mais quente. Isso ocorre porque a



Terra atinge uma inclinação de aproximadamente  $23,5^\circ$  em relação ao Sol e recebe os raios solares diretamente sobre a linha dos trópicos. Conforme o estudo feito na Figura 14, percebe-se que a trajetória feita pela sombra possui característica linear e não tão acentuada/curvada quando comparada ao solstício de inverno. A sombra se desloca do quadrante Noroeste ao quadrante Sul, atingindo grande área, porém na maior parte das horas solares a sombra se mantém em um entorno próximo ao empreendimento. Apesar de ser o período em que mais recebe raios solares, as sombras são menores em questão de área atingida pela mancha, isso devido a angulação solar, sendo que as maiores sombras ocorrem no início da manhã e final da tarde. O dia inicia mais cedo e às 7h se percebe maior claridade quando comparado aos outros posicionamentos solares.

Os equinócios são conhecidos como a transição entre as estações com maior intensidade climática, seja frio (inverno) e quente (verão), portanto as características de sombreamento são intermediárias. Na Figura 15 é possível observar sombras de menor densidade e mais alongadas no início e no final do dia, e no meio do dia sombras mais densas e curtas. Neste momento a sombra se desloca do quadrante Sudeste ao quadrante Norte. No início da manhã percebe-se uma grande mancha de sombreamento atingindo uma área maior de vizinhança. Durante o meio do dia (11h até às 15h) ocorre um deslocamento da mancha até um entorno próximo, atingindo edificações vizinhas da mesma quadra. A partir das 15h observa-se a sombra atingindo outras quadras vizinhas.



Solstício de Inverno

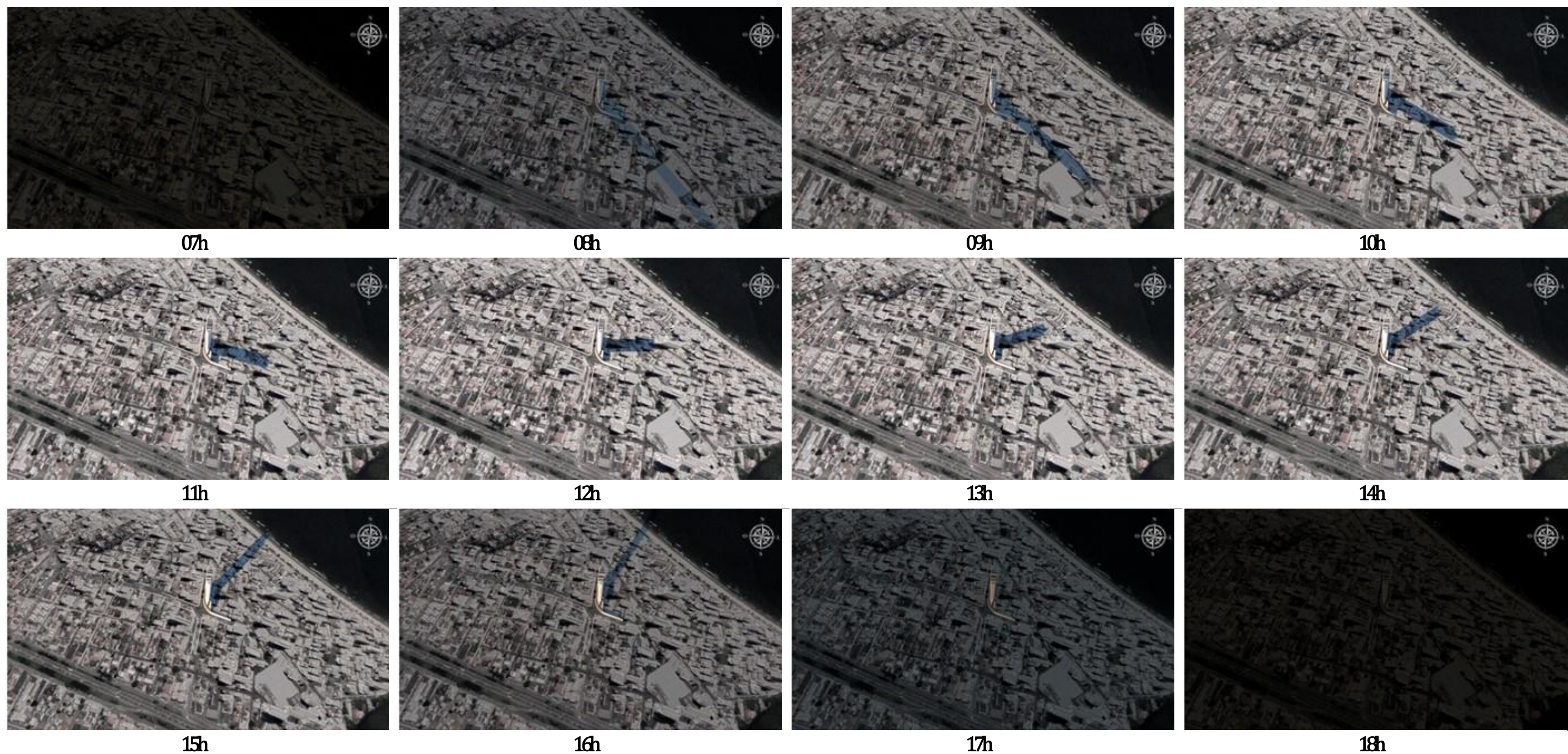


Figura 13 – Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no solstício de inverno. Fonte: Autor, 2022.



Solstício de Verão

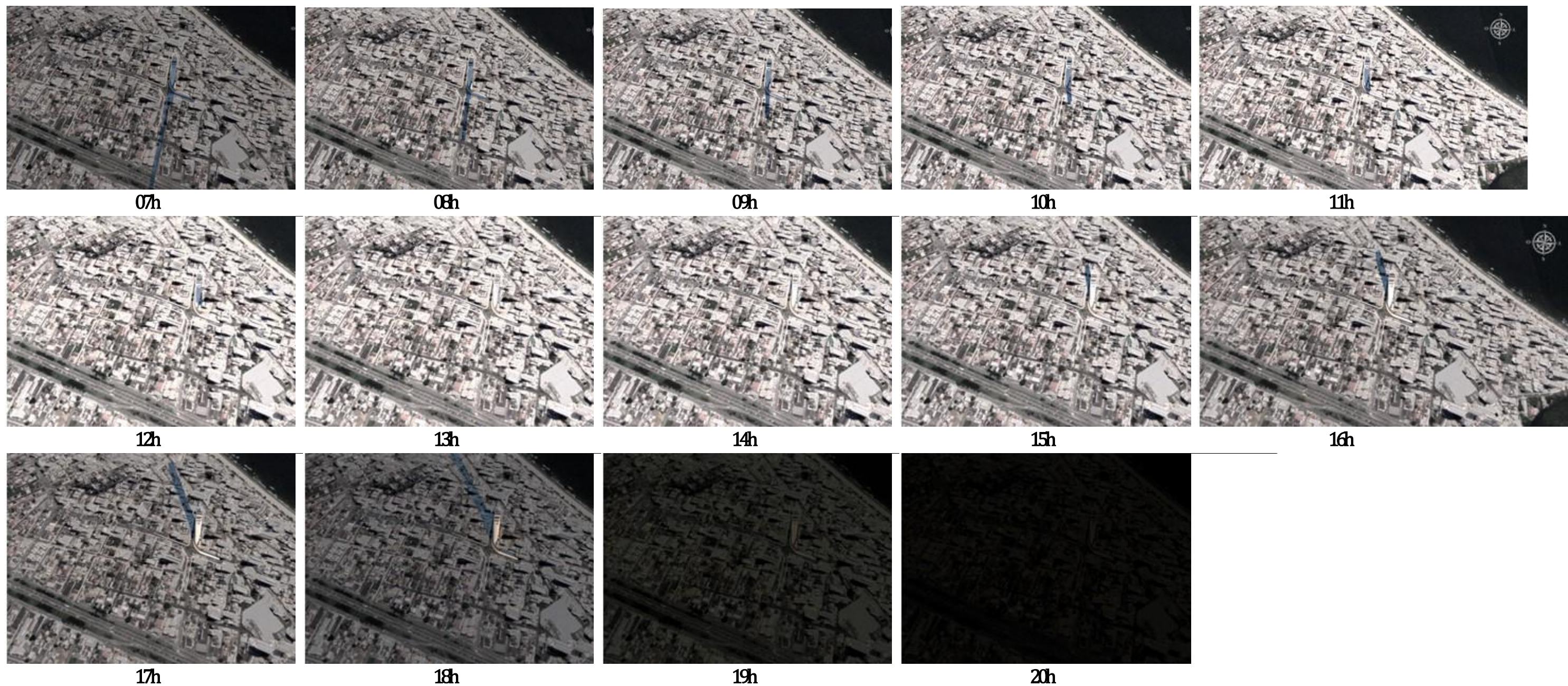


Figura 14—Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no solstício de verão. Fonte: Autor, 2022.



Equinócio

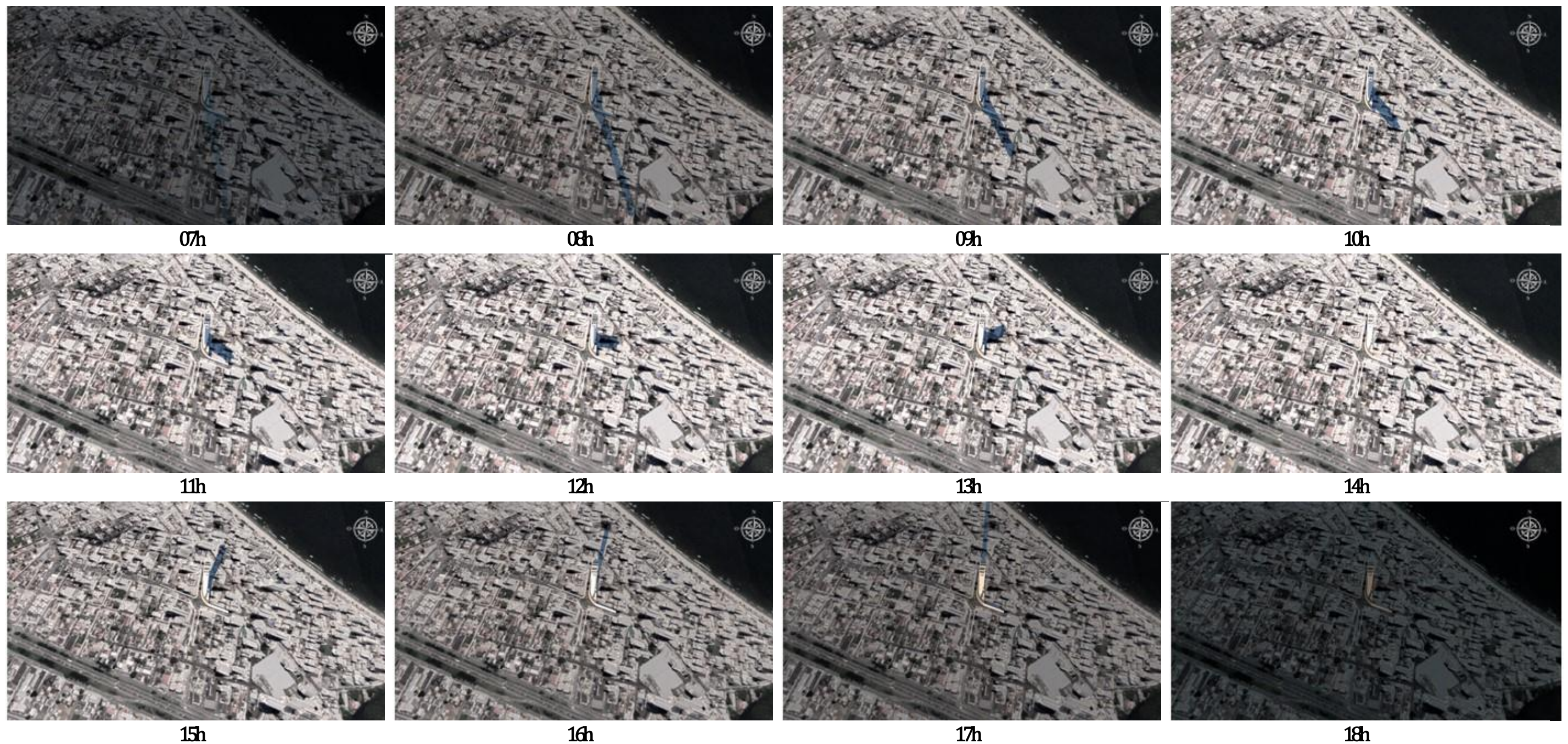


Figura 15 – Projeção de sombreamento gerado pela implantação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE em sua vizinhança no equinócio. Fonte: Autor, 2022



## 2.10.2 Projeção de Sombras Atualmente Existente

Com objetivo de auxiliar a análise da insolação e sombreamento, foram avaliadas imagens de satélite obtidas do site Google Earth, que mostram a condição atual do sombreamento do local onde o empreendimento será inserido (Figuras 16, 17 e 18).

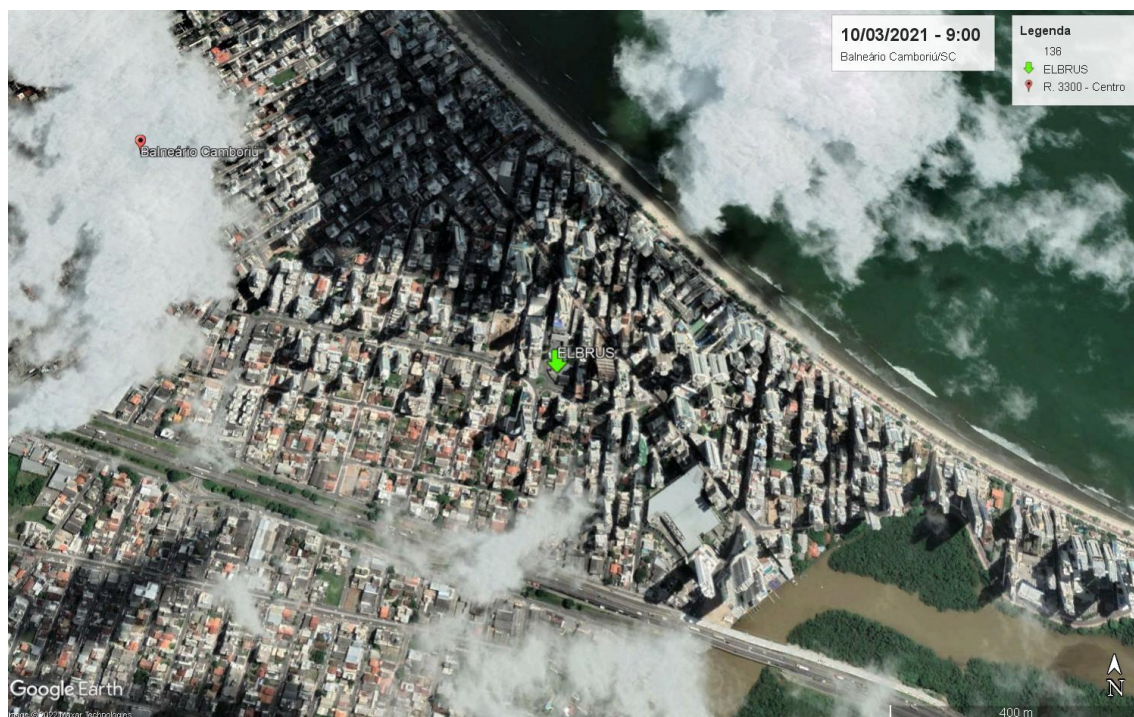


Figura 16 - Foto aérea da localidade em 10/03/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.



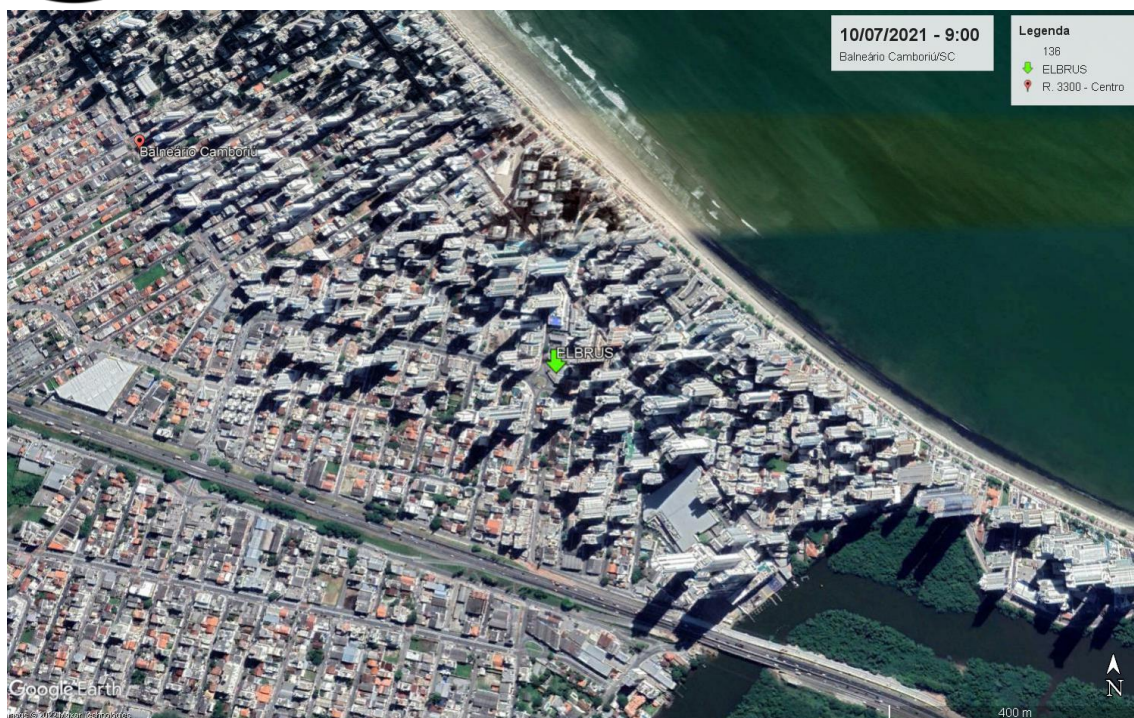


Figura 17 - Foto aérea da localidade em 10/07/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.

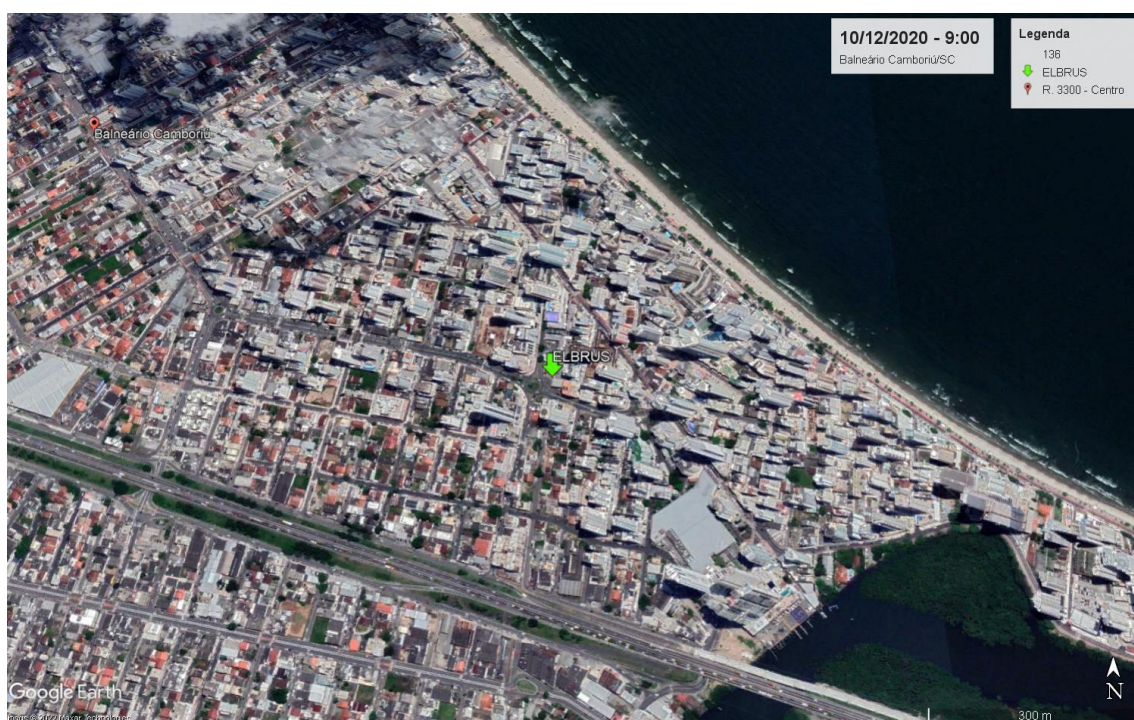


Figura 18 - Foto aérea da localidade em 10/12/2021 às 9:00h. Fonte: GoogleEarth, 2022.



De acordo com as imagens apresentadas é possível notar que a área atualmente possui um sombreamento maciço decorrente das edificações existentes no local.

Cruzando estas informações com a análise das manchas de sombras realizada no item 2.10.1 deste EIV, conclui-se que o empreendimento em sua fase de operação **não causará impacto ambiental negativo significativo relacionado ao sombreamento.**

## 2.11 ESTUDO DE VENTILAÇÃO

### 2.11.1 Demonstração do Padrão de Ventos dominantes, com Zonas de Pressão Positivas, Negativas e Turbulências

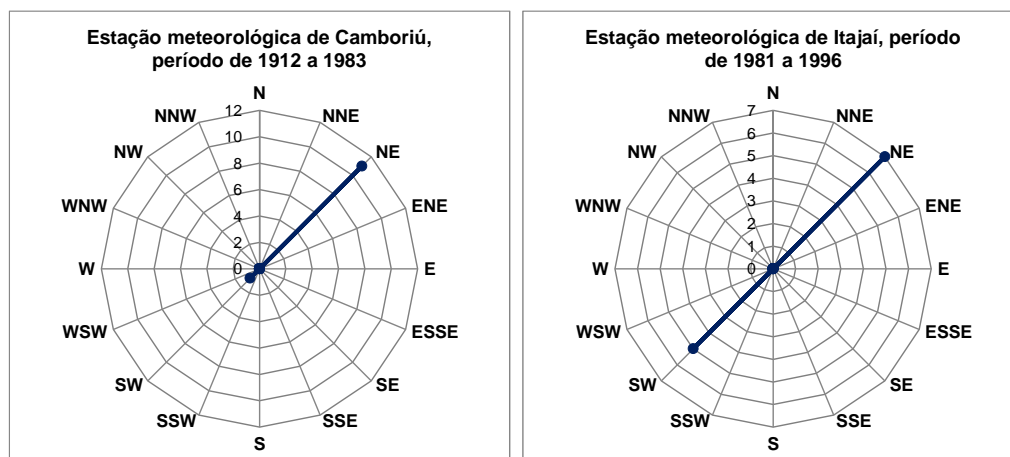
A sensação de vento em um determinado local é altamente relativa, ficando dependente da topografia local e fatores urbanos externos, variando a velocidade e a direção do vento em um instante mais do que as médias horárias.

Em Balneário Camboriú estas relações sofrem poucas variações durante o ano. De acordo com a página da internet *Weatherspark*, o período de mais ventos no ano dura 5,2 meses entre de setembro e fevereiro, com velocidades médias do vento acima de 14,4 quilômetros por hora. A época mais calma do ano dura 6,8 meses, entre fevereiro a e setembro.

As características de ventilação do município foram analisadas através dados que encontram-se no estudo de Araújo et al. (2006), gerados nas estações meteorológicas convencionais localizadas nos municípios de Camboriú e Itajaí pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e também através dos dados gerados pelo site *Windfinder*, empresa internacional que presta serviço meteorológico especializadas em vento, com dados baseados em observações feitas entre maio de 2011 à fevereiro de 2018, ocorrendo diariamente entre 7h e 19h, em horário local.

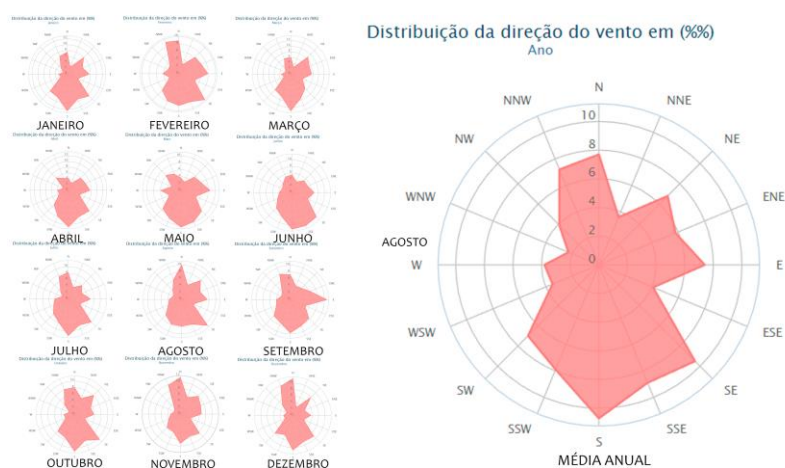
De acordo com o estudo de Araújo et al. (2006), é possível observar que para a estação de Camboriú o vento nordeste (NE) foi predominante, tendo apenas um mês de ventos sudoeste (SW). Na estação de Itajaí foram o resultado das

coletas de dados foram mais contrabalançadas, tendo sete meses de ventos nordeste (NE) e cinco meses de ventos sudoeste (SW), conforme a Figura 19.



**Figura 19 – Frequência dos ventos primários das estações meteorológicas de Camboriú e Itajaí. Fonte: Adaptado de apud Araújo et al. (2006).**

Na Figura 20 há uma média geral anual, onde nota-se grande variedade de direções de vento, tendo como principais: vento sul (S), sudeste (SE) e leste (E). Nos meses de outono e inverno a presença dos ventos do quadrante sul (S) é constante, o que aumenta a média em relação aos demais quadrantes, visto que dos demais meses a variação de direção é maior.



**Figura 20 – Frequência dos ventos mensais e anual na cidade de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de Windfinder (2018).**

A Tabela 2 apresenta dados referente as velocidades médias e médias máximas da última década (2007 a 2017), com os dados obtidos através das séries

históricas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através da estação 83897 de Florianópolis (estação mais próxima ao entorno estudado).

**Tabela 2 – Velocidade média dos ventos em 10 anos (2007 – 2017).**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	4,35	3,64	3,37	2,17	3,01	2,47	2,93	2,22	--/--	2,66	2,20	<b>2,79</b>
Fev	3,73	2,97	3,14	3,18	2,66	2,88	2,62	2,48	2,48	2,51	1,42	<b>2,66</b>
Mar	3,12	3,06	3,00	2,31	2,47	2,36	2,08	2,38	2,24	2,22	1,71	<b>2,36</b>
Abr	2,55	2,54	3,27	2,31	1,92	1,99	1,81	2,66	1,99	2,17	1,36	<b>2,17</b>
Mai	2,45	2,52	2,44	2,28	2,52	1,61	2,03	1,96	1,41	1,75	1,27	<b>2,03</b>
Jun	2,74	2,35	2,51	2,05	1,82	1,70	1,95	1,61	1,40	1,97	1,44	<b>1,95</b>
Jul	2,64	2,38	2,61	2,20	2,49	1,90	2,10	1,85	1,74	2,52	1,78	<b>2,20</b>
Ago	3,14	3,16	3,18	2,65	2,33	2,51	2,23	2,28	2,40	2,62	1,85	<b>2,51</b>
Set	3,25	3,28	3,21	2,31	2,91	2,83	2,28	2,20	2,56	2,53	2,54	<b>2,56</b>
Out	3,44	3,50	4,04	2,95	2,86	2,49	2,72	2,59	2,36	2,67	1,57	<b>2,72</b>
Nov	3,98	3,14	3,84	2,74	3,08	2,64	2,69	2,87	2,87	2,42	1,38	<b>2,87</b>
Dez	3,76	3,78	3,81	2,36	2,65	2,82	2,87	--/--	2,36	1,64	--/--	<b>2,82</b>
<b>Média</b>	<b>3,19</b>	<b>3,10</b>	<b>3,20</b>	<b>2,31</b>	<b>2,58</b>	<b>2,48</b>	<b>2,26</b>	<b>2,28</b>	<b>2,36</b>	<b>2,46</b>	<b>1,57</b>	<b>2,53</b>

Fonte: INMET, 2018.

De acordo com as informações acima, é possível observar uma queda nas velocidades médias dos ventos na região estudada. No ano de 2007 a média anual foi de 3,19m/s, e 10 anos depois esse valor teve uma redução de quase 50%, em 2007 a média anual caiu para 1,57m/s (a menor média anual da década).

Com base na Figura 20 e Tabela 2, é possível notar que durante a primavera, e até final do ano, a velocidade média dos ventos aumenta em relação ao inverno, porém os ventos possuem uma velocidade relativamente baixa. Os ventos na região, não possuem direcionamento definido durando todo o ano, onde a variação é constante.

É possível concluir que os ventos do quadrante nordeste (NE) são predominantes durante o outono e primavera. No verão os mesmos são observados com mais frequência no quadrante sul, com velocidade média mensal de 1,18m/s ou 4,2km/h, e durante o inverno há predominância dos ventos do quadrante sudoeste (SW), com velocidade média mensal de 0,84m/s ou 3,02km/h.

É importante destacar que a cidade de Balneário Camboriú já chegou a marcar ventos de até 90km/h em tempestades pontuais.

A Figura 21 abaixo demonstra a incidência dos ventos predominantes e dominantes no local do empreendimento.



Figura 21 – Análise dos ventos no local do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.

De acordo com a Figura 68, os ventos predominantes são nordeste e sudoeste, e os ventos dominantes sul e sudeste. Os ventos predominantes têm como característica sua frequente incidência, e os dominantes a maior força.

A localidade é caracterizada por edificações de alto gabarito, porém a via principal onde será inserido o empreendimento é uma via larga com uma abertura grande para correntes de ventilação. O empreendimento receberá ventos vindos da direção sul, pois é a direção da via em que se encontra localizada. Os ventos vindos da direção sudoeste e sudeste (atualmente considerando as edificações existentes) serão parcialmente bloqueados, pois as edificações nesta direção possuem altura menor do que o ELBRUS RESIDENCE devido ao planejamento urbano da localidade. Já os ventos vindos da direção nordeste possuem um bloqueio/desvio devido às edificações existentes neste trajeto, que possuem alto gabarito e modificam a trajetória da corrente de vento.

Portanto, conclui-se que a implantação do ELBRUS RESIDENCE **não causará impactos negativos significativos** relacionados a ventilação.

## 2.12 SISTEMA VIÁRIO E O EMPREENDIMENTO

### 2.12.1 Características de Localização e Acessos

#### 2.12.1.1 Caracterização do Empreendimento

O empreendimento em estudo consiste em um edifício de caráter residencial, composto por 66 unidades residenciais de apartamento, sendo dois por andar. Além dos apartamentos haverá no pavimento térreo 06 salas comerciais para locação.

O edifício terá cerca de 29.440 m<sup>2</sup> de área construída total para comportar: pavimento térreo com salas comerciais, área condominial com bicicletário e acessos veiculares; pavimento mezanino com estacionamento de uso público; quatro pavimentos de estacionamento condominial e privativo; três pavimentos de lazer; trinta e três pavimentos de apartamentos; e três pavimentos técnicos.

O empreendimento possui atributos de funcionalidade por se tratar de um local de moradia e, portanto, gera viagens obrigatórias e cotidianas de saída e chegada em casa. Mas também possui atributos baseados na utilidade, ou seja, o mesmo atrai viagens opcionais, não obrigatórias, baseadas na conveniência, devido a existência de salas comerciais (CAVALCANTE et al., 2012).

#### 2.12.1.2 Localização do Empreendimento

O ELBRUS RESIDENCE será implantado na Rua 3300, esquina com a 3ª Avenida, conforme demonstrado na Figura 22, onde consta destacado na cor rosa a área referente ao empreendimento.



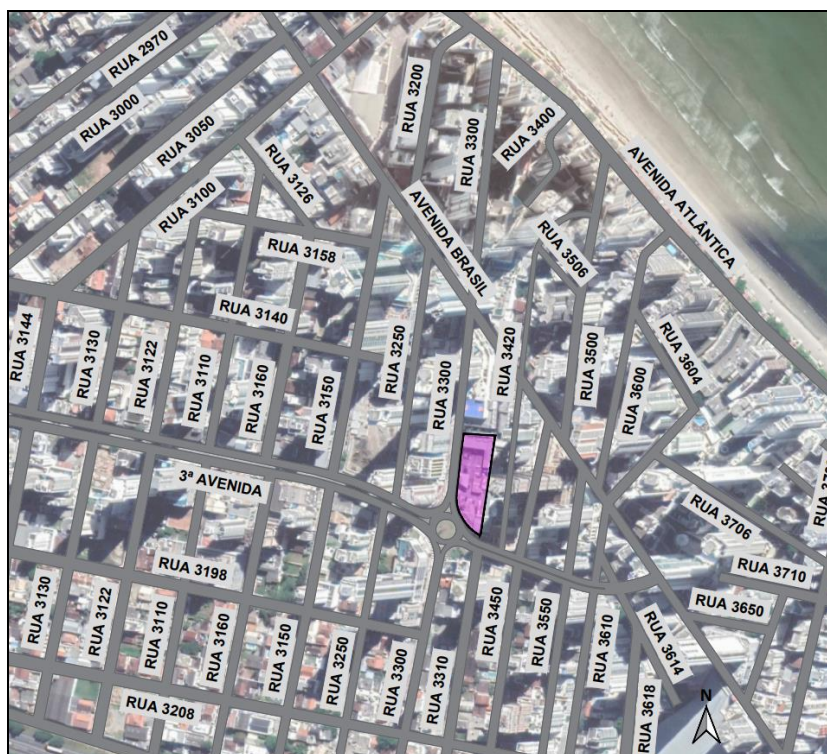


Figura 22 – Localização micro do empreendimento. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022.

### 2.12.1.3 Acessos

Haverá dois acessos para veículos, ambos localizados na Rua 3300: um será para os veículos que irão acessar o estacionamento residencial e outro para o estacionamento de uso público-privado.

Haverá um acesso para pedestres para a área condominial, um acesso para pedestres para o estacionamento de uso público-privado e outro acesso para pedestres e bicicletas para a área técnica e bicicletário condominial. Todas as salas comerciais irão possuir acessos independentes direto pelo passeio público.

Esses acessos estão apresentados na (Figura 23).





Figura 23 – Pontos de acesso ao empreendimento. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022.

Os dois acessos veiculares terão um rebaixo no meio-fio e uma largura no acesso (considerando as paredes) de 6,00 metros. Ambos os portões serão basculantes. Sendo assim, será possível realizar o movimento de entrada e saída dos acessos simultaneamente.

O controle de acesso do portão condominial será acionado por controle remoto, o qual cada proprietário irá possuir o seu, ou pela portaria se necessário. Já o estacionamento público-privado terá o serviço operado por empresa terceirizada, tendo provavelmente uma pessoa controlando o acesso.

Haverá um espaço de acomodação veicular no acesso condominial de 5,02 metros e no acesso público-privado de 5,12 metros, fora do espaço do passeio e

considerando o recuo térreo. Sendo assim, em ambos os acessos, terá espaço para um veículo aguardar enquanto ocorre a abertura do portão, sem causar interrupções na via ou bloqueio nos passeios.

Observa-se na Figura 24 o detalhe de ambos os acessos, indicado por um retângulo vermelho as medidas do rebaixo do meio-fio e da largura no acesso e indicado por um retângulo verde as medidas do espaço de acumulação.



**Figura 24 – Detalhe dos acessos ao empreendimento. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2022.**

#### 2.12.1.4 Estacionamientos

Atendendo a legislação vigente do número de vagas de estacionamento obrigatórias, o empreendimento contará com 208 vagas de estacionamento de uso privativo residencial para carros, sendo 03 vagas destinadas exclusivamente para Portadores de Necessidades Especiais – PNE. Haverá no estacionamento condominial mais 21 vagas de estacionamento para motos, 01 vaga PNE de uso comum e 01 vaga de carga e descarga. Além disso haverá um bicicletário para uso condominial com espaço para 180 bicicletas.

O estacionamento de uso público-privado contará com 37 vagas para carros, sendo 02 vagas destinadas exclusivamente para PNE e 02 vagas exclusivas para idosos, além de mais outras 03 vagas para motocicletas, 01 vaga para carga e descarga, 01 vaga para embarque e desembarque e 50 vagas para bicicletas.

As vagas de carga e descarga e de embarque e desembarque tanto no estacionamento condominial, como no estacionamento de uso público-privado terão dimensões de 2,50 x 5,00 metros.

O quadro de vagas demonstrando o número de vagas obrigatório e de projeto está apresentado na Figura 25.

Vagas de Veículos		Obrigatório	Projeto			
			simples	dupla	quadrupla	total
Estac. de Uso Público	Total	26 vagas	15	2x 07 = 14	4x 01 = 04	33 vagas
	Veículos PNE	2% = 01 vaga	02	-	-	02 vaga
	Veículos Idosos	5% = 01 vaga	-	2x 01 = 02	-	02 vagas
	Motocicletas	10% = 03 vagas	03	-	-	03 vagas
	Carga/descarga	01 vaga	01	-	-	01 vaga
	Embarque/desembarque	01 vaga	01	-	-	01 vaga
	Bicicletas	-	50	-	-	50 vagas
Privativas	Veículos PNE	03 vagas	03	-	-	03 vagas
	Residencial	198 vagas	69	2x 68 = 136	-	205 vagas
Condominiais	Veículos PNE	01 vaga de uso comum	01	-	-	01 vaga
	Veículos Idosos	-	-	-	-	-
	Motocicletas	10% = 20 vagas	21	-	-	21 vagas
	Carga/Descarga	1 vaga	01	-	-	01 vaga
	Embarque/Desembarque	-	-	-	-	-
	Bicicletas	-	180	-	-	180 vagas

**Figura 25 – Quadro com número de vagas obrigatórias e de projeto. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2022.**

#### 2.12.1.5 Rotas de acesso

Os veículos irão possuir diferentes rotas para entrar e sair do empreendimento. As rotas de acesso de entrada e saída podem ser observadas na Figura 26 e Figura 27, respectivamente.

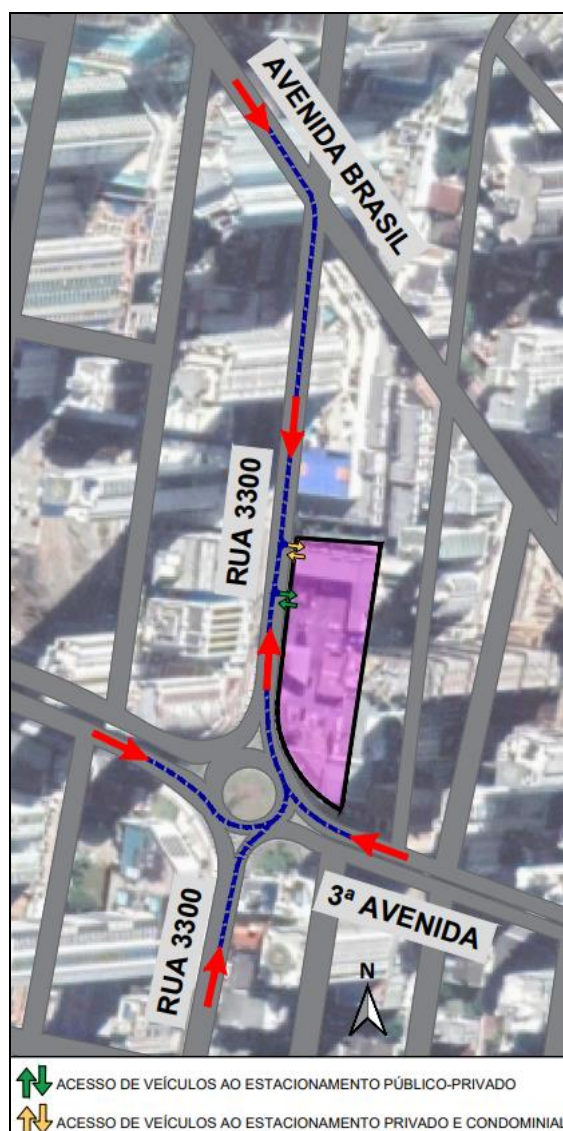


Figura 26 – Rotas de entrada de veículos. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.



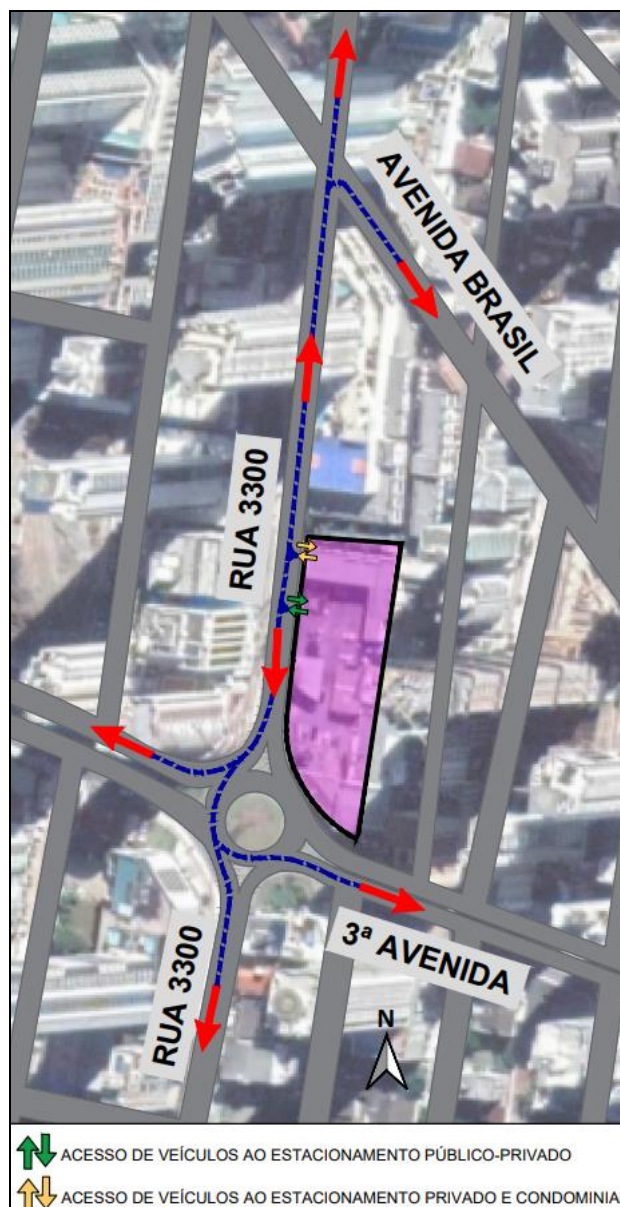


Figura 27 – Rotas de saída de veículos. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

Observa-se que tanto as viagens de entrada como as de saída utilizam três principais vias: Avenida Brasil, 3ª Avenida e Rua 3300.

#### 2.12.1.6 Geração de viagens

Conforme Andrade e Portugal (2012), o estudo da geração de viagens de um Polo Gerador de Viagens é denominado como modelo quatro etapas, sendo elas:

- a) Geração de viagens;
- b) Distribuição de viagens;

- c) Escolha modal;
- d) Alocação de viagens.

A última etapa, referente à Alocação de viagens, será apresentada após o capítulo 3.7.1.7 *Contagens de Tráfego* deste EIV, visto que a mesma necessita dos dados do tráfego atual levantados em campo.

Na Figura 28, apresenta-se uma representação gráfica de cada uma dessas etapas.

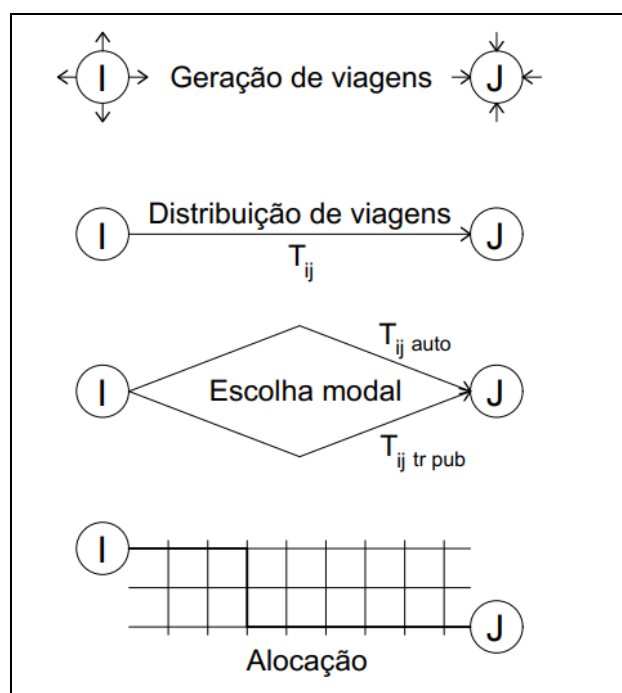


Figura 28 – Modelo quatro etapas na geração de viagens. Fonte: Andrade e Portugal, 2012 apud Meyer e Miller, 2001.

- a) Geração de viagens

Na etapa de geração de viagens, são consideradas as viagens que possuem origem e destino no polo, cujo total representa as viagens geradas. Foi necessário estimar o número de viagens geradas considerando os diferentes usos do empreendimento.

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



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

Devido a isso, utilizou-se a metodologia do ITE da publicação *Trip Generation* (ITE), o qual dispõe de diferentes classificações de usos de empreendimentos para a estimação do número de viagens geradas.

### I. Viagens residenciais

Para as viagens de caráter residencial, utilizou-se o modelo do ITE (2008) onde classificou-se o empreendimento pelo “Código 222 – Apartamentos de grande altura”.

Assim sendo, observa-se na Tabela 3 a taxa de geração com sua respectiva dimensão temporal e distribuição direcional, bem como o valor da geração de viagens do empreendimento separadas por atração e produção para um dia útil da semana.

**Tabela 3 – Geração de viagens residenciais. Fonte: Autor, 2022.**

CÓD.	USO	DIMENSÃO TEMPORAL		VARIÁVEL INDEPENDENTE (X)	EQUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL
222	Apartamentos de grande altura	Hora pico da tarde	Dia útil	Unidades Residenciais (UR)	$V = 0,35X + 20,11$	62% entrada 38% saída
				UNIDADES RESIDENCIAIS (UR)	VIAGENS GERADAS (V)	% ATRAÇÃO % PRODUÇÃO
				66	44	27 atração 17 produção

Fonte: Autor, 2022.

### II. Viagens Comerciais

Visto as salas comerciais ainda não possuírem um uso específico e não podendo ser enquadrado como um complexo de shopping center devido à pequena área construída, utilizou-se o modelo do ITE (2012) que classifica as mesmas pelo

“Código 814 – Lojas de variedades”, podendo ser aplicado diferentes usos no futuro.

Na Tabela 4 consta a geração de viagens para a hora pico da tarde, sendo essa a hora pico do empreendimento e da via.

**Tabela 4 – Geração de viagens comerciais.**

CÓD.	USO	DIMENSÃO TEMPORAL	VARIÁVEL INDEPENDENTE (X)		EQUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL
814	Lojas de variedades	Hora pico da tarde	Área Total Construída – ATC, em milhares de pés quadrados		$V = 6,84X$	52% entrada 48% saída
			ATC (m <sup>2</sup> )	ATC (pés <sup>2</sup> )	VIAGENS GERADAS (V)	% ATRAÇÃO % PRODUÇÃO
			685,3	7.376,5	$V = 6,84 \times 7,3765$ $V = 51$	27 atração 24 produção

Fonte: Autor, 2022.

#### b) Distribuição de viagens

Concluído o processo de geração de viagens, é necessário realizar a distribuição do tráfego em rotas por onde as viagens geradas serão atraídas e produzidas.

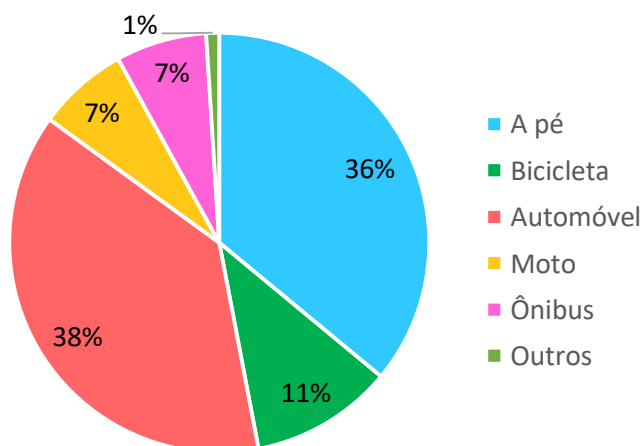
Para a distribuição de viagens, considerou-se as rotas já percorridas pelos usuários, as quais conduzem até as entradas e saídas do empreendimento, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro, considerando ainda o pior cenário de distribuição. Essas mesmas rotas são observadas na Figura 26 e Figura 27, nas rotas de entrada (atração) e saída (produção) do empreendimento.

Ou seja, as viagens de atração serão provenientes da Avenida Brasil e da 3ª Avenida em suas três aproximações; e a distribuição das viagens geradas será em função do tráfego que atualmente existe no local, conforme as contagens de tráfego realizadas.

As viagens de produção poderão seguir em direção à Avenida Brasil e realizar a conversão nesta avenida ou seguir em frente; ou poderão ir em direção a 3ª Avenida e seguir para qualquer um dos sentidos da rotatória.

### c) Divisão modal

Para a divisão modal, utilizou-se os dados do Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú (PLANMOB, 2018). Os resultados da pesquisa indicam a porcentagem de cada modo de transporte utilizado no Bairro Centro no município Balneário Camboriú (Figura 29).



**Figura 29 – Divisão modal do Bairro Centro em Balneário Camboriú. Fonte: Autor, adaptado de PLANMOB, 2018.**

A fim de prever o incremento de viagens no transporte coletivo, estima-se que 7% das viagens geradas serão realizadas por ônibus. Portanto, do total das viagens geradas para cada uso do empreendimento, tem-se como incremento no transporte coletivo:

$$\text{Viagens residenciais} = 44 \times 7\% = 3 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens comerciais} = 51 \times 7\% = 3 \text{ viagens}$$

As viagens a pé e de bicicleta não acrescem fluxos no sistema viário nas mesmas proporções dos veículos motorizados e por essa razão não foram consideradas nas análises de tráfego. Contudo, essas viagens impactam na

infraestrutura, devendo-se prever medidas que atenuem o impacto causado na infraestrutura pedonal e ciclável.

Portanto, do total das viagens geradas para cada uso do empreendimento, tem-se:

$$\text{Viagens residenciais (bicicleta)} = 44 \times 11\% = 5 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens residenciais (a pé)} = 44 \times 36\% = 16 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens comerciais (bicicleta)} = 51 \times 11\% = 6 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens comerciais (a pé)} = 51 \times 36\% = 18 \text{ viagens}$$

Calculou-se a geração de viagens considerando a utilização de moto, carro e outros para o uso residencial e comercial, tendo em conta as viagens de atração e produção, conforme apresentado abaixo.

$$\text{Viagens residenciais (moto)} = 44 \times 7\% = 3 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens residenciais (carro)} = 44 \times 38\% = 17 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens residenciais (outros)} = 44 \times 1\% = 0 \text{ viagens}$$

Tem-se uma geração de 20 viagens por uso residencial, sendo 62% de atração e 38% de produção, portanto, um total de 12 viagens de atração e 8 viagens de produção.

$$\text{Viagens comerciais (moto)} = 51 \times 7\% = 4 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens comerciais (carro)} = 51 \times 38\% = 19 \text{ viagens}$$

$$\text{Viagens comerciais (outros)} = 51 \times 1\% = 1 \text{ viagem}$$

Tem-se uma geração de 24 viagens por uso comercial, sendo 52% de atração e 48% de produção, portanto, um total de 12 viagens de atração e 12 viagens de produção.

Por fim, considerando as viagens residenciais e comerciais, tem-se uma geração de 44 viagens, sendo 24 viagens de atração e 20 viagens de produção. A unidade destas viagens é veículo/hora.

## 2.13 USO RACIONAL DE INFRAESTRUTURA OU ASPECTOS VOLTADOS À SUSTENTABILIDADE

Serão instalados no empreendimento os seguintes equipamentos e estruturas voltados a redução do consumo de água e energia:

- Sistema de captação, armazenamento e utilização águas pluviais em atividades como lavação das áreas comuns, rega de jardim e reabastecimento das piscinas, composto por reservatório de reaproveitamento de 10 m<sup>3</sup>;
- Tanque de contenção de água pluviais com volume de 34,56 m<sup>3</sup>,
- Caixas acopladas nas descargas dos banheiros com opção de consumo de 3 ou 6 litros de água;
- Torneiras redutoras de consumo de água;
- Iluminação com lâmpadas LED, visando a redução do consumo de energia elétrica;
- Aberturas para iluminação e ventilação naturais.

## 2.14 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

### 2.14.1 Fase de Implantação

A contratação do pessoal para trabalhar na fase de obras do ELBRUS RESIDENCE terá mão de obra proveniente do município de Balneário Camboriú e cidades vizinhas como, por exemplo, Camboriú, Itapema e Itajaí.

É estimada a contratação de um total de 100 funcionários no pico das obras de implantação e as vagas serão para os seguintes cargos: servente geral, auxiliar de limpeza, ½ oficial de pedreiro, ½ oficial de carpinteiro, ½ oficial de armador, ½ oficial de eletricista, ½ oficial de encanador, armador, pedreiro, carpinteiro, encanador, eletricista, guincheiro, operador de grua, sinaleiro amarrador, mestre de obras, engenheiro civil, arquiteta, técnico de segurança, estagiário de engenharia, estagiário de arquitetura.

As remunerações serão em média:

- Servente: R\$1650,00/mês;
- ½ Oficial (todos) R\$ 2.200,00 a 2.400/mês;

- Oficiais (todos) R\$2.800,00 a R\$3.600,00/mês;
- Mestre de obras: R\$ 5.000,00 a R\$7.000,00/mês;
- Técnico de segurança: R\$ 2800,00 a R\$3400,00/mês;
- Estagiários (todos) R\$ 2.000,00 a R\$ 2400,00/mês;
- Arquiteto e Engenheiro R\$ 7.000,00 a R\$10.000,00.

#### **2.14.2 Fase de Operação**

A contratação do pessoal para trabalhar na fase de operação do ELBRUS RESIDENCE terá mão de obra proveniente do município de Balneário Camboriú e cidades vizinhas como, por exemplo, Camboriú, Itapema e Itajaí.

É estimada a contratação de um total de 8 a 9 funcionários, dependendo do acordo entre condôminos. As vagas serão para 04 porteiros, 01 zelador e 03 a 04 auxiliares de limpeza.

As remunerações serão em média:

- Porteiro: R\$2.400,00 a 2.800,00/mês;
- Zelador: R\$3.000,00 a 4.000,00/mês;
- Auxiliar de limpeza: R\$1.800,00 a R\$2.200,00/mês.



## 2.15 INVESTIMENTO PREVISTO

De acordo com o Artigo 6º da Lei Complementar 24/2018 de Balneário Camboriú, o Valor de Investimento (VI) deve ser calculado conforme a fórmula abaixo:

$$VI = m^2 \text{ Final} \times 1 \text{ CUB/SC}$$

Portanto, de acordo com a metodologia municipal, ao multiplicar a área total do empreendimento (29.440,73 m<sup>2</sup>) pelo valor do CUB/SC em agosto de 2022 (R\$ 2.603,14) o valor do investimento para o ELBRUS RESIDENCE é de R\$ 76.638.341,89.

### 3 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

#### 3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE VIZINHANÇA

As informações a serem abordadas visam propiciar o diagnóstico da Área de Vizinhança Indireta (AVI), da Área de Vizinhança Direta (AVD) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, refletindo as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico, e permitindo a avaliação dos impactos resultantes da implantação e operação do empreendimento.

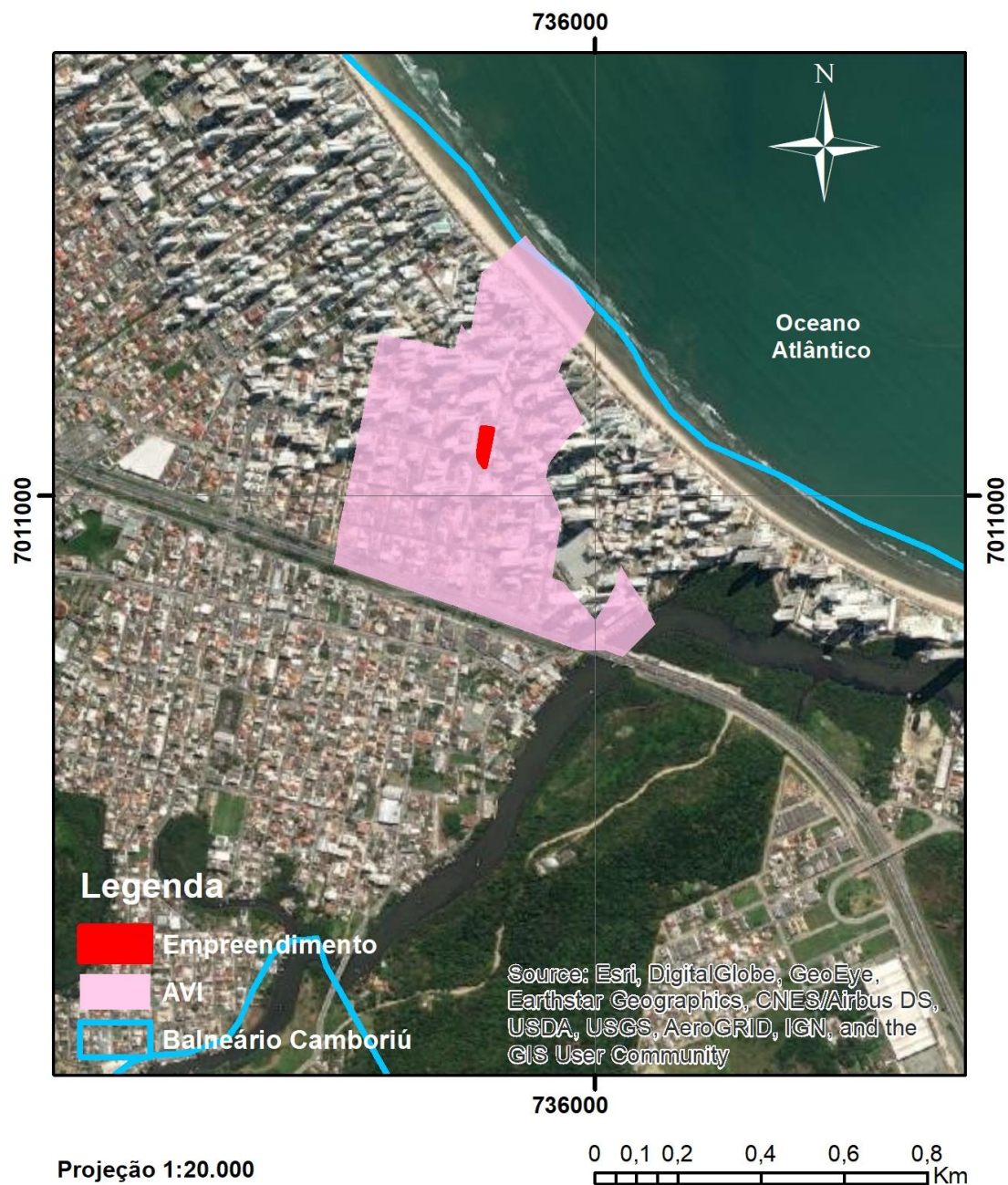
As áreas de vizinhança indireta e direta foram definidas a partir da avaliação da equipe multidisciplinar envolvida na elaboração deste EIV e foram utilizados como ferramenta os setores censitários do IBGE:

- AVI – Área de Vizinhança Indireta: considerando que a instalação do ELBRUS RESIDENCE será um novo atrativo para a Barra Sul de Balneário Camboriú, identificou-se como principal influência para a Área de Vizinhança Indireta a atração e produção de viagens. Foi considerada com AVI o total de 10 setores censitários (Figura 30).

- AVD – Área de Vizinhança Direta: a definição partiu do princípio da influência direta do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico. Há semelhanças nas propriedades dos meios físico e biótico, onde: o solo, clima e incidência de ventos são similares, a bacia e sub-bacia hidrográficas são as mesmas e os exemplares de fauna e flora possuem características parecidas. Quanto ao meio socioeconômico, considerou-se os equipamentos urbanos, comércios e serviços a serem utilizados, além do incremento direto no número de veículos e viagens no entorno imediato do empreendimento, seus acessos, cruzamentos de aproximações e vias de principal ligação com as vias de acesso ao mesmo. A AVD abrange 4 setores censitários (Figura 31).

- ADA – Área Diretamente Afetada: esta foi definida como o terreno do empreendimento.

## ÁREA DE VIZINHANÇA INDIRETA



Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 - Zona 22 Sul Imagens: ESRI

Figura 30 – Área de Vizinhança Indireta. Fonte: Autor, 2022.





**KOEDDERMANN**  
CONSULTORES ASSOCIADOS

## ÁREA DE VIZINHANÇA DIRETA



Figura 31 – Área de Vizinhança Direta. Fonte: Autor, 2022.

### 3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA VIZINHANÇA

Balneário Camboriú está dividido politicamente em 14 áreas, sendo o centro da cidade, 12 bairros e a região das praias agrestes.

A localização do empreendimento se dá no bairro Centro, conforme especifica a Lei nº 1.840/1999 de Balneário Camboriú, que o delimita da seguinte forma:

*“A região central da cidade fica denominada Centro e possui as seguintes delimitações: Foz do Rio Camboriú; segue ao Norte nas águas do Oceano Atlântico até a Foz do Canal Marambaia; segue por este até o Ribeirão das Nações; segue por este até o eixo da Avenida do Estado; segue por este até a BR-101; segue pelo eixo da BR-101 até o Rio Camboriú; segue por este até a Foz do Rio Camboriú. Ver tópico*

*Parágrafo Único - As ilhas localizadas no Rio Camboriú desde a foz até a Ponte da BR-101 e a ilha localizada em frente à praia, denominada Ilha das Cabras, ficam fazendo parte integral da região Central (Centro). ”*

O bairro Centro concentra diversos edifícios, restaurantes, casas noturnas, lojas, shoppings, calçadão, entre outras estruturas que fomentam a economia do município.

As construções do bairro iniciaram com as primeiras casas de veraneio de Balneário Camboriú e com a construção do primeiro hotel de madeira na Avenida Baturité Campos, hoje Calçadão da Central. Após, a construção do primeiro hotel em alvenaria na Avenida Atlântica com a Rua 1800 e a construção do primeiro hotel com banheiro nos quartos, também na Avenida Atlântica. Marca o início do bairro Centro ainda, uma das maiores inovações arquitetônicas da época, a construção de um hotel redondo no lado norte da praia, o Marambaia.

### 3.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### 3.3.1 Bacia Hidrográfica

Bacia hidrográfica é uma área geográfica que compreende todas as nascentes de um rio principal e de seus afluentes, juntamente com as áreas de entorno desses rios, responsáveis pela captação natural dos fluxos de água originados a partir da precipitação. Todo o escoamento superficial ocorrente em uma bacia hidrográfica converge para um único ponto fixo de saída, chamado exutório.

Segundo a divisão atualmente adotada pela Agência Nacional de Águas – ANA, o Brasil está dividido em 12 regiões hidrográficas e, dentre estas, o Estado de Santa Catarina estende-se por 3: Região Hidrográfica do Paraná, do Uruguai e do Atlântico Sul.

A vertente do Atlântico Sul consiste num conjunto de bacias autônomas que possuem exutório no Oceano Atlântico, fazendo parte das “Bacias do Sudeste”, segundo denominação do IBGE. Esta vertente possui uma área total de 187.522km<sup>2</sup>, o equivalente a 2,2% do país. Inicia-se ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e se estende pela região leste de Santa Catarina até chegar ao arroio Chuí.

O Estado de Santa Catarina possui muitas belezas naturais e características bem distintas, onde encontra-se um litoral com belas praias, serras e vales. Para facilitar o processo de gestão, seus recursos hídricos foram divididos, de acordo com a Lei Estadual nº 10.949, de 09 de novembro de 1998, que dispõe sobre a caracterização do Estado em 10 regiões hidrográficas - RH. Em seu Artigo 5º, a Lei nº10.949/98 define que “região hidrográfica é um conjunto de bacias hidrográficas que apresentem características físicas e hidrológicas semelhantes”.

Desta forma, inserida no sistema de drenagem da vertente Atlântico Sul está a Região Hidrográfica Vale do Itajaí (RH7), conforme apresente o mapa da Figura 32.



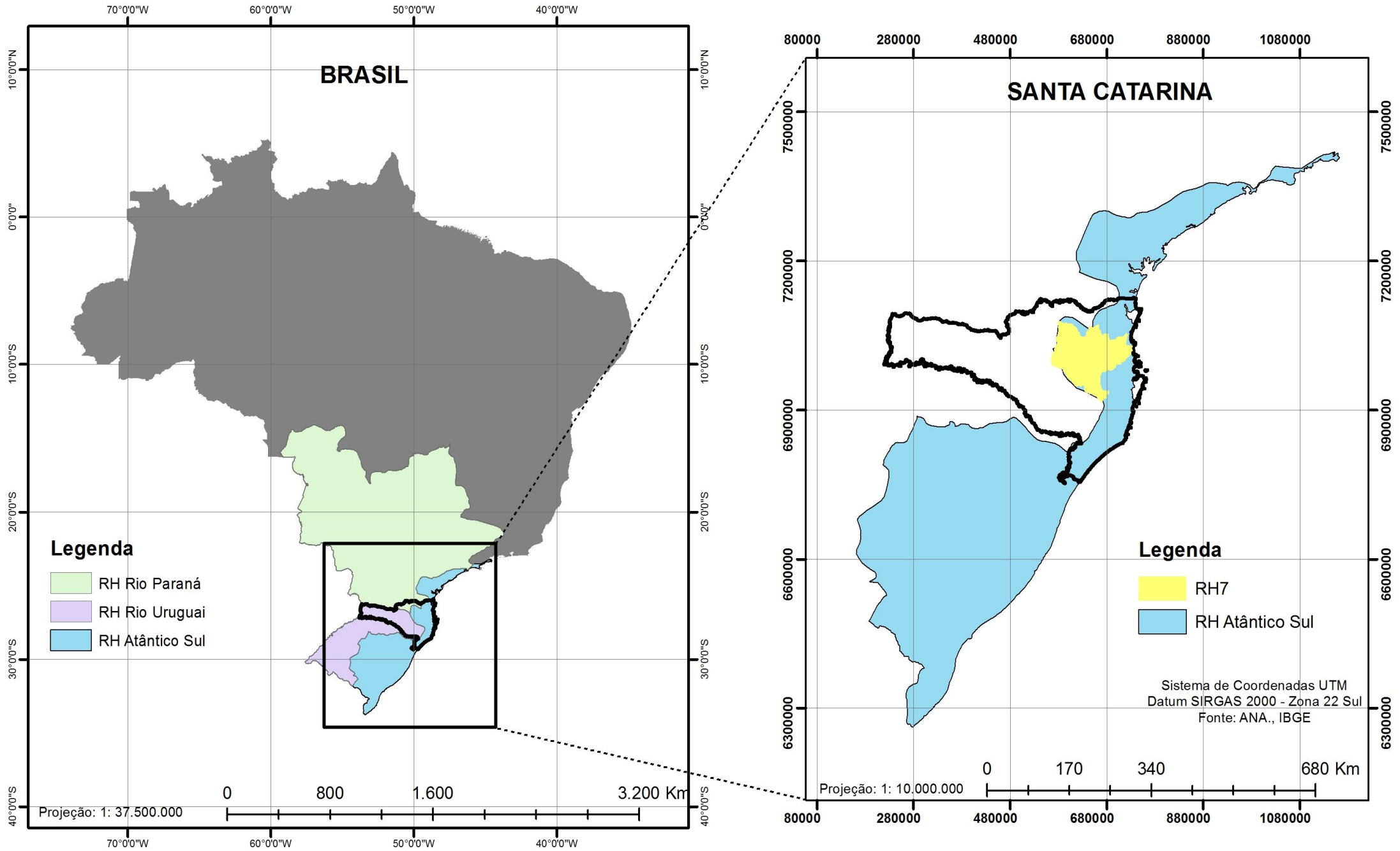


Figura 32 – Regiões hidrográficas do Sul do Brasil e as localizações do Estado de Santa Catarina e a RH7. Fonte: Autor, 2022.

A RH-7 é formada por 8 Bacias Hidrográficas: Rio Itajaí do Sul, Rio Itajaí do Oeste, Rio Itajaí do Norte, Rio Benedito, Rio Itajaí Açu, Rio Luís Alves, Rio Itajaí Mirim e Rio Camboriú e Contígias.

O empreendimento objeto deste estudo está localizado a porção central leste da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contígias, conforme ilustra o mapa da Figura 33.

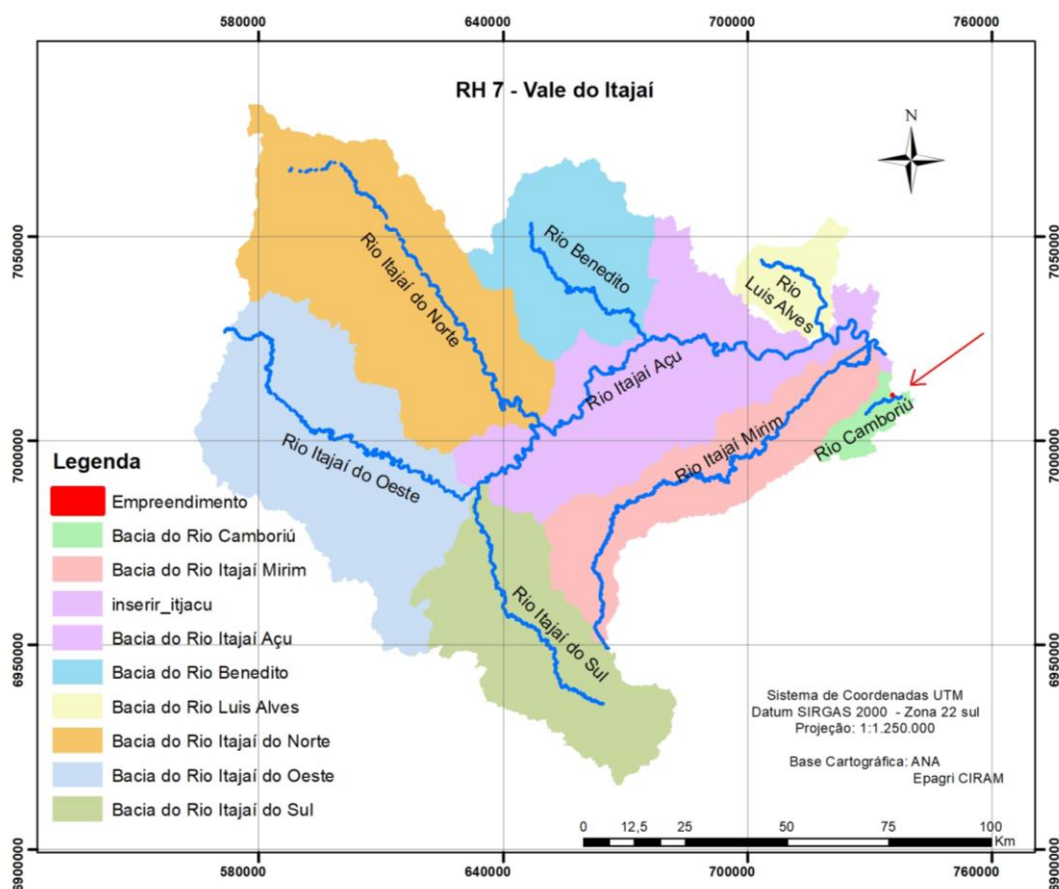


Figura 33 – RH7 e a localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.

De acordo com informações obtidas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contígias atualizado, publicado em outubro de 2018, a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú possui 220,74 km<sup>2</sup> de área e engloba a maior parte dos municípios de Balneário Camboriú e Camboriú, além de uma pequena porção de Itajaí. Do ponto de vista hidrográfico, abrange a Bacia do Rio

Camboriú, além de outros sistemas independentes, como o Rio Marambaia e drenagens na região Interpraías e da Praia dos Amores.

Informações sobre a rede hidrográfica da bacia do Rio Camboriú e contíguas (SDS/ SIGSC, 2016) apontam a existência de aproximadamente 528,83 km de cursos d'água nesta região, o que resulta em uma alta densidade de drenagem (2,40 km/km<sup>2</sup>).

O Rio Camboriú, principal curso d'água desta bacia, é formado pela confluência dos rios do Braço e Canoas na região central da bacia. Trata-se de um rio de ordem 5, pouco sinuoso, com comprimento de aproximadamente 33,23 km e largura média de aproximadamente 23 m. Seu principal afluente é o Rio Pequeno, localizado na margem direita. O trecho terminal do Rio Camboriú constitui um sistema estuarino sujeito aos efeitos das marés e entrada da água do mar. Ele estende-se até 7,5 Km à montante da desembocadura na enseada, onde há a barragem na estação de captação de água da EMASA.

As principais características físicas da Bacia e Contíguas são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5 - Características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas.**

Área (km <sup>2</sup> )	220,74
Perímetro (km)	144,69
Comprimento axial bacia (km) <sup>1</sup>	25,78
Largura média (km)	8,56
Altitude máxima (m)	740
Altitude mínima (m)	0
Altitude média (m)	148
Altitude mediana (m)	91
Declividade máxima (%)	149
Coeficiente de Compacidade (Kc) <sup>2</sup>	2,75
Fator de Forma (Kf) <sup>2</sup>	0,33
Índice de Circularidade (Ic) <sup>2</sup>	0,13
Razão de Elongação (Re) <sup>2</sup>	0,65
Tempo de concentração (h) <sup>3</sup>	10

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas (2018).

De acordo com Back (2014), as características fisiográficas de uma bacia hidrográfica (tamanho, forma e declividade, etc) exercem grande influência sobre seu comportamento hidrológico, podendo impactar velocidade e tempo de escoamento superficial.

A análise integrada de todos os índices físicos indica que a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas é, em geral, uma região propensa à ocorrência de enchentes. O coeficiente de compacidade ( $K_c$ ) superior a 1,50, o fator de forma ( $K_f$ ) inferior a 0,5, e o índice de circularidade ( $I_c$ ) inferior a 0,51 indicam áreas com risco reduzido a enchentes persistentes (BACK, 2014). Entretanto, os valores de declividade média (21%) e o tempo de concentração (=10 horas) sinalizam uma reduzida capacidade de escoamento superficial, que, associada a chuvas de grande intensidade e à proximidade do mar, pode comprometer o escoamento dos rios e favorecer a ocorrência de enchentes (EPAGRI/CIRAM, 2011).

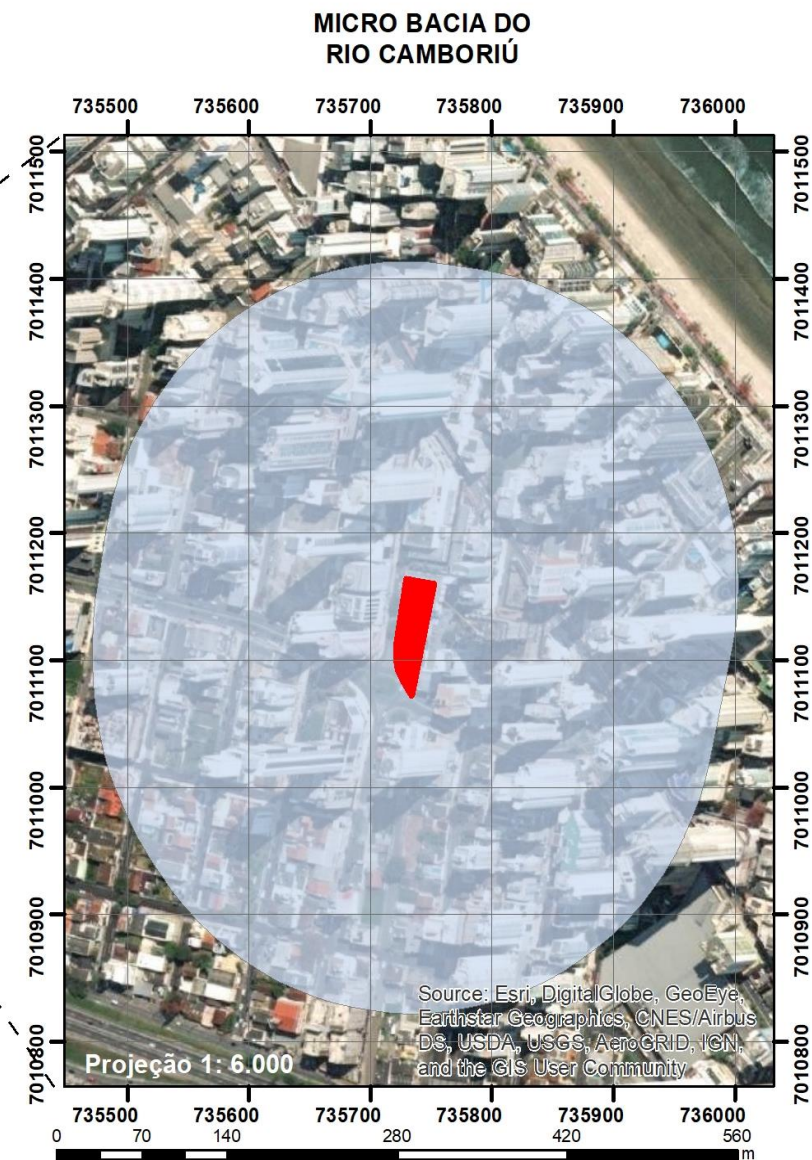
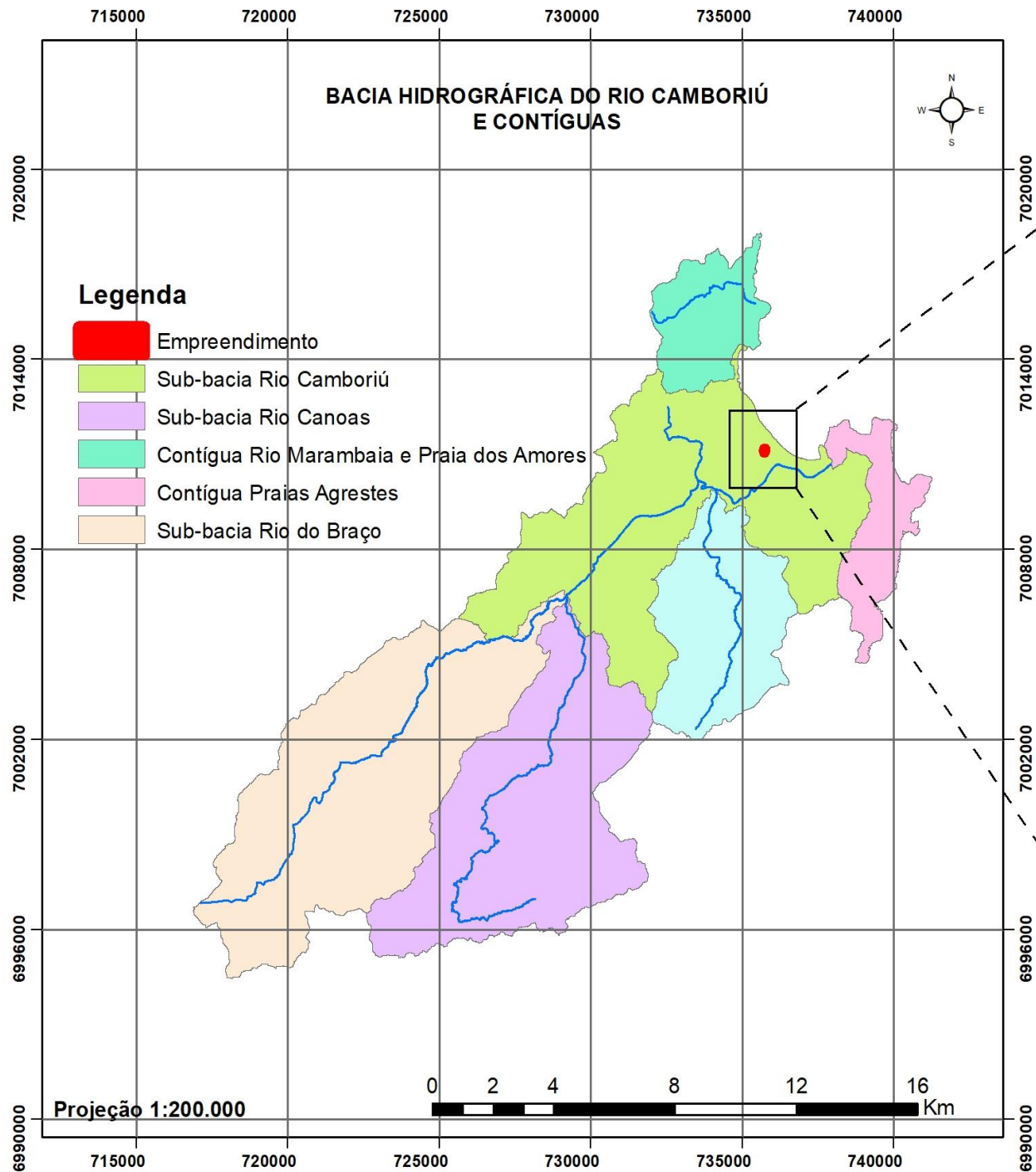
A Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú sofre grande pressão sobre a demanda de água devido as necessidades da rizicultura, do crescente incremento populacional e da população flutuante que em época de temporada atinge cerca de 4 vezes mais o número de habitantes.

#### 3.3.1.1 Sub-bacias

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas traz uma divisão em sub-bacias. O Plano abrange a bacia do Rio Camboriú com suas 4 sub-bacias hidrográficas: Rio Canoas, Rio do Braço, Rio Pequeno e Rio Camboriú; e as 2 bacias contíguas: Praias Agrestes e Rio Marambaia e Praia dos Amores.

O empreendimento objeto deste estudo, ELBRUS RESIDENCE, está localizado na sub-bacia Rio Camboriú (Figura 34). Este mapa foi confeccionado com dados da SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SIG/SC).





#### Legenda

- Empreendimento
- Raio 250m
- Corpos hídricos - SIG-SC

Sistema de Coordenadas UTM  
Datum SIRGAS 2000 - Zona 22 Sul

Base Cartográfica: SIG-SC

Figura 34 – Bacia hidrográfica do Rio Camboriú e a localização do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.

### 3.3.1.2 Balanço Hídrico

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas apresenta o balanço hídrico, que consiste na análise da razão entre demanda total de água e a disponibilidade hídrica superficial. Para a disponibilidade hídrica superficial foram utilizados como indicadores de disponibilidade hídrica superficial as vazões Q95 e Q98, vazões estas igualadas ou superadas em, pelo menos, 95% e 98% do tempo, respectivamente. Quanto às demandas, foram considerados aspectos de quantidade e qualidade das águas.

Para a classificação do balanço hídrico das sub-bacias, foi utilizada a fórmula e a tabela da Figura 35.

$$\frac{\text{Demanda}}{\text{Disponibilidade}} = \frac{\text{Vazão retirada total} + \text{Vazão subsídio}}{\text{Q95 ou Q98}} \times 100$$

	<b>5% - Excelente:</b>	Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre.
	<b>5 a 10% - Confortável:</b>	Pode ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento.
	<b>10 a 20% - Preocupante:</b>	A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios.
	<b>20 a 40% - Crítico:</b>	Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos.
	<b>40 a 100% - Muito crítico:</b>	Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos.
	<b>&gt;100% - Insustentável:</b>	Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos urgentes.

**Figura 35 – Tabela de classificação do balanço hídrico superficial. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas (2018).**

De acordo com as estimativas para a sub-bacia Rio Camboriú, as vazões naturais com permanência de 95% e 98% são da ordem de 1,04 m<sup>3</sup>/s e 0,84 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, enquanto a vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de recorrência de 10 anos é da ordem de 0,70 m<sup>3</sup>/s. Assim, na sub-bacia em questão a situação varia de “muito crítica” (Q95) a “insustentável” (Q98), exigindo intensa atividade de gerenciamento de grandes investimentos urgentes (PLANO DA BACIA, 2018).



A Figura 36 abaixo apresenta o resumo das vazões de referência calculadas para as diferentes sub-bacias na área de abrangência do Plano.

ID	Sub-bacia/Região de análise	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>mit</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>95</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>98</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>7,10</sub> m <sup>3</sup> /s
1	Rio Camboriú (Foz)	190,04	2,90	1,04	0,84	0,70
2	Rio Canoas (antes da confluência com o Rio do Braço)	52,23	0,84	0,30	0,24	0,21
3	Rio do Braço (antes da confluência com o Rio Canoas)	62,78	0,93	0,34	0,27	0,22
4	Rio Pequeno (antes da confluência com o Rio Camboriú)	24,55	0,36	0,13	0,11	0,09
5	Rio Marambaia e Praia dos Amores	19,35	0,26	0,10	0,08	0,07
6	Região das Praias Agrestes	11,35	0,18	0,06	0,04	0,04

**Figura 36 - Vazões de referência calculadas para as sub-bacias. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas (2018).**

### 3.3.1.3 Classe de Uso

O Plano de Recursos Hídricos Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas realizou um diagnóstico para enquadramento dos rios existentes na bacia, que envolveu análise das legislações vigentes, análise da qualidade de água, análise das fontes de poluição e análise dos principais usos da bacia consuntivos e não consuntivos, conforme Resolução CONAMA nº357/2005.

Para facilitar o processo de enquadramento, a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas foi subdivida em 11 unidades de acordo com o rio principal e atividades comuns existentes em cada unidade, conforme proposto por Webber (2010).

As 11 unidades que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas, são:

- Unidade 1: Limeira;
- Unidade 2: Lajeado;
- Unidade 3: Caetés;
- Unidade 4: Macacos;
- Unidade 5: Canoas;

- Unidade 6: Pequeno;
- Unidade 7: Morro do Boi e Estuário;
- Unidade 8: Ariribá;
- Unidade 9: Peroba (de localização do ELBRUS RESIDENCE);
- Unidade 10: Cabeceiras do Rio do Braço e Rio Camboriú;
- Unidade 11: Interpraías.

O mapa da Figura 37 abaixo apresenta a proposta de enquadramento dos rios da bacia hidrográfica do Rio Camboriú e contíguas até o ano de 2023.

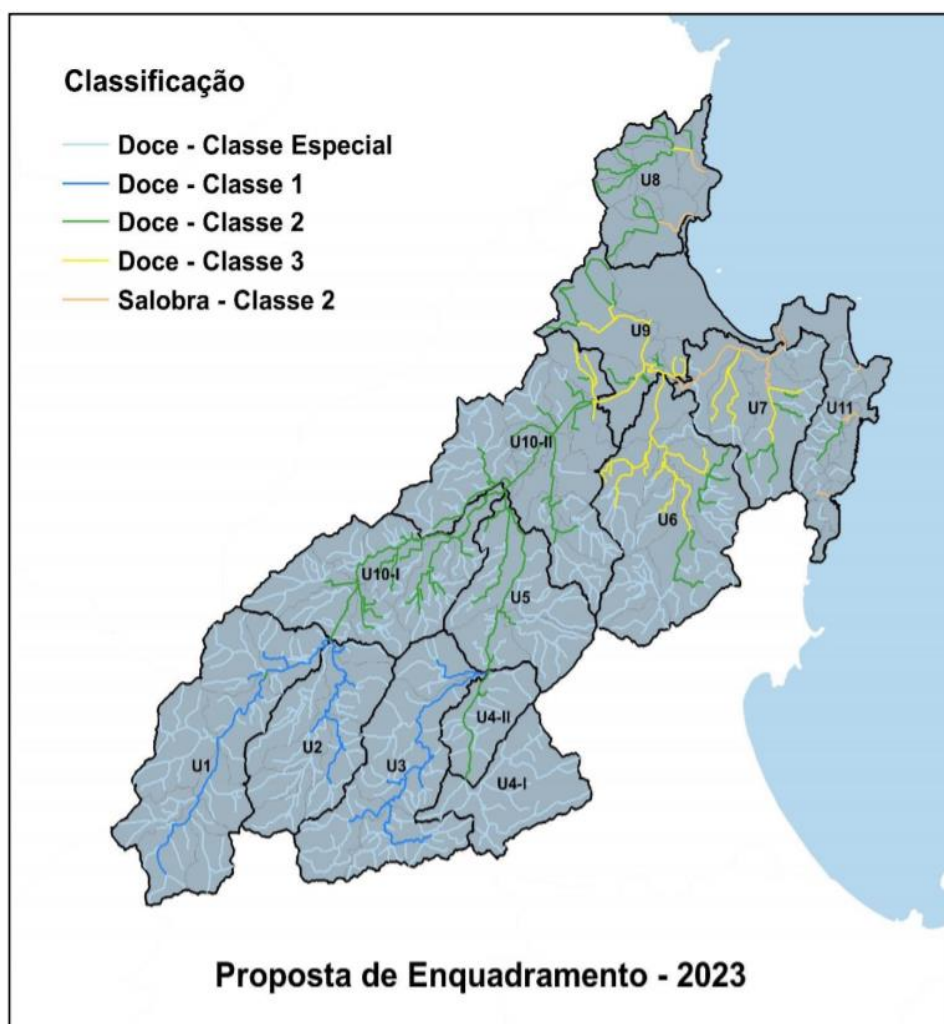


Figura 37 – Proposta de enquadramento dos rios da bacia. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas (2018).

De acordo com informação do PLANO DA BACIA (2018), a Unidade 9 – Peroba, de localização do empreendimento objeto deste estudo, compreende dois

cursos d'água principais: Rio Peroba e Rio Camboriú. O Rio Peroba ao chegar à região urbana passa a ser canalizado em galerias e possui a harmonia paisagística como uso preponderante. Já o Rio Camboriú abriga uma unidade de conservação de proteção integral (Parque Natural Municipal (PNM) Raimundo Gonçalves Malta), tendo como uso preponderante à preservação de comunidades aquáticas.

As médias de fosfato, oxigênio dissolvido e coliformes nas análises de qualidade de água da Unidade 9 representam condições que atendem somente a Classe 4, em função das fontes de poluição urbanas difusas que são lançadas no Rio Peroba e conseqüentemente no Rio Camboriú.

Meta intermediária – 2023: Devido a intensa urbanização dessa região e atual condição de qualidade da água, a sugestão de enquadramento para os trechos desta unidade até 2023 é de Classe 3, salvos alguns trechos de nascente e mais preservados que podem ser classificados em Classe 2 e Classe especial.

Meta final – 2027: Os trechos classificados como Classe 3 passam a ser classificados como Classe 2, com exceção do Rio Peroba e o trecho do Rio Camboriú a jusante da confluência com o Rio Peroba, que permanecem como Classe 3.

#### 3.3.1.4 Área de Preservação Permanente

No mapa da Figura 34 notou-se que o terreno do ELBRUS RESIDENCE não está localizado próximo a cursos d'água, com a base cartográfica da SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SIG/SC). Portanto, não ocupa Área de Preservação Permanente.

### 3.3.2 Aspectos Geológicos

A RH-7 abrange os três domínios geológicos catarinenses, o embasamento catarinense, a bacia sedimentar do Paraná e os sedimentos quaternários recentes (GAPLAN, 1986).

O embasamento catarinense, com rochas metamórficas e magmáticas, inclui o embasamento mais antigo (do Arqueano e Proterozóico inferior), formado pelos Complexo Granulítico de Santa Catarina, o Complexo Tabuleiro e o Complexo Metamórfico Brusque, que ocorrem na parte Sul das serras litorâneas entre a Serra do Itajaí e a Serra do Tijucas e também ao norte do Rio Itajaí (Complexo Granulítico). O embasamento abrange ainda as rochas areníticas e conglomeradas das Formações Gaspar e Campo Alegre (Grupo Itajaí), numa faixa larga entre Ilhota e Ibirama, e os granitos da Suíte Intrusiva Subida na localidade Subida (em Apiúna e Lontras) e da Suíte Guabiruba e Valsungana, no vale do Itajaí-Mirim (VIBRANS, 2003).

As rochas sedimentares da bacia do Paraná datam do paleozóico (Formações Mafra, Rio do Sul e Rio Bonito) e do mesozóico (Botucatu e Serra Geral) e são de origem glacial, marinha e eólica. Entre elas destacam-se os arenitos, argilitos, folhelhos e siltitos, frequentes no planalto sedimentar do Alto Vale do Itajaí. Este encontra seu limite geográfico ao oeste e ao sudoeste na borda do planalto vulcânico formado pelo derrame basáltico da Serra Geral (VIBRANS, 2003).

Os sedimentos quaternários, de acordo com o Atlas De Santa Catarina (GAPLAN, 1986), correspondem a uma estreita faixa na porção oriental do estado junto ao Oceano Atlântico, onde existem praias arenosas e dunas que evidenciam a predominância de ações e processos marinhos e eólicos, constituídas de depósitos sedimentares, com sedimentos silico-argilosos e areias quartzosas, resultantes da combinação de processos de acumulação fluviomarinho, apresentando ruptura de declive em relação à planície lacustre recente, em consequência da variação do nível marinho ou por movimentação tectônica.

Na bacia hidrográfica do Rio Camboriú, predominam duas grandes unidades geomorfológicas, a serra do Tabuleiro/Itajaí e os sedimentos quaternários recentes.

### 3.3.2.1 Geologia

A situação do município de Balneário Camboriú e do empreendimento em relação à geologia regional foi obtida por meio do Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina elaborado pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) no ano de 2014.

Balneário Camboriú está inserida no Terreno Tectônico Tijucas. Quanto aos Terrenos de Superfície, encontra-se entre as Zonas de Cisalhamento Itajaí-Perimbó e Major Gercino.

Por meio da seta vermelha, nota-se que o empreendimento está inserido no Domínio Geológico das Coberturas Sedimentares do Cenozóico (CZ), conforme ilustra a Figura 38.

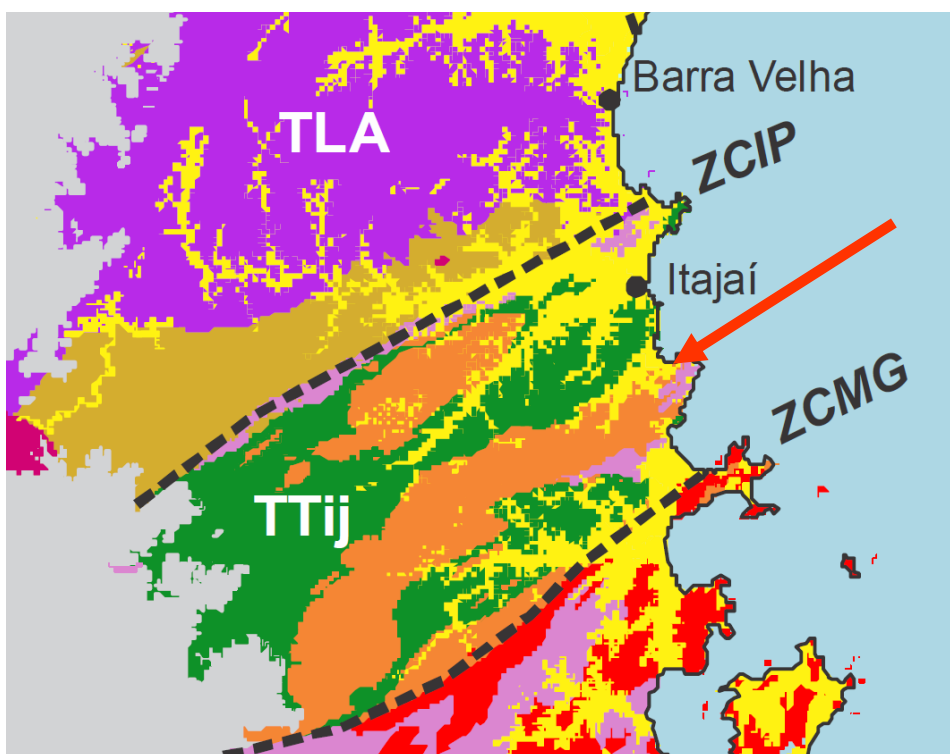


Figura 38 - Relação de Balneário Camboriú e os aspectos Tectono-Geológicos. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM.

A Figura 39 abaixo apresenta demais características Tectono-Geológicas, onde o destaque em vermelho está para o local do empreendimento.

ERA	TECTONO-GEOLOGIA	—	Tipo Crustal	Ambiência	Metamorfismo	Série Magmática	Evento Tectônico
CZ	Coberturas Sedimentares do Cenozoico		Cobertura Sedimentar	Continental, Transicional e Marinha	—	—	—
MZ	Magmatismo Alcalino Subsaturado		Magmatismo Intracontinental	Cratônica	—	Alcalina Subsaturada	—
PZ / MZ	Bacia Paraná	Magmatismo Serra Geral	Vulcanismo Intracontinental	Fissural	—	Tholeiítica	Pluma Mantélica
		Sedimentação Gonduânica	Bacia Intracratônica	Cratônica	—	—	—

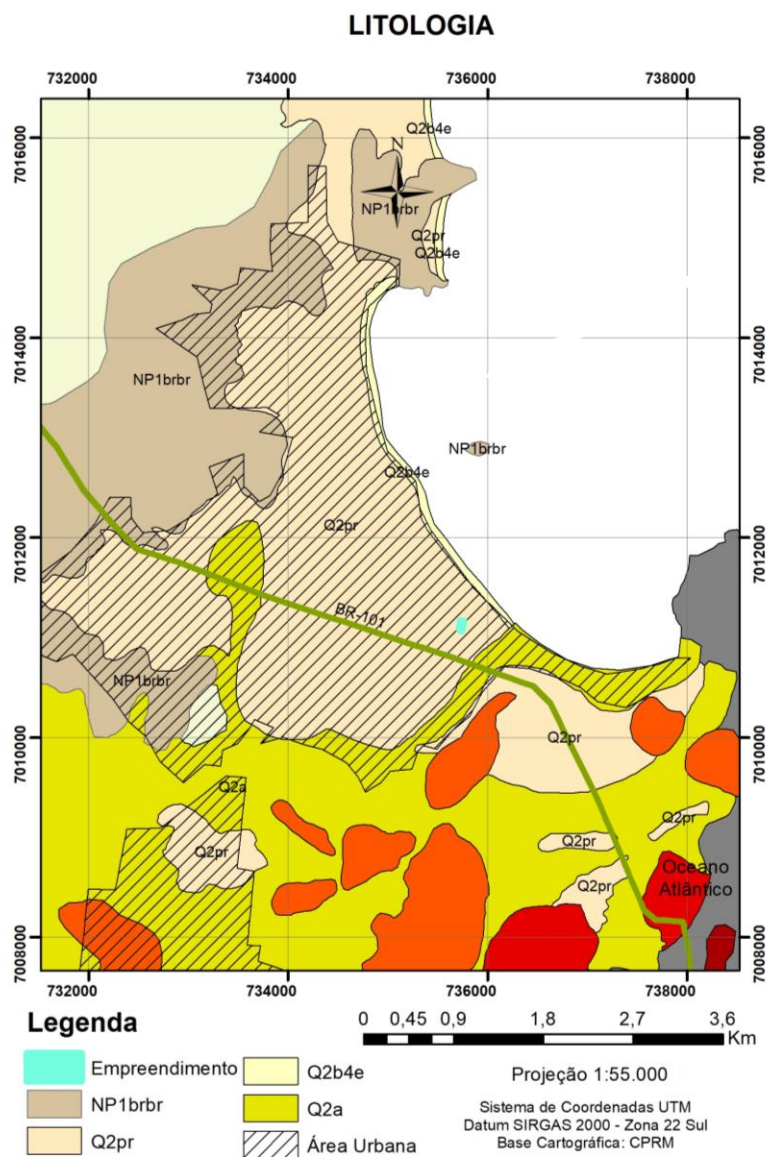
**Figura 39 - Características Tectono-Geológicas para o local do empreendimento. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM.**

### 3.3.2.2 Litologia

A partir dos Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos, é possível verificar a distribuição litoestratigráfica. A Figura 40 apresenta o mapa de Litologia com a localização do empreendimento e seu entorno próximo.

Nota-se que o terreno do ELBRUS RESIDENCE se encontra sobre sedimentos do período Cenozóico (Quaternário), especificamente no Domínio Geológico Coberturas Sedimentares do Cenozóico onde a formação se deu por depósitos praias atuais: areais quartzosas finas a médias, bem selecionadas, de cores claras (Figura 41).





**Figura 40 - Distribuição litoestratigráfica do local do empreendimento e seu entorno próximo.**  
Fonte: Autor, 2022.

CENOZOICO (Quaternário)	
COLUNA GEOLÓGICA	
(Distribuição litoestratigráfica conforme os Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos)	
SIGLA	LITOLOGIA / AMBIENTE
<b>Coberturas Sedimentares do Cenozoico</b>	
Q2a	Depósitos Aluvionares: areias grossas a finas, cascalheiras e sedimentos siltyco-argilosos, em calhas de rios e planícies de inundação.
Q2pr	Depósitos Praiais Atuais: areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, de cores claras.
Q2ca	Depósitos Colúvio-Aluvionares: conglomerados, arenitos conglomeráticos, areia grossa a fina, cascalheiras e sedimentos siltyco-argilosos recobrimdo vertentes e encostas, calhas de rios e planícies de inundação. Inclui os depósitos eluvionares recentes, de expressão restrita, com grande variação granulométrica e estratificação incipiente ou ausente.

**Figura 41 - Coluna Estratigráfica - formação litológica do local do empreendimento destacada em vermelho. Fonte Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, 2014-CPRM.**

### 3.3.3 Aspectos Hidrogeológicos

Os estudos hidrogeológicos (águas subterrâneas) tratam da litoestratigrafia de uma determinada região e seu relacionamento com as unidades hidrogeológicas. Tais unidades são essencialmente unidades estratigráficas, definidas e distinguidas pelas suas propriedades condutoras (ou não) de água, sendo denominadas unidades hidroestratigráficas e de hidroestratigrafia o estudo de seus inter-relacionamentos e propriedades (Machado, 2011 apud Galloway et al., 1982).

Os dois termos hidrogeológicos “aquífero” e “unidade hidroestratigráfica”, são comumente empregados para subdividir a subsuperfície em unidades de maior importância para a hidrogeologia das águas subterrâneas (Machado, 2011 apud Noyes et al.)

Os dois termos hidrogeológicos “aquífero” e “unidade hidroestratigráfica”, são comumente empregados para subdividir a subsuperfície em unidades de maior importância para a hidrogeologia das águas subterrâneas (Machado, 2011 apud Noyes et al.)

Com a utilização dos arquivos digitais do SGB – Serviço Geológico do Brasil, resultantes de um convênio entre o CPMR (Serviço Geológico do Brasil) e a SDS

(Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável do Governo de Santa Catarina), foi possível representar por meio do mapa hidrogeológico (Figura 42) que a área em estudo está localizada na Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos, correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Litorâneos; e em Zona Aquífera as 1 (Figura 43).

A Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos distribui-se por toda a faixa litorânea atlântica, assentando-se diretamente sobre unidades pré-cambrianas e terrenos gonduânicos. Sua área de ocorrência costeira é praticamente contínua, com interrupções pouco significativas geralmente relacionadas com unidades do embasamento cristalino. Esta unidade hidroestratigráfica, devido às suas diversas condições deposicionais, apresenta diferentes conjuntos litológicos, como sistema de leques aluviais que ocorreu provavelmente no Terciário, depósitos flúvio-deltaicomarinhos correspondem a lentes e leitos de sedimentação clástica que se apresentam interdigitados (região de Tubarão/Laguna). (MACHADO,2014).

As águas deste aquífero apresentam pH de ácido a alcalino (5,5 a 7,7), com predomínio de águas com pH neutro. São ligeiramente duras a moderadamente duras. Como consequência, o teor de sólidos totais dissolvidos normalmente é superior a 200 mg/L, sem, no entanto, ultrapassar a 400 mg/L. O ferro sempre está presente em teores muito variáveis, mas na maioria dos poços é maior que 0,3 mg/L, especialmente em pequenas profundidades, quando o aquífero é captado através de ponteiras. (MACHADO,2014).



## HIDROGEOLOGIA

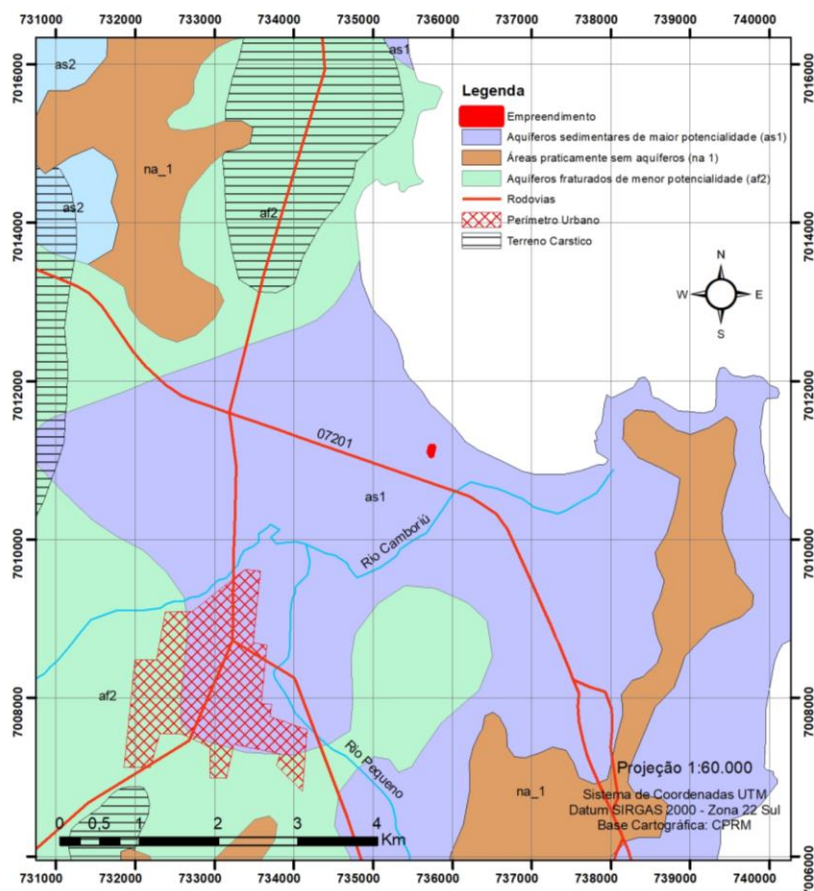


Figura 42 – Características hidrogeológicas do local do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.

LEGENDA HIDROGEOLÓGICA		
Zona Aquífero	Caracterização Hidrogeológica	
as1	Litologias, Dimensões e/ou Feições Estruturais	Os sedimentos marinhos e costeiros são representados por sucessões de camadas arenosas, pouco ou não consolidadas. As espessuras podem ultrapassar 40 metros. Os sedimentos, de área de influência de maré nos mangues possuem muita matéria orgânica, existindo áreas com lentes de turfa e argila.
	Unidades Hidroestratigráficas	Predominantemente a Unidade Hidroestratigráfica Cenozóico correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Litorâneos.

as1	Condições Hidrogeológicas	Aquífero livre de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico.
	Condições Morfológicas	Os terrenos ocupados por esta zona aquífera estão relacionados com a sedimentação marinha e em alguns casos, remobilização eólica em barreiras, caracterizando-se por constituírem-se em planícies com altitude média de 10 metros (no caso de barreiras marinhas até 30 metros).
	Vazões Prováveis e Variação do Nível Estático (NE)	As vazões captadas em poços bem construídos variam entre 20,0 e 90,0 m³/h. Os níveis estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 metros
	Qualidade da Água TSD - Totais de Sais Dissolvidos	Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é menor do que 100 mg/L. Localmente pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade.
	Tipos de Obras de Captação e Profundidade Estimada(m)	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 60 metros. Baixas vazões podem ser obtidas através de poços ponteira, porém com o risco de captação de águas poluídas.
	Importância Hidrogeológica Local	Os aquíferos proporcionam boas vazões e água dentro dos limites de potabilidade. Ocupam as planícies costeiras e litorâneas, que exigem grandes volumes de água para abastecer cidades e balneários, o que lhes confere grande
	Vulnerabilidade e Risco à Contaminação	Aquíferos porosos e praticamente inconsolidados são extremamente vulneráveis. Possuem alto risco de contaminação por esgotos por falta de saneamento ambiental.

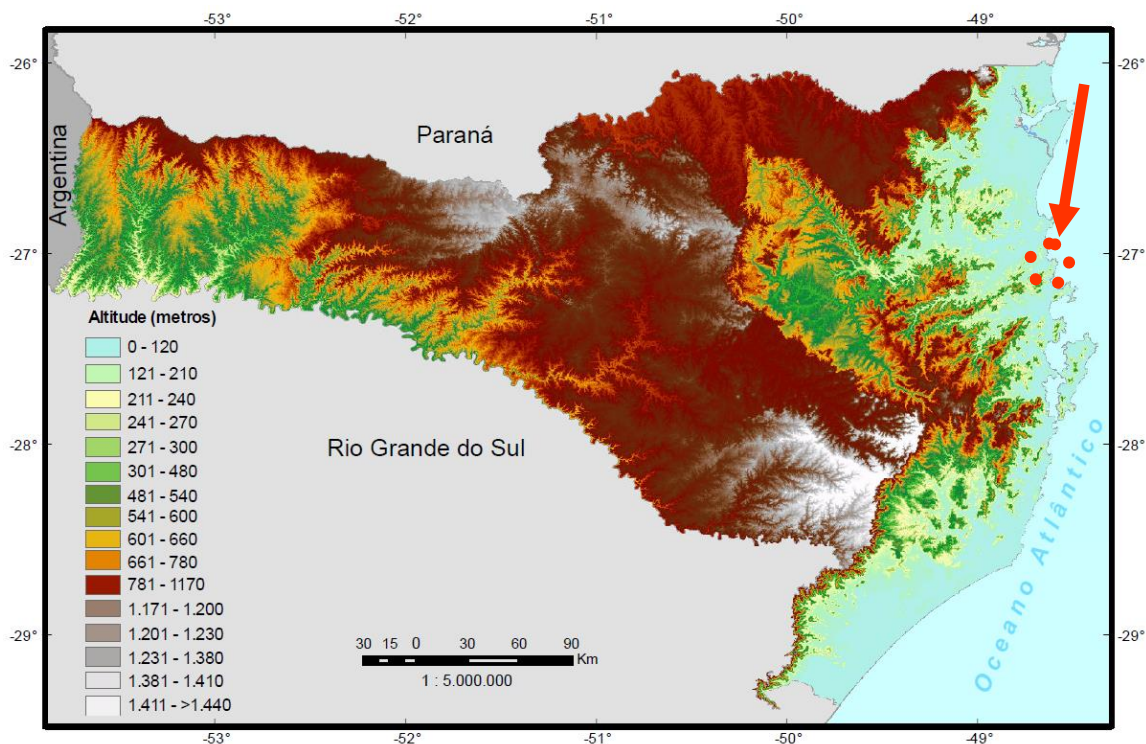
Figura 43 - Caracterização hidroestratigráfica do local do empreendimento. Fonte: Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina- CPRM/2013.

### 3.3.4 Aspectos Geomorfológicos

Geomorfologia é o estudo das formas de relevo de uma região. Uma região pode ser estudada através das unidades morfoestruturais, que refletem os diferentes tipos de relevo, condicionados pela Geologia.



O mapa da Figura 44 apresenta a geomorfologia do Estado de Santa Catarina, onde é possível observar a localização do empreendimento em uma planície, denominada planície costeira.



**Figura 44 – Geomorfologia de Santa Catarina e a localização do empreendimento. Fonte: IBGE, 2010.**

A planície costeira do Estado de Santa Catarina é mais larga nos setores Norte e Sul e mais estreita no setor Central. Compreende os sistemas deposicionais continental e transicional ou costeiro, representado pelos depósitos coluvial, de leque aluvial, fluvial, praial, eólico, lagunar e paludial. Corresponde a uma estreita faixa sedimentar situada na porção mais oriental do estado, junto ao Oceano Atlântico, onde existem inúmeras praias arenosas, dunas, penínsulas, ilhas, pontas, pontais, enseadas, baías e lagunas. Suas altitudes de 0 a 200 metros são modestas, porém o contato entre as planícies costeiras e serras litorâneas causam grandes contrastes altimétricos.

Maiores informações sobre o relevo do terreno do ELBRUS RESIDENCE podem ser observadas no levantamento planialtimétrico do terreno do empreendimento, que se encontra no ANEXO VII deste estudo.

### 3.3.5 Aspectos Climáticos

Entende-se por clima o conjunto das variações sofridas pelo tempo ao longo de um ano. Como os anos não são iguais em termos meteorológicos, para caracterizar o clima de uma cidade ou região é preciso medir essas variações durante um período de pelo menos 30 anos consecutivos (BRANCO, 1993).

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), o clima no Brasil pode ser dividido em cinco tipos, sendo que o clima subtropical úmido é o atuante sobre a região sul do Brasil, controlado por massas de ar tropicais e polares, e por massa de ar equatorial continental particularmente atuante na estação do verão.

Para a caracterização dos dados climatológicos da área de estudo, optou-se pela utilização das informações da Estação Florianópolis (Tabela 6) tendo em vista a disponibilidade dos dados. Embora ela se encontre pouco afastada do local do empreendimento, apresenta condições climatológicas similares àquelas vigentes em Balneário Camboriú.

**Tabela 6 - Dados de caracterização da estação de Florianópolis.**

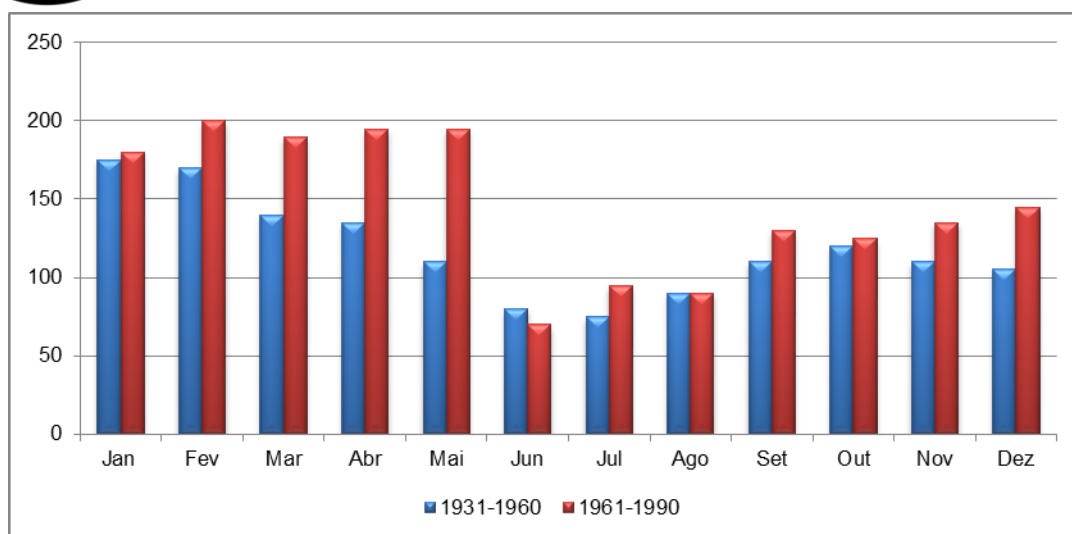
Dados da estação Florianópolis	
<b>Código</b>	83897
<b>Nome</b>	Florianópolis
<b>Município</b>	Florianópolis
<b>Distrito</b>	8º Distrito de Meteorologia
<b>Latitude</b>	27º35' S
<b>Longitude</b>	48º34' W
<b>Altitude</b>	1,84 m
<b>Tipo de Estação</b>	Convencional

**Fonte: INMET, 2018.**

#### 3.3.5.1 Precipitação Pluviométrica

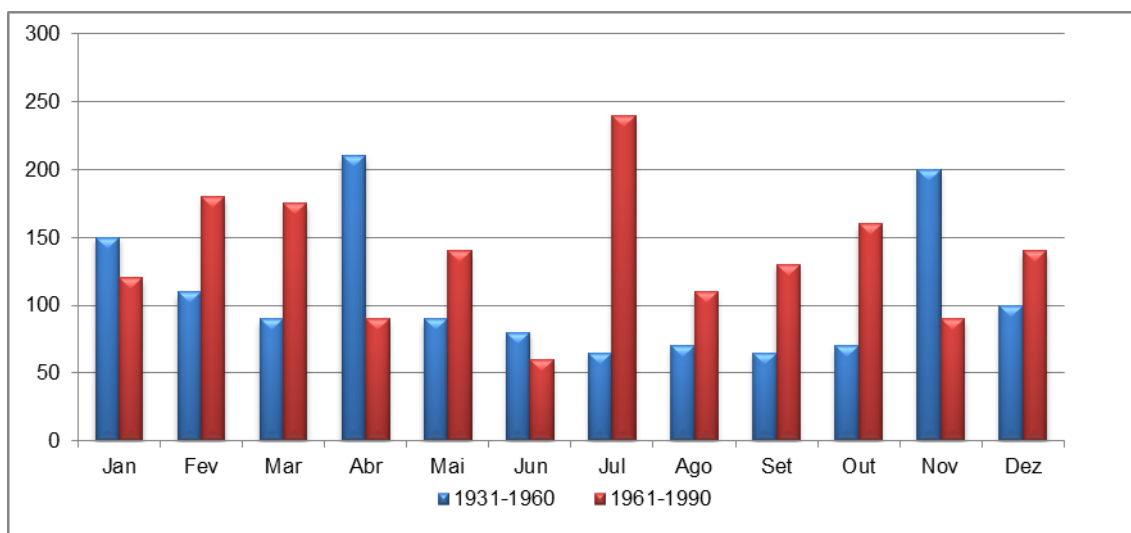
É o volume de chuva que cai em um determinado local, medido com a utilização de um pluviômetro. Um milímetro de água de chuva acumulada no pluviômetro equivale a 1 litro de água em 1 metro quadrado.

Para a precipitação utilizaram-se dados de precipitação média entre o período de 1931 – 1960 e 1961 – 1990, e também, dados de precipitação máxima em 24 horas dos mesmos períodos, conforme ilustrado nas (Figuras 45 e 46).



**Figura 45 - Gráfico da Precipitação média por períodos distintos de tempo. Fonte: INMET, 2010.**

No período mais atual, de 1961 a 1990, houve uma precipitação média superior ao período de 1931 – 1960 para os meses de fevereiro, março, abril, maio e dezembro, sendo o mês de maio com a maior discrepância. Considerando o regime das chuvas os dois períodos apresentados demonstram um período com maiores precipitações entre novembro e maio e menor volume de precipitação no período correspondente ao inverno.



**Figura 46 - Precipitação máxima em 24h por períodos de tempo. Fonte: INMET, 2010**

O gráfico de precipitações máximas em 24 horas não apresenta uma regularidade similar ao das precipitações médias. Podem ser observadas precipitações fora dos padrões nos dois períodos observados. Entre 1931 e 1960 os meses de abril e novembro obtiveram os maiores níveis de precipitação máxima em 24 horas, próximo a 200mm, quando no outro período observado o mês de julho se sobressaiu aos outros com a precipitação máxima em 24 horas aproximando-se de 250mm.

No período de 2007 a 2017 os dados de precipitação indicam que junho de 2007 foi o mês com menor pluviosidade (6,9 mm), seguindo o padrão das séries históricas supramencionadas (Tabela 7). Já o mês com maior pluviosidade foi novembro de 2008, apresentando 614,9mm de chuva, que ocasionou desastres naturais em diversos municípios no Estado de Santa Catarina.

**Tabela 7 - Precipitação média mensal e média anual dos últimos 10 anos.**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	87,3	354,9	216,7	223	296,4	353,5	92,6	201,8	186	242,9	200,7	<b>216,7</b>
Fev	140,1	436,8	141,8	174,1	284,8	73,7	197,2	124,7	204,9	229,4	133,4	<b>174,1</b>
Mar	213,7	243	219,6	267,2	284,9	110,4	324,9	129	148,6	281,3	226,4	<b>226,4</b>
Abr	41,2	207,8	314,2	123,5	52,3	80,7	167,2	106,1	153,5	104,9	134,1	<b>123,5</b>
Mai	142	71,9	81,8	443	111,8	118	54	85,5	203,1	73,5	231,7	<b>111,8</b>
Jun	6,9	68,6	33,9	85,4	81	140,8	121,4	245,2	90,9	42,9	163,7	<b>85,4</b>
Jul	174,3	8,9	114,9	96,2	125,1	162	91,9	55,3	277,9	117,5	9,4	<b>114,9</b>
Ago	89,7	60,7	127,8	67	371,9	60,7	130,6	90,2	73,9	77,6	116,3	<b>89,7</b>
Set	137	230,4	219,1	156,4	256,6	64,2	224,4	153,3	261,3	112,9	104,1	<b>156,4</b>
Out	147,8	286,5	100,7	134	79,7	107,4	65,7	138,9	295,4	177,9	100	<b>134</b>
Nov	102,8	614,9	121,3	156,3	87,5	103,4	107,9	93	165,1	47,4	102,5	<b>103,4</b>
Dez	141,4	304,5	112,5	114,7	228,1	86,8	90,9	179,3	230,9	252,8	8,5	<b>141,4</b>
<b>Total</b>	<b>1424,2</b>	<b>2888,9</b>	<b>1804,3</b>	<b>2040,8</b>	<b>2260,1</b>	<b>1461,6</b>	<b>1668,7</b>	<b>1602,3</b>	<b>2291,5</b>	<b>1761</b>	<b>1530,8</b>	<b>1761</b>

Fonte: INMET, 2018.

As médias mensais de precipitação no mesmo período (2007 a 2017) apresentaram uma elevação nos meses mais quentes (janeiro, fevereiro e março) e um declínio em junho e agosto (meses frios) (Figura 47). O mês com menor média foi junho com um total de 83,2 mm, e março com a maior média atingindo 226,4 mm.

Ainda, nota-se que as precipitações são distribuídas durante todo o ano, sem deficiência hídrica significativa.

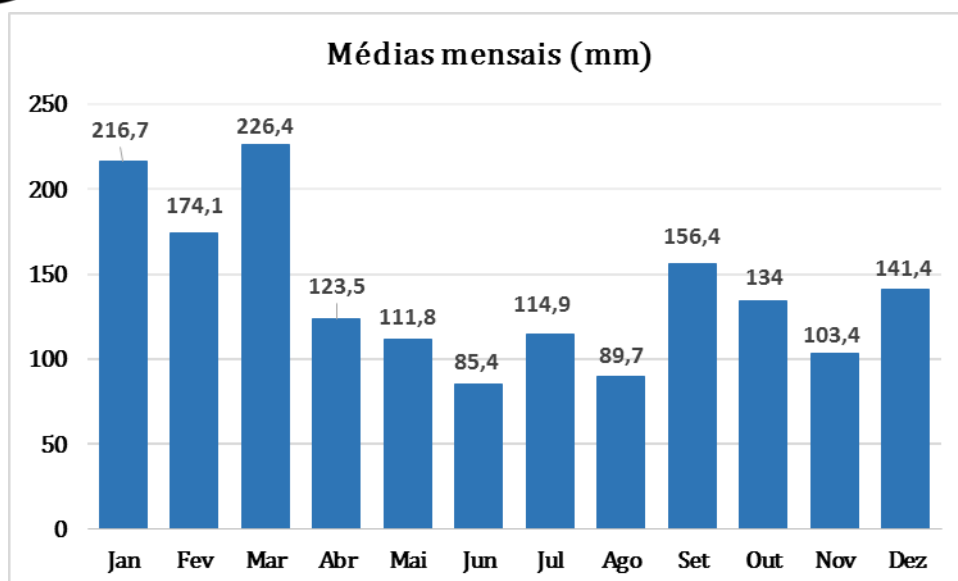


Figura 47 - Gráfico de precipitação média mensal. Fonte: INMET, 2018.

Quanto ao total anual de precipitação, o ano com o maior valor referente à pluviosidade foi 2008 com um total de 2.888,9 mm (Figura 48). O ano de 2007 foi o que apresentou menor índice pluviométrico, tendo um total de apenas 1.424,2 mm de chuva.

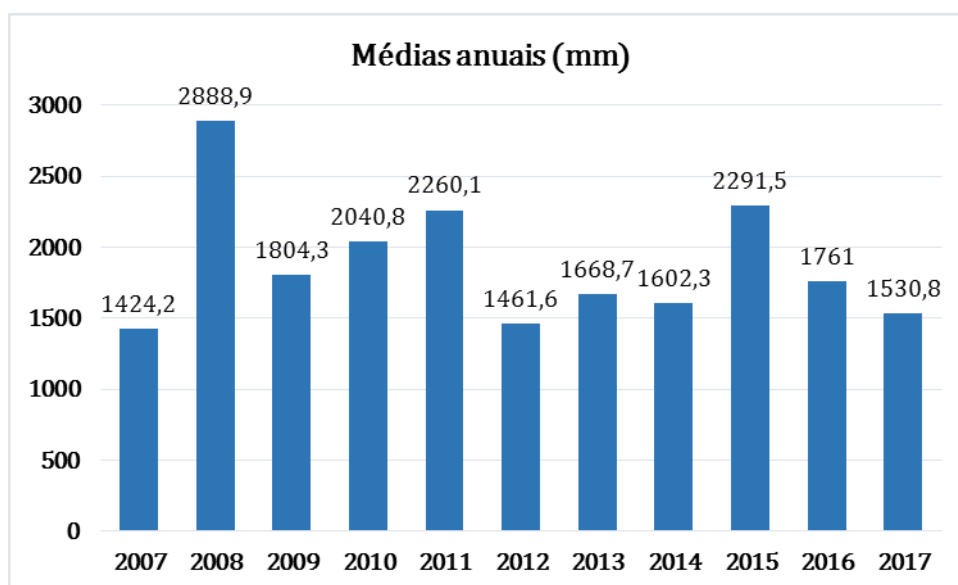


Figura 48 - Gráfico de precipitação média anual. Fonte: INMET, 2018.



### 3.3.5.2 Ventos

Conforme dados coletados no INMET no período de 2007 a 2017, as médias mensais dos ventos de Florianópolis variaram entre 1,27 (maio/2017) e 4,35 m/s (janeiro/2007) com uma média total de 2,53 m/s no período estudado, conforme apresenta Tabela 8 abaixo.

**Tabela 8 – Velocidade média dos ventos em 10 anos (2007 – 2017).**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	4,35	3,64	3,37	2,17	3,01	2,47	2,93	2,22	--/--	2,66	2,20	<b>2,79</b>
Fev	3,73	2,97	3,14	3,18	2,66	2,88	2,62	2,48	2,48	2,51	1,42	<b>2,66</b>
Mar	3,12	3,06	3,00	2,31	2,47	2,36	2,08	2,38	2,24	2,22	1,71	<b>2,36</b>
Abr	2,55	2,54	3,27	2,31	1,92	1,99	1,81	2,66	1,99	2,17	1,36	<b>2,17</b>
Mai	2,45	2,52	2,44	2,28	2,52	1,61	2,03	1,96	1,41	1,75	1,27	<b>2,03</b>
Jun	2,74	2,35	2,51	2,05	1,82	1,70	1,95	1,61	1,40	1,97	1,44	<b>1,95</b>
Jul	2,64	2,38	2,61	2,20	2,49	1,90	2,10	1,85	1,74	2,52	1,78	<b>2,20</b>
Ago	3,14	3,16	3,18	2,65	2,33	2,51	2,23	2,28	2,40	2,62	1,85	<b>2,51</b>
Set	3,25	3,28	3,21	2,31	2,91	2,83	2,28	2,20	2,56	2,53	2,54	<b>2,56</b>
Out	3,44	3,50	4,04	2,95	2,86	2,49	2,72	2,59	2,36	2,67	1,57	<b>2,72</b>
Nov	3,98	3,14	3,84	2,74	3,08	2,64	2,69	2,87	2,87	2,42	1,38	<b>2,87</b>
Dez	3,76	3,78	3,81	2,36	2,65	2,82	2,87	--/--	2,36	1,64	--/--	<b>2,82</b>
Média	<b>3,19</b>	<b>3,10</b>	<b>3,20</b>	<b>2,31</b>	<b>2,58</b>	<b>2,48</b>	<b>2,26</b>	<b>2,28</b>	<b>2,36</b>	<b>2,46</b>	<b>1,57</b>	<b>2,53</b>

Fonte: INMET, 2018.

Estes ventos podem ser classificados de acordo com a classificação de Beaufort (Tabela 9) como Graus 2 e 3, entre brisa leve e brisa fraca (velocidades entre 1,8 a 5,2 m/s). De acordo com esta designação, é possível dizer que nesta velocidade sente-se o vento no rosto e as folhas das árvores de agitam.

**Tabela 9 – Escala de ventos segundo Beaufort.**

Força	Designação	m/s	Influência em terra
0	Calma	0 - 0,5	A fumaça sobe verticalmente.
1	Aragem	0,6 - 1,7	A direção da aragem é indicada pela fumaça, mas a grimpadora ainda não reage.
2	Brisa leve	1,8 - 3,3	Sente-se o vento no rosto, movem-se as folhas das árvores e a grimpadora começa a funcionar.
3	Brisa fraca	3,4 - 5,2	As folhas das árvores se agitam e as bandeiras se desfraldam.
4	Brisa moderada	5,3 - 7,4	Poeira e pequenos papéis soltos são levantados. Movem-se os galhos das árvores.
5	Brisa forte	7,5 - 9,8	Movem-se as pequenas árvores. Nos corpos hídricos a água começa a ondular.

6	Vento fresco	9,9 - 12,4	Assobios na fiação aérea. Movem-se os maiores galhos das árvores. Guarda-chuva usado com dificuldade.
7	Vento forte	12,5 - 15,2	Movem-se as grandes árvores. É difícil andar contra o vento.
8	Ventania	15,3 - 18,2	Quebram-se os galhos das árvores. É difícil andar contra o vento.
9	Ventania forte	18,3 - 21,5	Danos nas partes salientes das árvores. Impossível andar contra o vento.
10	Tempestade	21,6 - 25,1	Arranca árvores e causa danos na estrutura dos prédios.
11	Tempestade violenta	26,2 - 29	Muito raramente observado em terra.
12	Furacão	> 30	Grandes estragos.

Fonte: CPTEC – Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos.

As médias anuais do período estudado permaneceram entre 3,19 m/s no ano de 2007 e 1,57 m/s em 2017. Percebe-se com o auxílio do gráfico da Figura 49 que houve grande queda de velocidade (0,88 m/s) entre os anos de 2009 e 2010, onde sobe levemente em 2011, varia até 2016 e cai novamente em 2017 (0,9 /s).

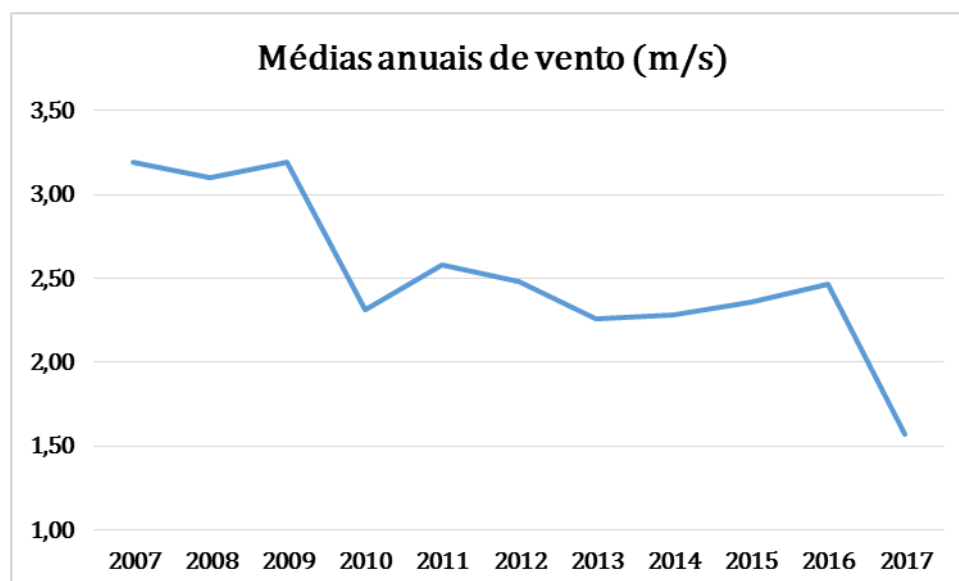


Figura 49 - Gráfico da velocidade do vento média anual entre 2007 e 2017. Fonte: INMET, 2018.

As médias mensais (média entre os meses de todos os anos do período estudado) apresentam a relação entre maiores médias nos meses de verão, e as menores médias nos meses de inverno. O mês com a maior média é outubro com

2,87 m/s e o mês com a menor média é junho com 1,95 m/s, conforme ilustra o gráfico da Figura 50.

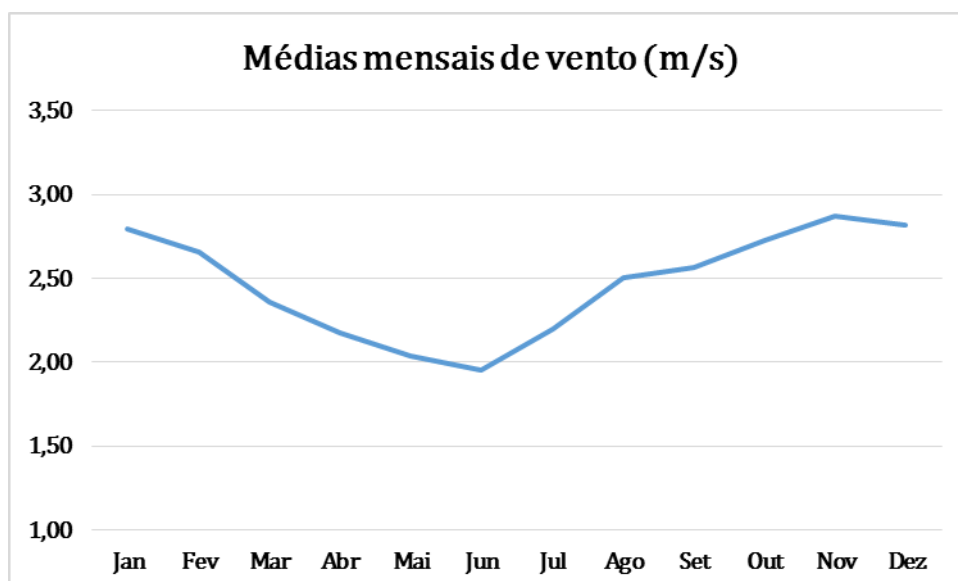


Figura 50 - Gráfico da velocidade do vento média mensal entre janeiro e dezembro de 2007 até 2017. Fonte: INMET, 2018.

Em relação a direção predominante de ventos na região (Tabela 10), o sentido Norte aparece em 60% dos dados, seguido do vento Sudeste em 30%.

Tabela 10 – Incidência de ventos em 10 anos (2007 – 2017).

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Jan	Norte	Sudeste	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Sudeste	Nordeste	Sudeste	Norte	Sudeste
Fev	Norte	Sudeste	Sul	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte
Mar	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte	Sudeste	Sudeste	Sudeste	Sudeste	Sudeste
Abr	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte	Sul	Norte	Norte	Calma
Mai	Sul	Norte	Norte	Sul	Sul	Sudeste	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Calma
Jun	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte	Sudeste	Noroeste
Jul	Norte	Norte	Sudeste	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte
Ago	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte
Set	Norte	Sul	Norte	Norte	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Sudeste	Sudeste	Norte
Out	Norte	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Sudeste	Calma
Nov	Sudeste	Norte	Norte	Norte	Sudeste	Nordeste	Norte	--/--	Norte	Sudeste	Calma
Dez	Norte	Sudeste	Norte	Sudeste	Sudeste	Norte	Sudeste	--/--	Norte	Norte	--/--

Fonte: INMET, 2018.

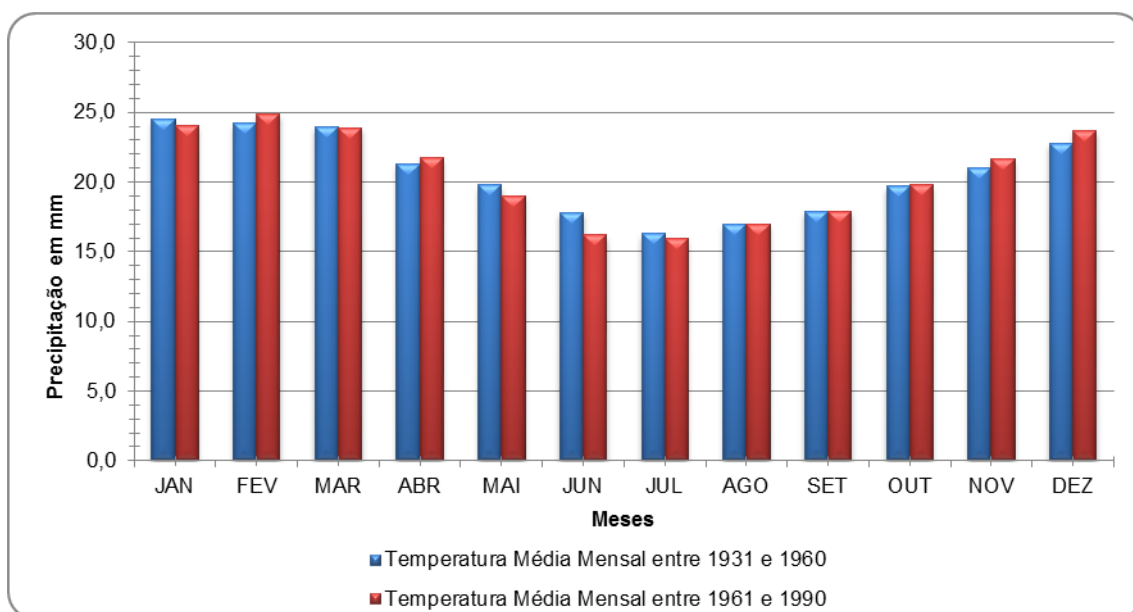
Ao correlacionar os dados de chuva com os de vento, nota-se que o vento Sudeste influencia nas elevadas precipitações. Por exemplo, no mês de março, o mais chuvoso dos últimos 10 anos, o vento Sudeste predominou em 63,6% do tempo. Já nos meses com as menores precipitações, nota-se influência do vento

Norte, onde em junho esteve presente em 63,6% do tempo e agosto em 100% do tempo.

### 3.3.5.3 Temperatura

É um dos elementos meteorológicos mais importantes. Usualmente trabalha-se com três valores de temperatura: máxima, mínima e a média compensada. Onde a máxima corresponde às maiores temperaturas anotadas no período analisado e a mínima as menores temperaturas. A média compensada é a média da leitura das temperaturas de seis em seis horas (3 vezes ao dia) mais a máxima e a mínima, ou seja, é a média destes 5 valores.

Apresentam-se dados de temperatura entre os períodos de 1930 – 1960 e 1961 – 1990 com indicação de temperatura média dos dois períodos e de temperatura máxima e mínima de ambos os períodos, conforme apresentado nas Figuras 51, 52 e 53.



**Figura 51 - Gráfico de temperatura média por período de tempo. Fonte INMET, 2010.**

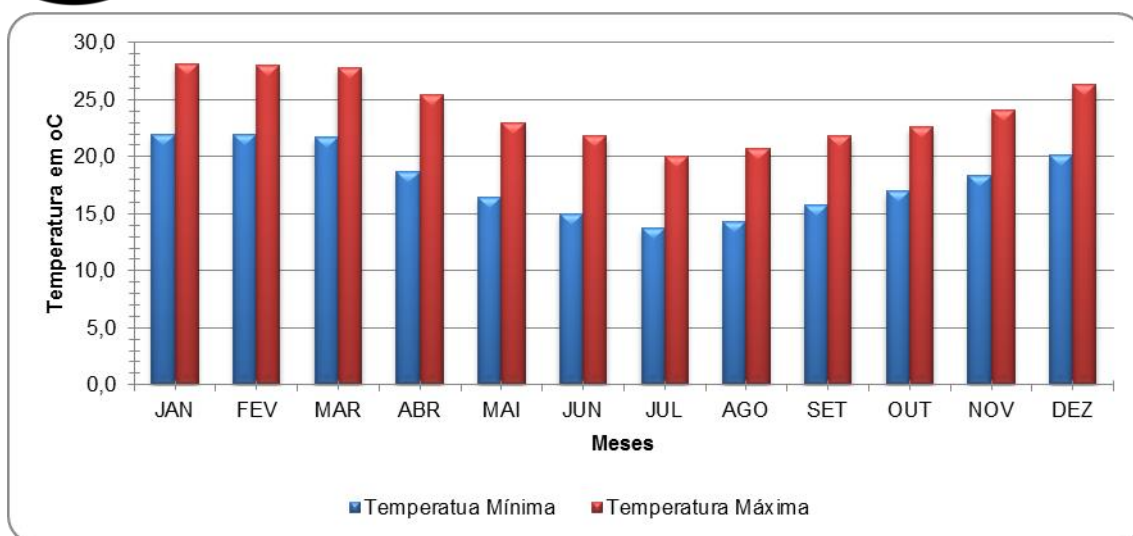


Figura 52 - Gráfico de temperatura máxima e mínima de 1931 e 1960. Fonte INMET, 2010.

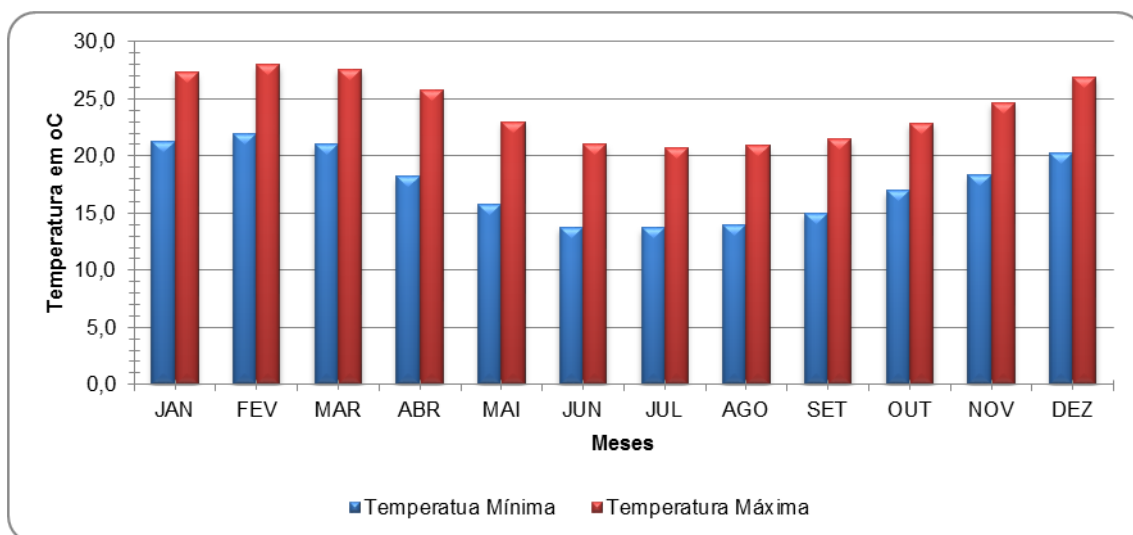


Figura 53 - Gráfico de temperatura máxima e mínima de 1961 e 1990. Fonte INMET, 2010.

As temperaturas médias não apresentam diferenças significativas entre os dois períodos de tempo analisados, de acordo com os gráficos apresentados. Comparando a amplitude entre a máxima e mínima dos dois períodos distintos analisados, é possível perceber uma similaridade entre ambos.

As informações de temperaturas médias (compensadas) mensais coletadas no período de 2007 até 2017 mostram que há uma elevação nas temperaturas nos meses de verão: janeiro, fevereiro e março (Tabela 11). O mês com menor média



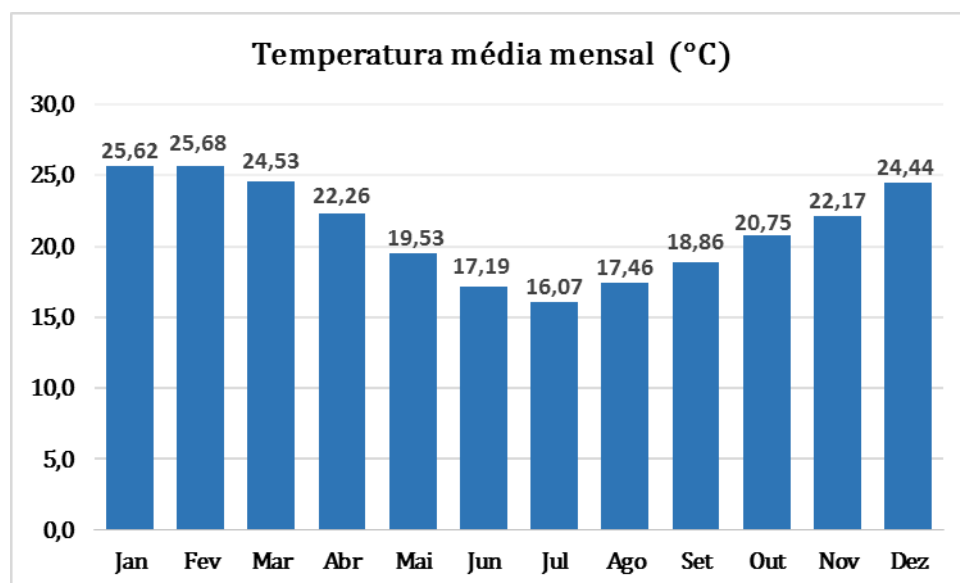
foi em junho de 2016 (14,34°C) e o mês com média térmica mais elevada aconteceu em fevereiro de 2017 (27,07 °C).

**Tabela 11 - Temperaturas médias mensais e anuais, em graus Celsius.**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	25,27	24,45	24,15	25,62	25,99	24,51	24,37	26,21	26,52	25,86	26,31	<b>25,62</b>
Fev	25,11	24,78	25,26	26,41	25,43	26,08	25,26	26,57	25,68	26,23	27,07	<b>25,68</b>
Mar	25,89	24,28	25,01	24,53	23,34	24,31	23,14	24,53	24,53	24,64	24,49	<b>24,53</b>
Abr	23,39	21,52	22,53	21,78	22,26	22,12	21,99	22,55	22,47	24,57	21,88	<b>22,26</b>
Mai	17,95	18,89	20,00	19,53	19,21	19,88	19,32	19,67	20,04	18,27	20,54	<b>19,53</b>
Jun	17,08	16,15	16,21	17,19	16,42	17,42	18,00	17,93	18,36	14,34	18,57	<b>17,19</b>
Jul	14,75	18,15	15,49	17,13	15,94	16,06	15,60	17,53	18,16	16,07	18,26	<b>16,07</b>
Ago	16,16	18,15	17,46	16,34	16,70	18,95	16,36	17,71	20,36	17,45	18,95	<b>17,46</b>
Set	19,65	17,71	18,83	18,86	17,31	19,52	18,55	20,00	19,58	18,82	21,28	<b>18,86</b>
Out	21,75	20,13	19,84	19,58	20,85	21,54	20,64	22,16	20,09	--/--	21,79	<b>20,75</b>
Nov	21,63	21,40	24,62	21,96	21,51	23,05	22,45	23,50	22,17	22,16	22,48	<b>22,17</b>
Dez	24,31	23,34	25,04	23,55	23,12	25,64	24,72	24,76	24,58	24,11	--/--	<b>24,44</b>
Média	<b>21,69</b>	<b>20,77</b>	<b>21,26</b>	<b>20,68</b>	<b>21,18</b>	<b>21,83</b>	<b>21,31</b>	<b>22,35</b>	<b>21,27</b>	<b>22,16</b>	<b>21,79</b>	<b>21,31</b>

Fonte: INMET, 2018.

As médias mensais variam conforme as estações, apresentando temperaturas elevadas nos meses de verão, e menores temperaturas nos meses de inverno. O mês com maior média mensal é fevereiro (25,68°C) e mês com menor média apresentada foi julho com uma temperatura média de 16,07°C (Figura 54).



**Figura 54 - Gráfico da temperatura média mensal. Fonte: INMET, 2018.**

Conforme gráfico da temperatura média anual, nota-se que o ano com menor temperatura foi o de 2010, com 20,68 °C. A partir daí houve um brando aumento nas temperaturas elevando para 21,18° C em 2011, e chegando ao máximo valor em 2014 com 22,35 °C. A média destes 10 anos é de 21,31°C (Figura 55).

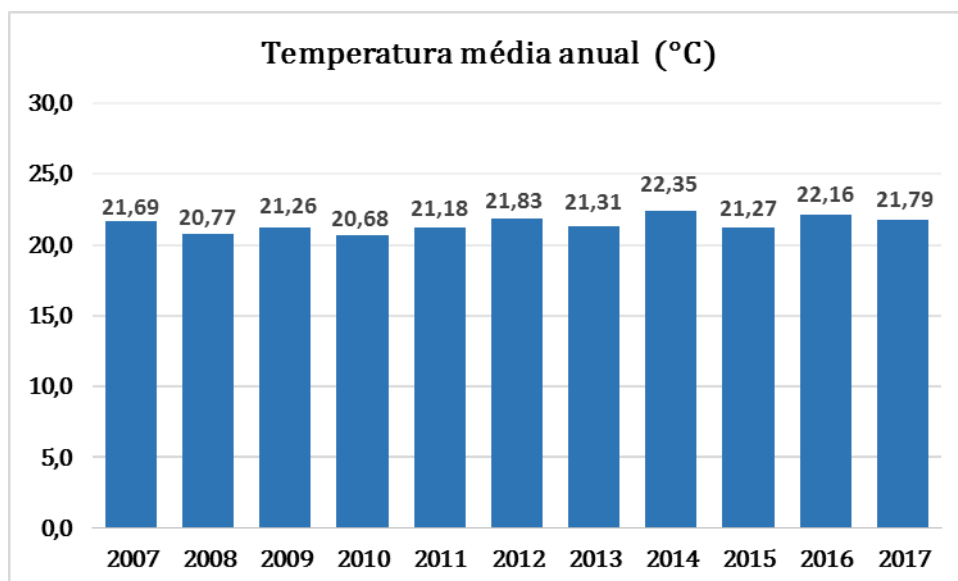


Figura 55 - Gráfico da temperatura média anual. Fonte: INMET, 2018.

#### 3.3.5.4 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar é o termo mais conhecido para representar a quantidade vapor de água na atmosfera, sendo a relação entre a quantidade de vapor existente no ar e o que poderia conter sem ocorrer saturação em condições iguais de temperatura e pressão. Ou seja, a umidade relativa relaciona a quantidade de vapor de água na atmosfera, com a quantidade máxima possível de vapor que nela pode haver, sob a temperatura em que se encontra.

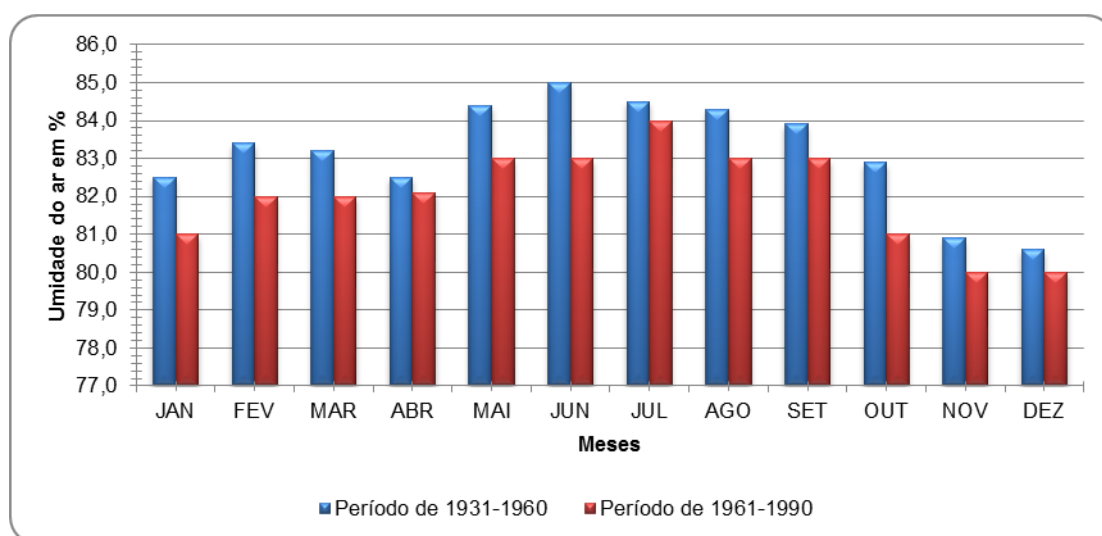
Tendo em vista a forte influência dos ventos marítimos, a área em análise apresenta uma elevada umidade relativa do ar, considerada como permanentemente úmida, apresentando média anual variando de 83,2% para o período de 1931 até 1960 e de 82,0% para o período seguinte. A Tabela 12

representa os dados obtidos do INMET e apresentados em forma de gráfico na Figura 56.

**Tabela 12 - Umidade relativa do ar (%) entre dois períodos diferentes de anos.**

Meses	1931-1960	1960-1990	Média
Jan	82,5	81,0	81,8
Fev	83,4	82,0	82,7
Mar	83,2	82,0	82,6
Abr	82,5	82,1	82,3
Mai	84,4	83,0	83,7
Jun	85,0	83,0	84,0
Jul	84,5	84,0	84,3
Ago	84,3	83,0	83,7
Set	83,9	83,0	83,5
Out	82,9	81,0	82,0
Nov	80,9	80,0	80,5
Dez	80,6	80,0	80,3
Média	83,2	82,0	82,6

Fonte: INMET, 2010.



**Figura 56 - Gráfico da umidade do ar em %. Fonte: INMET, 2010.**

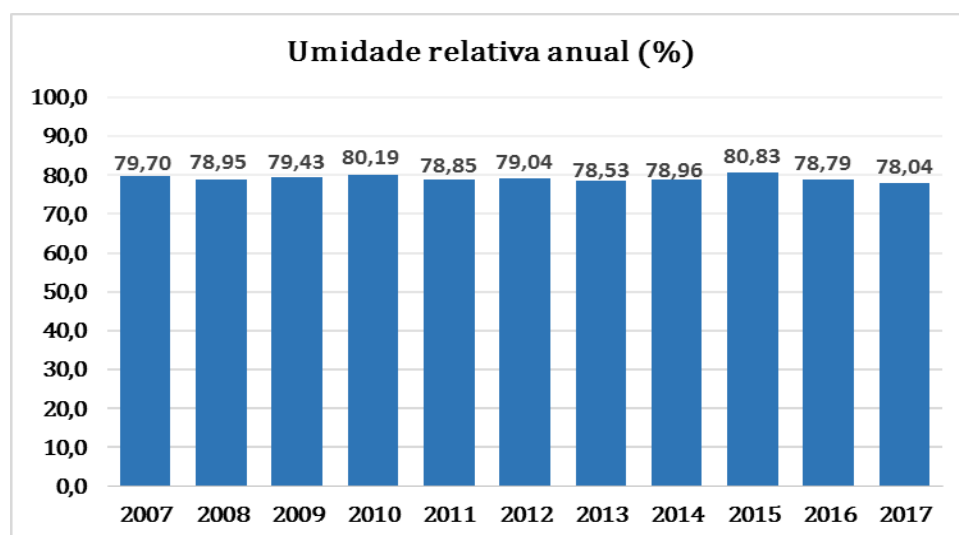
É possível notar que há um aumento nos valores de umidade relativa nos meses de inverno, e uma diminuição dos valores nos meses de verão. Porém, sem grande significância já que a diferença entre a maior média mensal em julho e a menor média em dezembro é de apenas 4%.

A Tabela 13 a seguir apresenta dados de umidade relativa do ar para os anos de 2007 a 2017, onde o valor médio calculado foi de 78,96% também indicando ar permanentemente úmido, conforme ilustra o gráfico da Figura 57.

**Tabela 13 - Umidade relativa do ar (%) dos últimos 10 anos.**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	76,4	77,5	77,6	81,2	81,4	77,2	73,9	78,5	76,2	75,8	77,1	<b>77,24</b>
Fev	78,2	77,6	80,0	80,3	83,0	78,8	79,1	76,9	79,3	79,7	76,3	<b>79,06</b>
Mar	80,2	79,0	77,7	81,2	81,9	73,5	79,5	79,0	77,8	77,5	78,0	<b>78,96</b>
Abr	79,9	78,9	77,7	80,1	79,8	78,9	77,3	79,7	79,2	80,1	79,6	<b>79,59</b>
Mai	80,4	76,6	78,8	82,9	77,3	81,3	77,5	79,3	82,3	81,5	83,2	<b>80,36</b>
Jun	79,6	80,4	77,9	80,8	78,3	82,9	84,3	84,4	78,2	81,4	80,6	<b>80,60</b>
Jul	81,1	81,3	82,4	82,8	83,7	82,4	80,6	80,7	84,2	80,1	79,2	<b>81,34</b>
Ago	82,9	79,6	82,2	78,0	79,4	83,8	79,4	76,3	80,6	78,9	77,0	<b>79,44</b>
Set	82,6	77,0	81,8	80,1	78,3	75,2	79,4	81,9	81,9	73,9	80,1	<b>80,07</b>
Out	79,4	83,7	80,1	75,0	78,3	80,9	76,8	74,6	85,7	78,7	76,8	<b>78,71</b>
Nov	74,0	84,3	80,8	75,6	75,1	75,9	76,6	74,1	81,1	72,3	72,7	<b>75,55</b>
Dez	76,1	75,9	76,7	79,0	77,1	79,2	78,0	79,0	82,5	78,6	--/--	<b>78,29</b>
<b>Média</b>	<b>79,70</b>	<b>78,95</b>	<b>79,43</b>	<b>80,19</b>	<b>78,85</b>	<b>79,04</b>	<b>78,53</b>	<b>78,96</b>	<b>80,83</b>	<b>78,79</b>	<b>78,04</b>	<b>78,96</b>

Fonte: INMET, 2018.



**Figura 57 - Gráfico da umidade do ar média anual em %. Fonte: INMET, 2018.**

Nota-se que a análise mensal é semelhante à série histórica supracomentada, onde há nos meses frios a diminuição da umidade relativa do ar e nos meses quentes o aumento (Figura 58). Nestes 10 anos a variação foi de 5,8%,

estando o mês de novembro com menor umidade (75,55%) e o mês de julho com maior (81,34%).

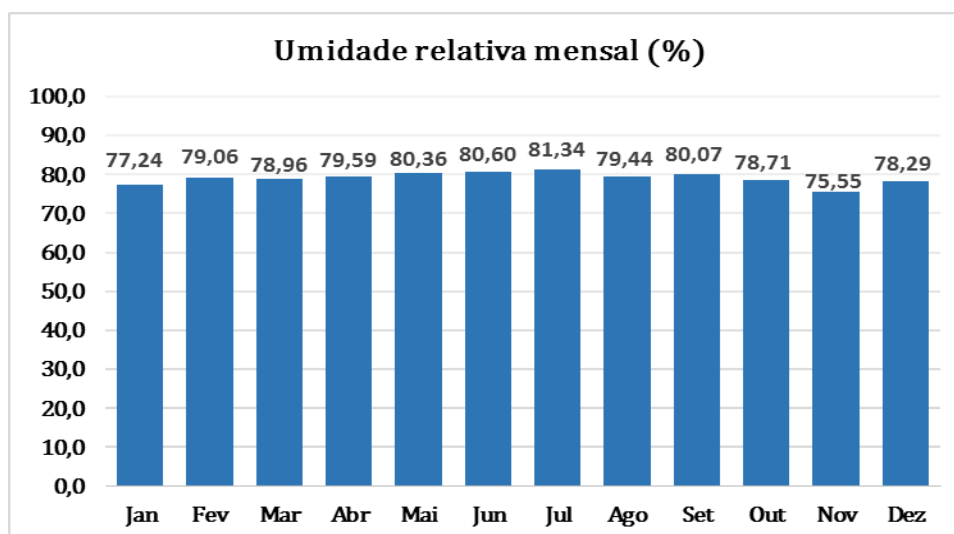


Figura 58 - Gráfico da umidade do ar média mensal em %. Fonte: INMET, 2018.

### 3.3.5.5 Evaporação

É a passagem da água superficial do estado líquido para o estado gasoso por ação da incidência solar. Quanto mais calor houver, maior será a evaporação. Porém, torna-se necessário avaliar a umidade relativa do ar, pois quanto mais elevada, mais difícil é a entrada de mais vapor d'água.

A Tabela 14 abaixo apresenta os dados de evaporação para o período de 2007 a 2017.

**Tabela 14 - Evaporação (mm) em 10 anos (2007 – 2017).**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	139,2	126	109,6	114,5	88,5	83,6	121,7	99,7	124,1	120,7	111,5	114,50
Fev	107,2	104,2	85,2	95,1	75,7	94,9	104,7	98,5	83,5	89,9	--/--	95,00
Mar	109,3	99,3	100,8	87,9	85,4	119,1	77,7	58,6	89,5	116,3	107,5	99,30
Abr	98,2	82,5	96,5	85,1	85,2	78	106,2	21,5	79,8	--/--	75,8	83,80
Mai	77,8	85,5	83,7	70,6	90,1	50,2	83,6	41,1	65,4	--/--	71,7	74,75
Jun	79,4	72,1	72,6	67,4	81,6	73,1	69,3	53,8	74,8	--/--	64,5	72,35
Jul	73,7	74,9	61,7	69,5	58,2	71,4	69,9	64,5	55,6	--/--	69,4	69,45
Ago	77,8	78,6	67,4	80,5	81	67	76,1	82,7	82,3	--/--	87,4	79,55
Set	79,8	93,2	75,1	73,5	87,2	101,4	82,7	74,2	--/--	--/--	90,4	82,70
Out	108,7	65,7	90,7	104,2	90,8	85,9	94	107,3	--/--	--/--	90,3	90,80
Nov	122,8	70,1	102,3	104,4	95,9	115,7	101,7	115,6	--/--	--/--	97,7	102,30



Dez	127,2	116,6	120,5	110,3	86,2	111	99,7	116,2	--/--	--/--	--/--	113,60
Média	102,70	84,00	87,95	86,50	85,80	84,75	88,80	78,45	81,05	116,30	88,85	87,30

Fonte: INMET, 2018.

O gráfico da Figura 59 mostra que o ano com maior evaporação foi o de 2016, com 116,30 mm, seguido de 2007 com 102,70mm. Os demais anos deste período ficaram na faixa de evaporação entre 78,45 mm e 88,80 mm.

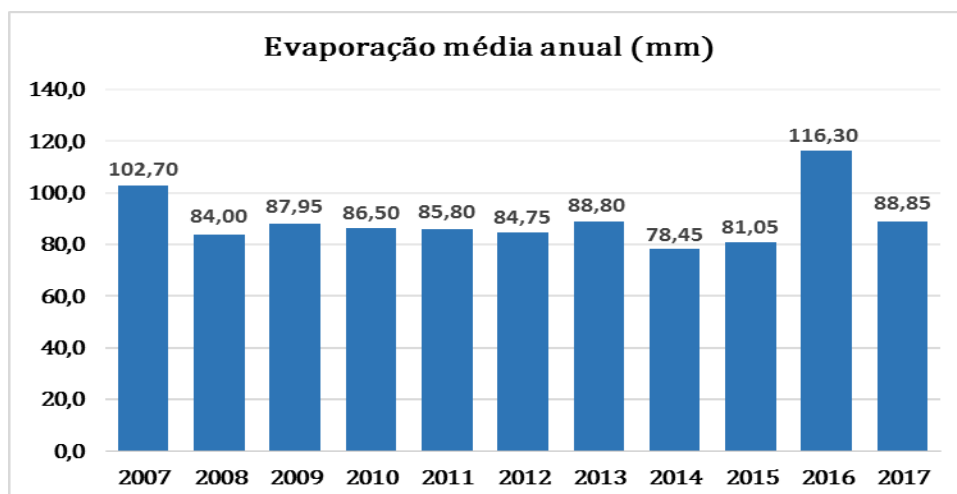


Figura 59 - Gráfico da evaporação média anual em mm. Fonte: INMET, 2018.

O gráfico da Figura 106 mostra uma evaporação máxima em janeiro (114,50 mm), diminuindo daí em diante até fevereiro (95 mm), uma leve elevação em março (99,30 mm) e nova queda até julho, quando atinge 69,45 mm. A partir daí a evaporação sobe constantemente até em dezembro chegar a 113,60mm. Portanto, nota-se maior evaporação nos meses quentes e menor nos meses frios.

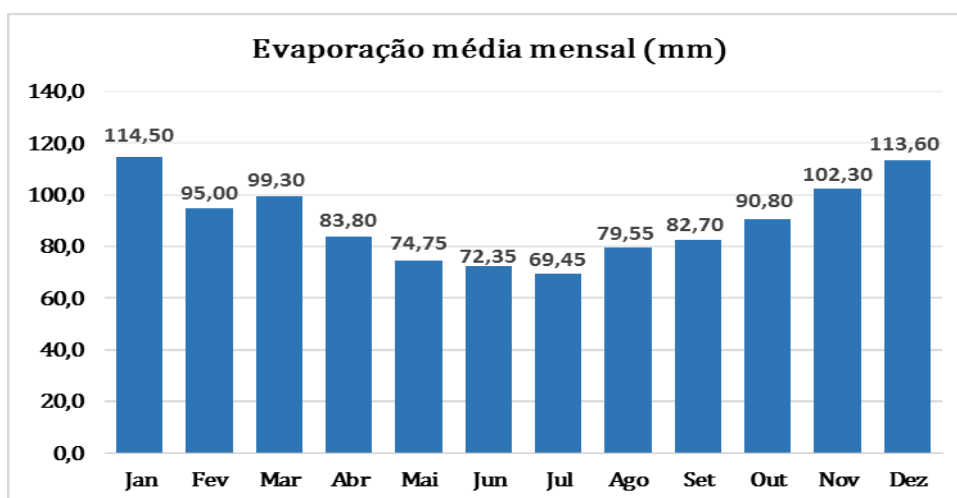


Figura 60 - Gráfico da evaporação média mensal em mm. Fonte: INMET, 2018.

## 3.3.5.6 Insolação

É número de horas em que a luz do sol chega até a superfície da Terra sem interferência de nuvens. Ela é medida através de uma semiesfera de quartzo que fica exposta ao sol sobre um papel fotossensível.

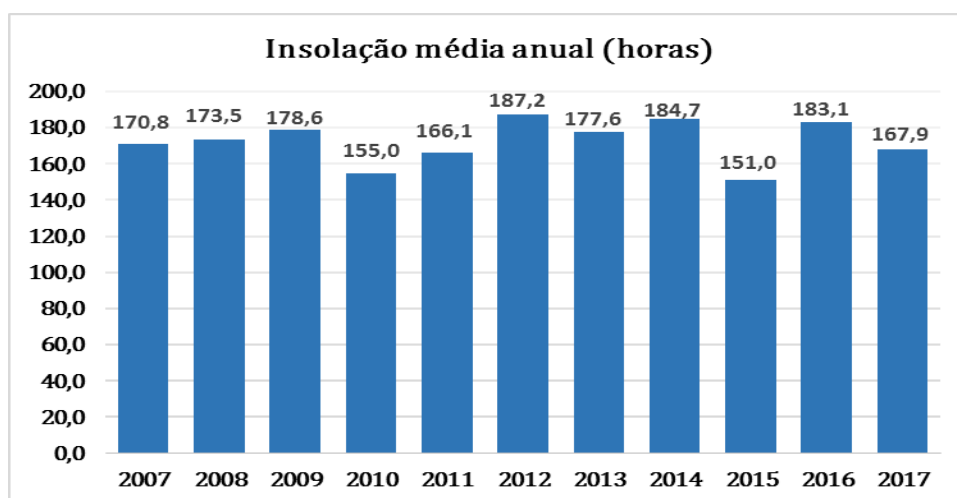
A Tabela 15 abaixo apresenta os dados de insolação para o período de 2007 a 2017.

**Tabela 15 - Insolação (horas) em 10 anos (2007 – 2017).**

ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Jan	200	176,8	204,5	150,5	162,9	210,2	199,3	217,1	215,2	198,2	218,9	<b>200,00</b>
Fev	176	194,6	136,1	164,9	129,1	212,5	165,1	237,7	178,1	153,4	175,6	<b>175,60</b>
Mar	224,2	189,2	204	171,2	131,4	263,4	156,7	200,5	180,2	186,3	173,1	<b>186,30</b>
Abr	183,7	170,2	202,3	143,6	199,4	169,7	225,7	160,6	164,5	183,9	145,6	<b>170,20</b>
Mai	128,6	233,5	179,8	139,4	175,7	190,2	167,5	155	129,8	122,8	130,8	<b>155,00</b>
Jun	150,3	160,9	177,4	154,2	151,1	163,5	134,9	113	184,6	138	155,4	<b>154,20</b>
Jul	165,2	207,2	143,1	146,1	136,1	147,3	178,7	148,6	137,5	192,9	246,7	<b>148,60</b>
Ago	97,2	138,1	204,4	155,8	129,2	190,2	177	219,8	192,2	182,3	167,9	<b>177,00</b>
Set	165,6	151,5	93,7	127,4	179,9	184,1	166	125,1	119,6	203,5	156,7	<b>156,70</b>
Out	147,7	89,9	129,1	186,3	169,2	125,6	190,3	201,1	39,4	134,1	148,9	<b>147,70</b>
Nov	191,8	103,8	166,5	214,5	205,1	195,9	178,2	182,6	89,9	184,9	209,1	<b>184,90</b>
Dez	199,3	238,5	193,6	174	210,8	180,8	205,2	186,7	119,3	163	--/--	<b>190,15</b>
<b>Média</b>	<b>170,80</b>	<b>173,50</b>	<b>178,60</b>	<b>155,00</b>	<b>166,05</b>	<b>187,15</b>	<b>177,60</b>	<b>184,65</b>	<b>151,00</b>	<b>183,10</b>	<b>167,90</b>	<b>172,90</b>

Fonte: INMET, 2018.

O gráfico da Figura 61 mostra que o ano com maior insolação foi o de 2012, com 187,2 horas, seguido de 2014 com 184,7 mm. O ano com menor insolação foi o de 2015 com 151 horas.



**Figura 61 - Gráfico da insolação média anual em horas. Fonte: INMET, 2018.**

O gráfico da Figura 62 mostra uma insolação máxima em janeiro (200 horas), diminuindo em fevereiro para 175,6 horas. Houve elevação em março 186,3 horas e nova queda até julho, quando atinge 148,6 horas. A partir daí a insolação sobe e desce e o pico atingido no último semestre é em dezembro com 190,2 horas. Portanto, nota-se maior incidência solar nos meses quentes e menor nos meses frios.

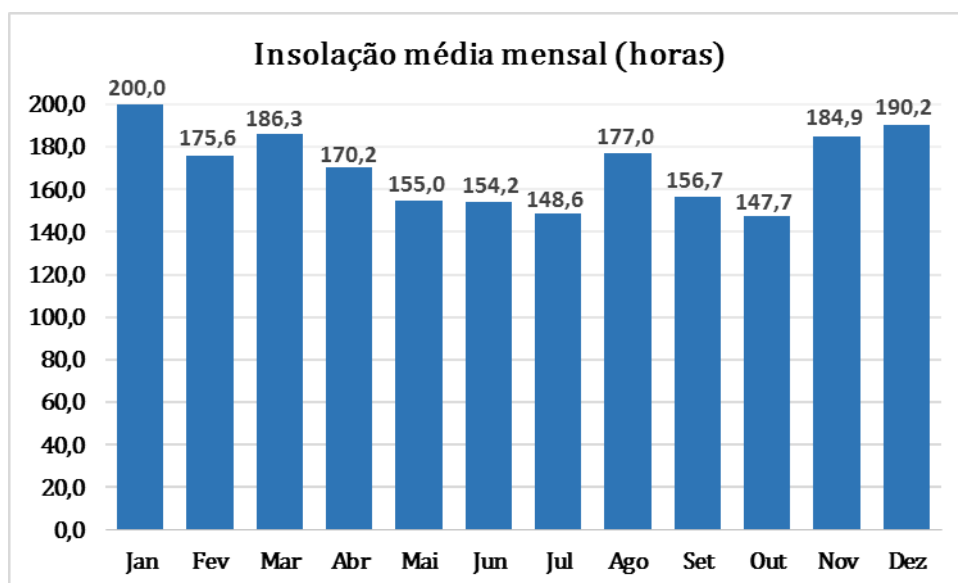


Figura 62 - Gráfico da insolação média mensal em horas. Fonte: INMET, 2018.

As constatações de insolação são semelhantes às de evaporação, pois é o calor do sol (insolação) que provoca a evaporação da água.

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

O ELBRUS RESIDENCE, fica situado no município de Balneário Camboriú, na Terceira Avenida, esquina com Rua 3.300 nº 381. O lote a ser utilizado para implantação está registrado com número de cadastro (DIC) na Prefeitura nº 17.803 e na matrícula nº 60685 do livro número 2 do 2º Ofício de Registro de Imóveis da Comarca de Balneário Camboriú, com área de matrícula 1.981,00m<sup>2</sup> e área real 1.656,97m<sup>2</sup>. De acordo com a Lei Municipal nº 2.794 de 2008, que dispõe sobre o parcelamento do solo no do município de Balneário Camboriú e à Lei Municipal nº 3.233 de 2010, que altera e cria dispositivos à primeira Lei conforme Lei nº 2686/06 - Art. 147, o lote fica inserido na **Zona do Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-C)**.

De acordo com a legislação citada, a **Zona do Ambiente Construído Consolidado (ZACC-I-)** compreende os trechos: Av. Atlântica da ponte do Canal Marambaia até a foz do Rio Camboriú, margem do Rio Camboriú até a ponte da BR-101, trecho da Av. Marginal Leste da margem do Rio Camboriú até Rua 3700, trecho da Rua 3700 da Av. Marginal Leste até Rua 3780, trecho da Rua 3780, entre a Rua 3700 e Rua 3550, prolongamento da Rua 3780 até Rua 3450, trecho da Rua 3300 do prolongamento da Rua 3780 até Rua 3198, trecho da Rua 3198 da Rua 3300 até Rua 3100, trecho da Rua 3100 entre a Rua 3198 até 3ª Avenida, trecho da 3ª Avenida entre Rua 3100 e Av. do Estado / Av. Central, trecho da Av. do Estado entre 3ª Avenida e cota 25m do nível do mar, cota 25 m do nível do mar, trecho da Estrada da Rainha entre cota 25m do nível do mar e ponte do Canal Marambaia.

São objetivos da Zona de Ambiente Construído Consolidada - I (ZACC-I): reabilitar e conservar o Núcleo de Comércio vocacionado da Cidade; reurbanizar e dinamizar as áreas ociosas; promover inclusão sócio-espacial através da urbanização; estimular e consolidar o uso habitacional; dinamizar atividades de turismo, cultura, lazer, comércio, serviços e negócios; valorizar e proteger os elementos naturais inseridos na malha urbana; incorporar estratégias para

dinamizar o desenvolvimento urbano às vocações da cidade de forma sustentável. Constituem diretrizes: promoção de parcerias entre a iniciativa privada e o poder público com vistas a viabilizar Operações Urbanas Consorciadas; preservação e incentivo à recuperação, reabilitação e conservação dos imóveis, inclusive os históricos; promoção de programas voltados à revitalização das áreas centrais e da orla; estímulo às atividades de comércio e serviços especializados restringindo as atividades institucionais; estímulo promoção de atividades de cultura e lazer qualificadas; promoção da melhoria da infra-estrutura para potencializar a atividade turística; fortalecimento dos mecanismos de fiscalização e monitoramento do processo de urbanização; organização do sistema viário e de transporte, priorizando a mobilidade para os pedestres, mobilidade para os ciclistas, mobilidade para o transporte coletivo, mobilidade para o transporte de cargas em geral e mobilidade para o transporte individual; implantação de mecanismos de combate à retenção imobiliária; requalificação das áreas de urbanização precária, priorizando a melhoria: da infra-estrutura, principalmente de saneamento, das condições de habitabilidade, das condições de acessibilidade e mobilidade, do acesso às áreas de lazer e recreação, do acesso aos equipamentos e serviços públicos essenciais; prever formas de controlar e recuperar áreas em situação de risco ou de urbanização precária, especialmente as sujeitas a alagamentos ou vulneráveis à elevação do nível do mar; implantação de mecanismos para a promoção da regularização fundiária; investimento no controle, fiscalização e melhoria urbana e paisagística dos espaços públicos; incentivo e potencialização da ocupação do solo para o uso multifuncional; priorização da requalificação urbana; dinamização das áreas ociosas; proteção e recuperação do meio ambiente; conservação e implantação de espaços de uso coletivo; incentivo ao setor terciário especializado que empregue mão de obra qualificada; manutenção e incentivo de atividades de gastronomia e entretenimento, especialmente nas Avenidas Atlântica e Beira-Rio; investimento na recuperação da faixa de areia, como forma de proteção da orla, reordenamento e liberação do espaço urbano para revitalização da área da praia central e com



melhoria da qualidade ambiental; promover ações de Educação Ambiental em aspectos favoráveis à recuperação, proteção, conservação e preservação do ambiente urbano; incentivar a implantação de áreas destinadas a estacionamento e garagens; viabilizar caminhos ou roteiros de serviços de emergência.

A Consulta de Viabilidade Ambiental e a Consulta de Viabilidade para Construção, ambas de nº 35730/2022 emitidas pela Secretaria de Meio Ambiente e de Planejamento Urbano de Balneário Camboriú respectivamente, descrevem os parâmetros urbanísticos das zonas onde está inserido o terreno e que deverão ser obedecidos para a implantação do empreendimento.

Estas informações, bem como a análise do projeto arquitetônico, estão confrontadas na Tabela 16.

**Tabela 16 - Compatibilização projeto arquitetônico x legislação.**

Compatibilização Legislação Zona do Ambiente Construído Consolidado x Projeto				
Consulta de Viabilidade Para Construção 35.730/2022		ZACC-I-C	Projeto	
Consulta de Viabilidade Ambiental 35.730/2022				
ATIVIDADES	PERMITIDAS	Comércio local - C1, Comércio varejista - C2, Serviços locais - S1, Serviços diversificados - S2, Entretenimentos locais - E1, Serviços públicos locais - IG1.	MISTO	Atende
	TOLERADAS	Serviços diversificados gerais - S2, Entretenimentos locais - E1, Serviços públicos especiais - IG4.		
GABARITO	EMBASAMENTO	16m contados do nível médio do meio fio até a laje superior do último pavimento de garagem	19m	Atende * Solo Criado
	EDIFICAÇÃO	LIVRE	39 pvto	Atende
RECUOS	FRONTAL	EMBASAMENTO: 12,30M DO EIXO PELA 3o AVENIDA, 9,00M DO EIXO PELA RUA 3300.	Atende	



	LATERAL	1,50M+0,20M POR PAVIMENTO.	Atende	
	FUNDOS	1,50M+0,20M POR PAVIMENTO.	Atende	
	RIOS E CÓRREGOS	15M	Atende	
TAXA DE OCUPAÇÃO	EMBASAMENTO	100%	82,95 %	Atende
	EDIFICAÇÃO/TORRE	40%	25,70 %	Atende
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	BÁSICO	3,5	3,5	Atende
PÉ DIREITO MÍNIMO	HABITÁVEL	2,6m	8m	Atende
	NÃO HABITÁVEL	2,4m	4m	Atende
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL		-		
VAGAS DE ESTACIONAMENTO	DIMENSÕES MÍNIMAS	2,5m x 5,0m	Atende	
	DIMENSÕES CIRCULAÇÃO	5,0m	Atende	
	PÚBLICO	26	33	Atende
	PÚBLICO PNE/IDOSO	2	4	Atende
	PÚBLICO MOTOCICLETA	3	3	Atende
	PÚBLICO CARGA/EMBARQUE	2	2	Atende
	PRIV/COND.	198	205	Atende
	PRIV/COND. PNE/IDOSO	4	3	Atende
	PRIV/COND. MOTOCICLETA	20	21	Atende
	PRIV/COND. CARGA/EMBARQUE	1	1	Atende
RESERVA P/ REUSO ÁGUAS PLUVIAIS/SERVIDAS		OBRIGATÓRIA	Atende	
ARRUAMENTO	LARGURA TOTAL VIAS	3o AVENIDA (19,60M/3,50M; 3,00M/2,50M).RUA 3300 (18,00M/4,00M/0,00M).	Atende	
OBSERVAÇÕES	DCLV. MAX. PASSEIO	3%	Atende	
	DCLV. MAX. RAMPA PNE	8%	Atende	
	RAMPA ACESSO VEÍCULOS	Início somente a partir do RECUO da EDIFICAÇÃO	Atende	

Fonte: Autor, 2022.

Com base nas informações apresentadas acima, conclui-se que o ELBRUS RESIDENCE **atende as legislações pertinentes do município.**

Caso haja alguma divergência o empreendedor se compromete em adequar as normas exigidas.

#### 3.4.1 Limitações da Ocupação do Solo

Com objetivo de apresentar as restrições ambientais diretamente aplicáveis ao empreendimento, foram levantados os requisitos constantes nas legislações das esferas Federal, Estadual e Municipal.

Verificou-se que o empreendimento ELBRUS RESIDENCE **está de acordo com todas as restrições ambientais a ele aplicáveis.**

### 3.5 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA URBANA

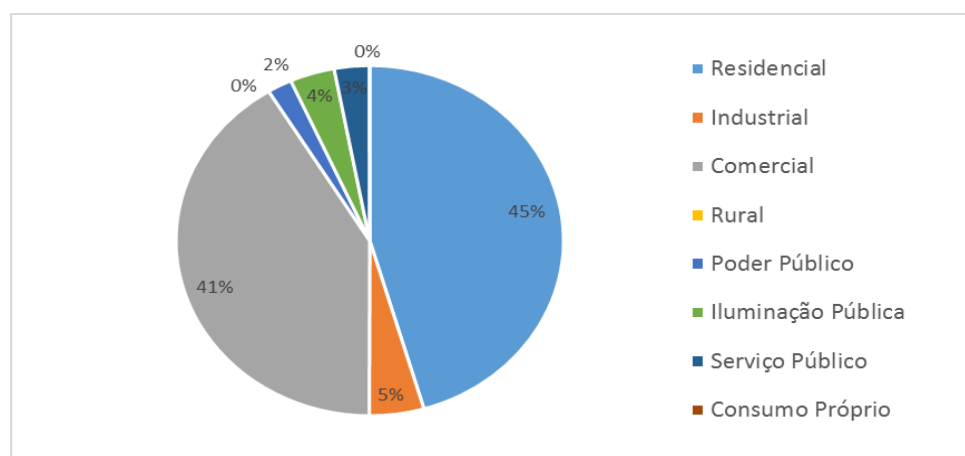
A seguir serão indicados os equipamentos públicos de infraestrutura disponíveis na área de vizinhança e a viabilidade de atendimento ao empreendimento.

#### 3.5.1 Energia Elétrica

A empresa responsável pelo fornecimento de energia da Cidade de Balneário Camboriú é a CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina. A CELESC opera desde 1955 e hoje presta serviços de distribuição de energia elétrica para uma carteira de mais de dois milhões de clientes, detendo a concessão em 262 municípios do Estado.

De acordo com os dados de consumo apresentados no boletim de mercado emitido pela CELESC (2019), o consumo total de energia em Balneário Camboriú em 2017 foi de 378.894.634 KW, o que resulta num consumo per capita aproximado de 2.801,06 KW em 2017.

Dados do consumo de energia da cidade em 2017 (CELESC, 2019) indicam os setores residencial e comercial como os maiores consumidores, com 45 % e 41 % do consumo total, respectivamente. Os menores consumos são por parte das industriais e demais serviços (Figura 63).

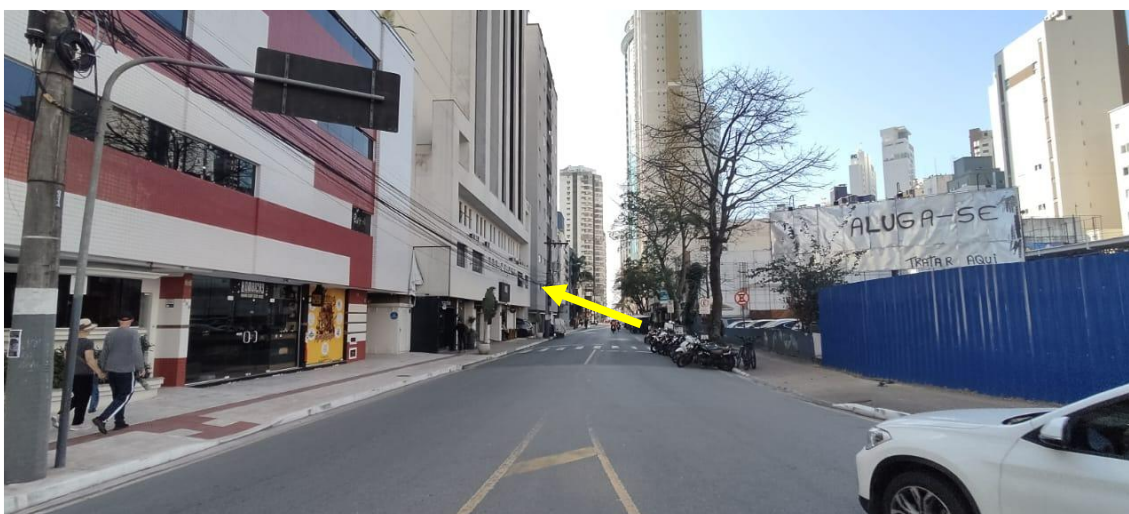


**Figura 63 - Gráfico do consumo de energia elétrica por tipo de consumidor (KW) em Balneário Camboriú no ano de 2017. Fonte: CELESC, 2019.**

A região do empreendimento apresenta normalidade de abastecimento de energia elétrica, o local possui iluminação pública e abastecimento de energia nas edificações vizinhas, conforme apresentado nas Figuras 64 e 65 a seguir.



**Figura 64 – Equipamentos da rede de distribuição de energia elétrica na 3ª Avenida indicados pela seta amarela. Fonte: Autor, 2022.**



**Figura 65 – Equipamentos da rede de distribuição de energia elétrica e de iluminação pública na rua 3300 indicados pela seta amarela. Fonte: Autor, 2022.**

A viabilidade de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento encontra-se no ANEXO IX deste estudo.



### 3.5.2 Abastecimento de Água

A empresa responsável pelo fornecimento de água potável à população da cidade é a Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA, a qual capta água bruta do Rio Camboriú e a conduz à sua única Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada as margens da Rodovia BR 101.

Conforme a EMASA (2020), a água tratada é conduzida, por meio de adutoras, a cinco reservatórios, sendo o Reservatório-1 com capacidade de 6,4 milhões de litros, que abastece a região central da cidade, o Reservatório-2 com capacidade de 6,4 milhões de litros, que abastece a região sul da cidade, o Reservatório-3 com capacidade de 2 milhões de litros, que abastece os bairros Ariribá, Praia dos Amores e região alta do Bairro das Nações, o Reservatório Estaleiro com capacidade de armazenamento de 1,5 milhões de litros, que abastece os bairros Estaleiro e Estaleirinho e o Reservatório Laranjeiras com capacidade de 500 mil litros e que abastece os bairros Laranjeiras e Taquaras.

Atualmente, a EMASA atende a 30 mil pontos de distribuição, o que corresponde a mais de 73 mil unidades autônomas de diversos usos, como casas, condomínios, pontos comerciais, indústrias e prédios públicos (EMASA, 2020).

A região do empreendimento é atendida pelo abastecimento público de água potável conforme apresentado na Figura 66 a seguir.



Figura 66 – Equipamentos da rede de distribuição de água potável no entorno. Fonte: Autor, 2022.

A viabilidade à EMASA quanto ao fornecimento de água potável para a instalação e operação do empreendimento encontra-se no ANEXO IX deste EIV.

### 3.5.3 Esgotamento Sanitário

Quanto aos efluentes domésticos gerados no município, a empresa responsável pela coleta e tratamento também é a Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA. Este efluente coletado é canalizado e encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada no bairro Nova Esperança.

De acordo com a EMASA (2020), todos os dias são destinados à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Nova Esperança, por mais de 220km de redes coletoras e interceptores e um total de 24 estações elevatórias de esgoto, aproximadamente 500 litros por segundo de efluente sanitário.

O tratamento do efluente sanitário consiste, basicamente, em: Pré-tratamento, onde é feita a remoção de sólidos grosseiros e de areia; Tratamento Biológico, onde se processa toda a limpeza do esgoto, através da proliferação induzida e controlada dos microrganismos já presentes no próprio esgoto; Decantadores Secundários, que realizam a separação da massa de microrganismos do esgoto já tratado; Remoção de Nutrientes, com o intuito de aumentar a remoção de nitrogênio e fósforo; Remoção de Patógenos, onde que, com a aplicação de cloro gás, se busca a inativação de microrganismos patogênicos que possam causar algum risco à saúde humana. O efluente sanitário, após tratado, é lançamento no Rio Camboriú (EMASA, 2020).

Destaca-se que a região do empreendimento é atendida por rede coletora de efluentes sanitários, conforme apresentado na Figura 67 a seguir.



**Figura 67 – Equipamentos da rede pública de coleta de efluentes sanitários identificados na região de entorno do empreendimento. Fonte: Autor, 2022.**

A viabilidade à EMASA quanto à coleta e tratamento do efluente sanitário para a instalação e operação do empreendimento encontra-se no ANEXO IX deste EIV.

### **3.5.4 Drenagem Pluvial**

Toda bacia hidrográfica é composta por uma rede de elementos de drenagem constituída por rios, riachos, córregos e pântanos ou várzeas, que naturalmente se formaram e se mantem em função da dinâmica das precipitações



e das características do terreno, como tipo de solo, declividades, cobertura vegetal, entre outros.

Com o uso urbano intenso do solo da bacia hidrográfica, este sistema é alterado substancialmente pela introdução de elementos artificiais e pelo aumento das descargas.

A drenagem urbana é composta pelo sistema de micro drenagem, que compreende tudo o que é construído para garantir o funcionamento do sistema viário e dar acesso aos lotes e habitações, e pelo sistema de macrodrenagem, o qual herdou as funções da malha hídrica original da bacia na quais córregos, riachos e rios foram substituídos por canalizações túneis, elevatórias, reservatórios de detenção e retenção, barragens e outros dispositivos.

O sistema de microdrenagem no entorno do empreendimento em estudo compreende tudo o que é composto pelas calhas, bocas de lobo e galerias de drenagem da 3ª Avenida e rua 3300 (Figuras 68 e 69).



**Figura 68 – Componentes do sistema de drenagem pluvial existentes na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.**



Figura 69 – Componentes do sistema de drenagem pluvial existentes na rua 3.300. Fonte: Autor, 2022.

Para auxiliar na redução o impacto do empreendimento sob o sistema de drenagem urbana, é previsto a implantação de um tanque de retardo com volume de 34,56 m<sup>3</sup> e de um sistema de coleta, armazenamento e utilização de águas pluviais, composto por reservatório de reaproveitamento de 10 m<sup>3</sup>.

### 3.5.5 Coleta de Resíduos Sólidos

A responsável pelo serviço de coleta de resíduos do Município de Balneário Camboriú é empresa Ambiental Saneamento e Concessões. A empresa também atua em Itajaí, Itapema, Jaraguá do Sul, Joinville e São Francisco do Sul.

Em Balneário Camboriú, é responsável pelo recolhimento e transporte do lixo doméstico, e urbano produzido em residências, condomínios, instituições públicas, estabelecimentos comerciais, indústrias e de serviços, coleta seletiva e coleta seletiva especial de lixo hospitalar. De acordo com os dados do Censo do IBGE do ano de 2000, 99,5% dos domicílios eram atendidos com coleta de lixo.

O lixo coletado no município é encaminhado para o Aterro Sanitário Canhanduba, localizado na Estrada Geral da Canhanduba no município de Itajaí, que recebe em média 276,76 ton/dia, dos municípios de Itajaí e Balneário Camboriú, sendo que Balneário Camboriú produz em média 136 ton/dia (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2018).



A coleta seletiva é desenvolvida no município desde setembro de 2001, antes era feita apenas pela Prefeitura nas escolas e creches. São segregadas cerca de cinco toneladas por mês encaminhadas à Unidade de Triagem de Recicláveis do Município, localizada na Várzea do Ranchinho, bem como para a Unidade de Triagem do Município de Camboriú (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2018).

A Figura 70 apresenta alguns componentes do sistema de limpeza urbana existentes no entorno, conforme verificado *in loco*.



**Figura 70 – Lixeiras de resíduos sólidos urbanos encontradas no entorno do empreendimento.**  
Fonte: Autor, 2022.

A declaração de viabilidade da Ambiental Saneamento e Concessões quanto à coleta de resíduos sólidos gerados pelo empreendimento está apresentada no ANEXO IX deste estudo.

### 3.5.6 Telecomunicação

O município de Balneário Camboriú possui atualmente quatro emissoras de rádio FM (Natureza – 98.3; Menina – 100.5; Transamérica Pop – 99.7; e Conexão – 103), uma emissora de rádio AM (Rádio Camboriú - 1290), três jornais locais (Jornal Bolsão, Tribuna Catarinense e Jornal Boca), duas emissoras de TV (Mocinha e Panorama), além de, no mínimo, doze opções de provedores de Internet Banda

Larga (CTBC, Net Virtual, Neored, Seanet, Frasanet, Live Tim, Costaesmeraldanet, Vivo, Cloudtelecom, Redel, Conectel e Ihnovecom), quatro provedores de Internet Móvel (Tim, Claro, Oi e Vivo) e operadoras de telefonia móvel (Algar Telecon, Claro, Nextel, Tim, Oi e Vivo/GVT), as quais oferecem redes móveis 2G, 3G e 4G.

### 3.5.7 Gás Natural Canalizado

Em parte do município de Balneário Camboriú é possível encontrar rede de fornecimento de gás natural canalizado, serviço esse prestado pela Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGÁS), a qual opera como distribuidora de gás natural boliviano desde 2000, cujo gasoduto cruza o estado de Santa Catarina de norte ao sul.

O gás natural é uma energia moderna e versátil, utilizada em indústrias, no comércio, em residências e em veículos. Esta modernidade traduz-se em conforto, economia, comodidade e segurança aos seus usuários, tudo isso com respeito ao meio ambiente.

Sua composição, caracterizada pela mistura de hidrocarbonetos leves, produz uma combustão limpa, que emite menor quantidade de dióxido de carbono na atmosfera. Tudo isso faz do gás natural um combustível altamente valorizado e utilizado em todo o mundo (SCGÁS, 2018).

O gás natural necessita seguir as especificações da Resolução nº 16 de 17 de junho de 2008 da Agência Nacional do Petróleo (ANP) para ser comercializado no Brasil.

Atualmente, conforme a SCGÁS (2018), teve início em setembro de 2018 a primeira fase do projeto de implantação da rede de gás natural na Barra Sul, a qual será instalada na Avenida Normando Tedesco, nas proximidades da Rua 4800, e seguirá em direção ao centro da cidade.

Esta obra que resultará na implantação de quatro quilômetros de rede na Barra Sul, faz parte de projeto urbano desenvolvido para Balneário Camboriú, composto por cinco fases que visa atender 30 mil residências e 350 estabelecimentos comerciais do município.

A região do entorno é atendida pela rede de fornecimento de gás natural da SCGÁS, conforme apresentado na Figura 71 a seguir.



Figura 71 – Indicação de rede de gás canalizado na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.

O ELBRUS RESIDENCE utilizará gás natural através da rede de fornecimento de gás supracitada para desenvolvimento das atividades relacionadas à operação do empreendimento.

A viabilidade de fornecimento de gás natural emitida pela SCGÁS está apresentada no ANEXO IX.

### 3.6 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE USO COMUNITÁRIO

A seguir serão indicados os equipamentos públicos de uso comunitários disponíveis na área de vizinhança.

#### 3.6.1 Saúde

O bem-estar e qualidade de vida da população, assim como os investimentos públicos nesta área, podem ser demonstrados por indicadores da área da saúde.

Segundo o Ministério da Saúde a taxa ideal de leitos por mil habitantes é em torno de 2,5 e 3. No Brasil há 2,3 leitos para cada mil habitantes, 11.214 leitos a menos do que no ano de 2005. Santa Catarina apresenta 2,5 leitos para cada mil habitantes e em Balneário Camboriú esta taxa sobe para 3 leitos em cada mil habitantes.

De acordo com dados do CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2015), há 560 estabelecimentos de Saúde em Balneário, dentre esses consultórios, policlínicas, centros de reabilitação, entre outros (Tabela 17).

**Tabela 17 – Estabelecimentos de saúde em Balneário Camboriú no ano de 2015.**

<b>Estabelecimentos</b>	<b>Total</b>
Centro de saúde/Unidade básica	13
Policlínica	15
Hospital geral	4
Consultório isolado	431
Clínica/centro de especialidade	59
Unidade de apoio diagnose e terapia (sadt isolado)	28
Unidade móvel terrestre	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	2
Hospital/dia - isolado	2
Central de regulação de serviços de saúde	1
Secretaria de saúde	1
Centro de atenção psicossocial	2
Oficina ortopédica	1
<b>Total</b>	<b>560</b>

Fonte: CNES, 2015.

Do total de 373 leitos para internação do município, 239 atendem pelos SUS – Sistema Único de Saúde (Tabela 18).

**Tabela 18 – Leitos para internação existentes em Balneário Camboriú no ano de 2015.**

Leito	Total	Sus	Não Sus
Cirúrgico	140	109	31
Clínico	106	53	53
Complementar	53	21	32
Obstetrício	24	16	8
Pediátrico	9	9	0
Outras Especialidades	31	30	1
Hospital dia (cirúrgico/diagnóstico/terapêutico)	10	1	9
Total	373	239	134

Fonte: CNES, 2015.

A Prefeitura de Balneário Camboriú é mantenedora de 28 estabelecimentos de saúde no município, conforme Tabela 19.

**Tabela 19 – Estabelecimentos atualmente mantidos pela Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.**

Nome Fantasia	Razão Social
UE NAM Núcleo de Atenção a Mulher	Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú
UE CAPS II - Centro de Atenção Psicossocial	
LMBC - Laboratório Municipal de Balneário Camboriú	
SADT CEFIR - Centro De Fisioterapia E Reabilitação	
Central de Regulação Ambulatorial de Balneário Camboriú	
ESFVR - Estratégia Saúde da Família Vila Real	
Centro de Diagnose	
UE COE - Centro Odontológico Especializado	
ESFNE - Estratégia Saúde da Família Nova Esperança	Núcleo de Prevenção as IST HIV e AVDS
UE CTA - Centro de Testagem e Aconselhamento	
ESFBR - Estratégia Saúde da Família Barra Do Rio	Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú
CISS - Centro Integrado de Solidariedade e Saúde	
AEC - Ambulatório de Especialidades Central	
SAMU 192	
Programa de Enfrentamento Emergência Bombeiros	
ESFAR - Estratégia Saúde da Família Bairro Ariribá	
ESFCAS - Centro de Atendimento à Saúde Bairro das Nações	
EAFBM - Estratégia Saúde da Família Bairro dos Municípios	
UE PAI - Posto de Atenção Infantil	
UE PAI - Núcleo de Atenção ao Idoso	



Hospital Municipal Ruth Cardoso	Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú
Unidade de Atendimento 24 Horas	
ESFBE - Estratégia Saúde da Família Bairro dos Estados	
Unidade Móvel de Saúde Bucal	
ESFNS - Estratégia Saúde da Família Bairro das Nações Suíça	Unidade Odontológica Básica Central Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú
Unidade Odontológica Básica Central	
UE CAPS AD	
Unidade Básica de Saúde do Centro	Unidade Básica de Saúde do Centro

Fonte: CNES, 2015.

Os hospitais existentes em Balneário Camboriú são: Hospital Municipal Ruth Cardoso, Hospital do Coração, Hospital e Maternidade Santa Luiza e Hospital da UNIMED.

Vale destacar que não foram identificados equipamentos públicos de saúde no entorno do empreendimento.

O ELBRUS RESIDENCE é um empreendimento de luxo focado em clientes/moradores de alto padrão, os quais optam exclusivamente pelo uso do sistema privado de saúde.

Sendo assim, considerou-se que não haverá incremento significativo na demanda por serviços do sistema público de saúde existente no município de Balneário Camboriú, o que resulta na viabilidade de instalação do empreendimento neste quesito.

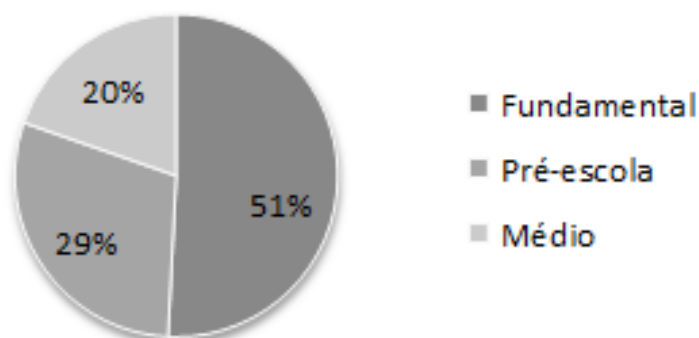
### 3.6.2 Educação

De acordo com dados do IBGE, em 2010 o Brasil possuía uma taxa de alfabetização de 91% da população.

O 11º Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos da UNESCO (2014) colocou o Brasil em 8º no ranking mundial de analfabetismo, com 13,9 milhões de analfabetos (6,95% da população total).

Santa Catarina, segundo dados do IBGE (2010), apresentava em 2009 a taxa de alfabetização de 95,1 %, superando em 0,4% o índice do Censo 2000.

Em Balneário Camboriú, no que diz respeito às matrículas escolares, dados da Secretaria de Estado da Educação apontam o total de 21.447 matrículas no ano de 2010. Este total distribuiu-se em 5 escolas estaduais, 40 municipais e 12 privadas, que atendem a educação infantil, ensinos fundamental e médio e educação de jovens e adultos. Segundo dados do censo IBGE 2010, o município possui 31 das escolas com ensino fundamental, 18 com pré-escola e 12 com ensino médio (Figura 72).



**Figura 72 – Quantidade de escolas da rede municipal de ensino de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012.**

Quanto ao ensino superior, Balneário Camboriú dispõe de institutos que atraem pessoas de todo o estado e país, dentre eles estão a UNIVALI, a Faculdade Avantis e a Sociesc, estando as duas últimas localizadas no Bairro dos Estados.

No entorno próximo ao empreendimento não foi identificado a presença de unidades de ensino.

O ELBRUS RESIDENCE é um empreendimento de luxo focado em clientes/moradores de alto padrão, os quais, assim como no caso do sistema privado de saúde, optam exclusivamente pelo uso do sistema privado de educação.

Sendo assim, não haverá incremento na demanda por serviços do sistema público de educação existente no município de Balneário Camboriú, o que resulta na viabilidade de instalação do empreendimento neste quesito.

### 3.6.3 Esporte e Lazer

O município de Balneário Camboriú possui atualmente ampla infraestrutura para receber turistas dos mais diversificados locais, sendo o município o quinto maior centro turístico no país.

Mesmo diante deste cenário, a cidade possui poucas praças, reduzidos espaços públicos de lazer, sendo a orla da Praia Central a principal área de lazer de Balneário Camboriú, possuindo uma importância estratégica ao desenvolvimento turístico do Município. As demais praias se caracterizam como sendo menores em dimensão e importância, como por exemplo as praias do Buraco e do Canto, sendo praias sem infraestrutura e sem equipamentos, apenas com postos salva-vidas e vegetação preservada.

A Praia Central possui 6,8km de extensão, sendo a mais equipada e urbanizada da cidade. Na faixa de areia é possível encontrar aluguel de cadeiras e guarda-sóis, postos de salva-vidas, aluguel de equipamentos de lazer como prancha de *surf*, *stand up paddle*, caiaques entre outros, e quadras para prática esportiva como vôlei, futebol, futevôlei, tênis de praia, basquete de praia e *slackline*.

Também existem alguns equipamentos privados oferecidos como passeio de Banana Boat, Fly, Aqua Disco, Barco Pirata, Jet Ski, e um parque aquático com brinquedos infláveis. Estes equipamentos funcionam, em sua maioria, somente entre dezembro e março.

A Praia Central possui um calçadão por toda sua orla, onde é possível encontrar quiosques que comercializam comidas, bebidas e uso de banheiros, barracas de milho e churros, as quais alugam também as cadeiras e guarda-sóis, canchas de bocha, mesas de xadrez, bancos, árvores e ajardinamento.

Outro equipamento de lazer de grande importância, tanto para moradores quanto turistas, é a Ciclo Faixa compartilhada que acompanha toda a orla central, entre o calçadão e a Avenida Atlântica, sendo permitidas modalidades como corrida, rollers, patins, patinetes, bicicletas, skate e os demais veículos alternativos como bicicletas e patinetes elétricos (não motorizados).

A Fundação Municipal de Esportes de Balneário Camboriú (FMEBC) possui em desenvolvimento o Circuito de Saúde, projeto que contempla a Academia Municipal do Pontal Norte, inaugurada em 2013, gratuita e ao ar livre.

Para os amantes da culinária, diversas opções de restaurantes estão à disposição na Avenida Atlântica e em outros pontos da cidade. Para os que preferem passear durante a noite, bares e casas noturnas de vários estilos agradam todos os gostos.

Para quem gosta de curtir a noite tem inúmeras opções no município com pubs, bares com música ao vivo, danceterias e casas noturnas de renome internacional fazem parte do repertório catarinense, atraindo jovens e turistas de todas as partes.

Apesar dos espaços de lazer ligados à praia terem destaque na cidade, o município conta também com áreas naturais que podem ser utilizadas para o lazer. Além do Parque Natural Raimundo Malta, existem quatro morros, Morro da Aguada, Morro da Cruz, Morro do Careca e Morro do Gavião.

O Complexo Ambiental Cyro Gevaerd foi inaugurado em 1º de dezembro de 1981, abrange 41.482 m<sup>2</sup> e atualmente é constituído por aproximadamente 1.100 animais, distribuídos em 126 espécies de aves, 18 de mamíferos, 16 de répteis além das atrações já existentes como Aquário e Museus: arqueológico, oceanográfico, de taxidermia, artesanato catarinense e do pescador como também um Núcleo de Educação Ambiental e Berçário.

Além das opções de esporte e lazer acima apresentadas, foram inauguradas recentemente em Balneário Camboriú, a Big Whell e o Oceanic Aquarium duas novas atrações privadas que incrementam significativamente o setor de turismo e lazer do município.

A Big Whell é a maior roda gigante estaiada da América Latina, com 65m de diâmetro e ponto mais alto a 82 metros de altura, conta com 36 cabines climatizadas, que proporciona vistas panorâmicas da cidade e da orla. Localizada em uma área privada no pontal da barra norte (FG Big Whell, 2021).

O Oceanic Aquarium (Figura 73) foi criado e pensado para a conscientização desta e das futuras gerações sobre a preservação ambiental e sustentabilidade. Localizada na barra sul, a atração é composta por 25 recintos divididos entre água doce e salgada e mais de 130 espécies de animais de todo o mundo, sendo mais de 3.500 mil metros quadrados de área construída e em torno de um milhão de litros de água (Oceanic, 2022).



Figura 73 – Oceanic Aquarium. Fonte: Autor, 2022.

No entorno próximo do empreendimento foram identificados equipamentos públicos de esportes ou lazer relacionados à orla da praia central, como quadras para prática esportiva como vôlei, futebol, futevôlei, tênis de praia, além de Ciclo Faixa compartilhada e restaurantes.

Com a operação do ELBRUS RESIDENCE, os equipamentos públicos de uso comunitário de esporte e lazer existentes no entorno relacionados à orla da praia central, como quadras para prática esportiva como vôlei, futebol, futevôlei, tênis de praia, sofrerão pouco aumento na demanda de atendimento.



### 3.6.4 Patrimônio Histórico e Cultural

O município de Balneário Camboriú situa-se no Baixo Vale do Rio Itajaí, região que vêm sendo objeto de pesquisas arqueológicas nos últimos cinquenta anos. Na década de 1960, no âmbito do PRONAPA (Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas), Walter Fernando Piazza realizou diversas pesquisas nos municípios do vale do Itajaí. Posteriormente, outros pesquisadores também aí efetuaram estudos, como atesta Brandi (2006) em um levantamento bibliográfico acerca das pesquisas de arqueologia realizadas no Vale do Itajaí.

As pesquisas no município de Balneário Camboriú tiveram início na década de 1970 quando Rohr (1984) registrou três sítios arqueológicos, sendo um sambaqui (Laranjeiras I) e um sítio raso de sepultamentos situados na Praia das Laranjeiras (Laranjeiras II), além de outro sítio raso na Ilha das Cabras.

Na Praia das Laranjeiras o pesquisador descreve que o sambaqui apresentava uma camada compacta de ostras com espessura de um metro e meio, ausência de cerâmica e “cultura material diferente da outra parte do sítio” (ROHR, 1984, p. 10).

Já no sítio raso situado na Praia das Laranjeiras, registrou a presença de pedras remanescentes de fogões, conchas, carvão vegetal, fragmentos de cerâmica (“Itararé” em profundidade e Guarani em superfície), ossos de peixes, aves e mamíferos, além de seixos lascados e sepultamentos humanos. (ROHR, 1984).

No final da década de 1970, Rohr procedeu escavações nos sítios localizados na Praia das Laranjeiras. Baseando-se nas datações obtidas em três amostras de carvão, o arqueólogo identificou três ocupações distintas: a primeira e mais antiga, datada em  $4900 \pm 210$  anos AP<sup>1</sup>; a segunda ocupação da área foi datada em  $3815 \pm 120$  anos AP e a terceira ocupação, a mais recente, foi datada em  $195 \pm 80$  anos AP.

Nesta pesquisa, foram evidenciados 165 sepultamentos humanos, sendo 113 registros no sítio raso do lado oeste da praia das Laranjeiras e 65 no sambaqui.

---

<sup>1</sup> AP significa antes do presente.

Rohr (1984), referindo-se ao sítio raso, destaca a presença de uma grande quantidade de ossos de crianças, o que atesta um alto índice de mortalidade infantil, e a frequente associação a objetos de adorno, como conchas perfuradas, dentes de cação e/ou mamíferos perfurados e artefatos líticos.<sup>2</sup>

Quanto ao sítio da Ilha das Cabras, Rohr (1984) registrou a presença de terra escura, carvão, conchas e seixos trabalhados em toda superfície da ilha. Segundo informações os “ossos humanos” foram colocados a descoberto quando da construção da única casa da ilha.

No município de Camboriú, Rohr (1984) descreve um sambaqui, de 4 a 5m de espessura, distribuído em uma área de 3000m<sup>2</sup>, situado na localidade de Caieira. Conforme sugere o nome da região, o conteúdo do sítio foi explorado para o fabrico de cal.

O material coletado durante a realização destas pesquisas encontra-se em parte no Museu do Homem do Sambaqui, em Florianópolis, e o restante no Museu Arqueológico de Balneário Camboriú, situado no Parque Cyro Gevaerd.

Schmitz& Bitencourt (1996), com base nos cadernos de campos de Rohr e em estudos da indústria lítica, dos restos faunísticos identificados, dos artefatos produzidos em osso e concha, da análise dos sepultamentos e da distribuição do material arqueológico no sambaqui, afirmam que o local era ocupado por um grupo que vivia em choupanas, construídas com material vegetal, que sepultava os mortos no interior ou junto às moradias e com economia baseada na caça, coleta e pesca.

Por fim, Schmitz& Bitencourt (1996, p. 76) concluem que “a cultura arqueológica recuperada, e as inferências que dela fazemos, são típicas de uma sociedade em nível de bando, com poucas famílias bastante autônomas, utilizando tecnologias simples”, dizendo ainda, que o local não era ocupado permanentemente, ou seja, o sítio foi formado pelo frequente retorno ao mesmo local.

---

<sup>2</sup>Dentre os sepultamentos evidenciados, 23 foram cimentados - conforme estavam dispostos, em conjunto ou isoladamente -, e enviados para serem expostos no Museu Municipal de Balneário Camboriú/SC.

Schmitz (2008), em uma análise da cultura material proveniente do sítio Laranjeiras II, novamente alicerçada nos diários de campo do arqueólogo João Alfredo Rohr e em outros estudos - entretanto mais concentrado nos fragmentos cerâmicos da “Tradição Itararé” encontrados no sítio -, identifica a população que habitou o sambaqui portando tecnologia cerâmica como sendo de origem Jê, provenientes do planalto catarinense.

Brandi (2006) cita a ocorrência de 4 sítios no município de Balneário Camboriú, três destes são os já registrados por Rohr (1984) e um outro por Farias em 2003, todos localizados fora tanto da AVD quanto da AVI do empreendimento em estudo. Atualmente, grande parte das pesquisas arqueológicas realizadas no município integra estudos de licenciamento ambiental de empreendimentos diversificados.

#### 3.6.4.1 História pré-colonial de Balneário Camboriú

As informações obtidas através da execução de pesquisas arqueológicas permitem traçar um quadro das ocupações humanas do litoral catarinense anteriormente à chegada dos ibéricos.

Os primeiros grupos teriam iniciado o povoamento da costa catarinense há pelo menos 5.500 anos AC, utilizando, principalmente, a caça como fonte de subsistência, além da pesca e coleta. Produziam artefatos líticos, como machados, amoladores e batedores, a partir do lascamento e do polimento, além de zoólitos – esculturas em formas de animais entalhadas em pedras. Teriam construído grandes concheiros para implantação de suas aldeias, à beira mar e/ou em mangues, os quais se destacam na paisagem contemporânea.

Estes vestígios arqueológicos são denominados de sambaqui, que, conforme Fossari (2004, p. 28), “é um tipo de sítio arqueológico que se apresenta em elevação estratificada por camadas de conchas associadas com outros restos faunísticos, carvão, artefatos e sepultamentos”, que podem ser encontrados em todos os continentes do mundo.

Em Santa Catarina, encontram-se os maiores sítios com esta morfologia. Beck (2007) estudou a variação do conteúdo cultural dos sambaquis situados na faixa litorânea catarinense, onde, analisando sítios do litoral norte, central e sul, mostra que existia uma variabilidade, no tocante à subsistência, à tecnologia e aos costumes funerários.

Posteriormente, populações com culturas diferenciadas ocupam a faixa litorânea, de origem Jê, oriundos do Planalto Central Brasileiro, também identificados na literatura arqueológica como Tradição Taquara/Itararé. Conforme Fossari (2004) estes grupos, que reocuparam alguns sambaquis, praticavam uma intensa atividade pesqueira, caçavam mamíferos e aves e coletavam algumas espécies de moluscos e crustáceos.

No que remete à tecnologia, produziam recipientes cerâmicos para fins utilitários, de pequeno porte, com diâmetros entre 12 e 20 cm, mais altos do que largos, em tons laranja, cinza-escuro ou preto. Da indústria lítica, destacam-se os machados, percutores, tembetás e quebra-coquinhos, feitos através da utilização de técnicas de lascamento e de polimento. Produziam, também, artefatos a partir de ossos, conchas e dentes de animais, como pontas-de-flechas, adornos e raspadores, respectivamente.

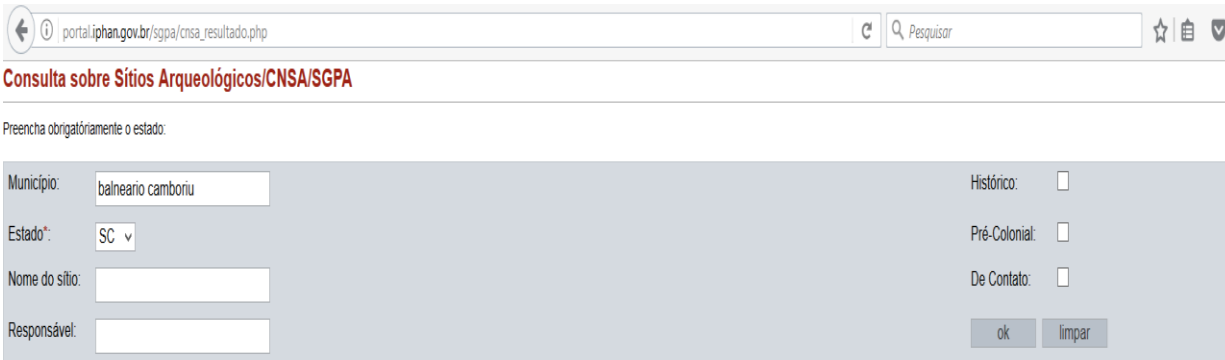
Há aproximadamente 900 anos AC, grupos de horticultores Guarani se estabeleceram no litoral catarinense. Oriundos das bacias dos rios Madeira e Guaporé (MOTA; ASSIS, 2008), produziam artefatos cerâmicos (de vários formatos e para diferentes fins, muito bem acabados e decorados) e, em menor número, líticos (machados, batedores e alisadores).

Esta população praticava agricultura, com destaque para o cultivo do milho e da mandioca, além da pesca, caça e coleta. Os descendentes destes grupos que teriam entrado em contato com os primeiros colonizadores ibéricos no litoral catarinense.

## 3.6.4.2 IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA (disponível em <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>), apresenta os sítios arqueológicos brasileiros cadastrados no IPHAN, com todo o detalhamento técnico e filiação cultural.

A Figura 74 a seguir, mostra a tela de consulta no site supracitado, que apresenta a relação de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN para o município de Balneário Camboriú. Já a Tabela 20 apresenta algumas das informações cadastradas em cada sítio, conforme seu código.



Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA

Preencha obrigatoriamente o estado:

Município: balneario camboriu

Estado\*: SC

Nome do sítio:

Responsável:

Histórico: ☐

Pré-Colonial: ☐

De Contato: ☐

ok limpar

A consulta retornou 5 registro(s) de 26080 cadastrados.

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

**Figura 74 – Captura de tela de consulta do CNSA dos sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN para o município de Balneário Camboriú. Fonte: CNSA, 2021.**

**Tabela 20 – Informações sobre os sítios arqueológicos existentes no município registrados no IPHAN.**

CNSA	Nome do sítio	Designações e Siglas	Descrição
SC00169	Balneário Camboriú I	BCU 001, Sítio da Praia das Laranjeiras.	Semelhante ao da "Praia da Tapera", Florianópolis, com 100m x 30m, ao longo da praia. Camada arqueológica com 1m de espessura, composta de húmus preto, conchas e areia, com sepultamentos.
SC00170	Balneário Camboriú II	BCU 002	Junto à praia, a 100m do "BCU 001".
SC01451	Estaleiro I	SC BC 04	---/---
SC01452	Laranjeiras III	SC BC 03	A bacias de polimento possuem forma arredondado, localizadas próximas umas das



			outras. As estruturas estão associadas a sítios pesquisados por Rohr no final da década de 1970 onde realizou-se uma pesquisa em dois sítios localizados na praia.
SC01552	Estaleiro I	SC BC 04	---/---

Fonte: CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos / IPHAN, 2020.

Diante disso, destaca-se que, os sítios arqueológicos existentes no município registrados no IPHAN estão localizados fora da AVD do empreendimento, o que não gerará comprometimento destes sítios arqueológicos. Portanto, identifica-se a viabilidade para instalação do empreendimento no local pretendido no que se refere ao patrimônio histórico e cultural.

### 3.6.4.3 Cultura

Como equipamentos culturais da Cidade de Balneário Camboriú destacam-se o Arquivo Histórico Municipal, a Biblioteca Municipal, a Fundação Cultural, o Teatro Itália, o Bairro da Barra, a Região das Praias Agrestes, o Parque Cyro Gevaerd e alguns monumentos espalhados pela cidade.

O arquivo histórico, localizado no Bairro Centro, tem como acervo cultural fotografias, periódicos, panfletos, mapas e informações diversas que datam desde 1870. Já na biblioteca municipal, além de arquivos históricos encontra-se também um acervo de aproximadamente 28 mil livros, entre enciclopédias, literatura infantil, infanto-juvenil, romances e best-sellers.

A fundação cultural compõe-se pela Biblioteca Municipal, o Centro Municipal de Cultura Castro Alves, a Escola de Arte e Artesanato “Cantando, dançando e tecendo a nossa história”, o Projeto Artenomia, a Biblioteca Volante “Viajando com a Leitura” e a Galeria Municipal de Arte. Assim como os demais equipamentos de cultura, a fundação localiza-se no Bairro Centro.

O Bairro da Barra destaca-se como um sítio histórico e cultural da cidade, guardando características da cultura açoriana herdada de seus colonizadores. Lá localiza-se a Igreja de Nossa Senhora do Bom Sucesso (Capela de Santo Amaro), tombada pelo Patrimônio Histórico, a Praça dos Pescadores e a Casa Linhares, antiga propriedade da época do café que hoje é uma escola de arte e artesanato.

Na Região das Praias Agrestes é de grande interesse histórico, cultural e ambiental a Praia de Laranjeiras, que é um grande sambaqui. Em suas extremidades há rochas com diversos amoladores em forma de pratos, atestando a passagem de populações primitivas pelo litoral há mais de 5.000 anos.

No Parque Cyro Gevaerd, localizado nas margens da BR 101, Km 137m, encontram-se museus de grande importância histórica, cultural e ambiental para a região: o Museu Arqueológico, onde estão expostos fósseis de milhares de anos da civilização indígena da região; o Museu Oceanográfico, com coleção de espécies raras de peixes, moluscos e crustáceos; o Museu do Artesanato, com mais de 700 peças e apresentações de grupos folclóricos de pau-de-fita e boi-de-mamão; Museu do Pescador, onde se expõem utensílios de pesca artesanal e o Museu de Taxidermia, onde é possível ver animais empalhados.

Dentre os monumentos da cidade tem-se o Monumento Portal de Informações Turísticas, os túneis de acesso ao município, o monumento Mão do Trabalhador de Sustenta o Mundo, o Monumento Cascata das Sereias, Monumento Marambaia, Esculturas de Jorge Schroeder, Monumento aos Pescadores, Monumento Sorriso, Monumento Dama Solitária, Relógio do Sol e Fachadas de Balneário Camboriú, além de uma estátua do ex-presidente da república João Goulart.

Quanto ao Folclore da cidade, este é basicamente o mesmo de outras regiões do litoral catarinense: o Folclore Açoriano. Este é baseado no Boi de Mamão, cujo enredo concentra-se na morte e ressurreição do próprio boi e desenrola com figuras como o cavalinho, a cobra, o urso, a bernúncia, a maricota e o macaco.

Não foi identificada a existência de indícios de vestígios arqueológicos, históricos, artísticos ou culturais na AVD do empreendimento.

### **3.6.5 Praças, Áreas Verdes e Espaços Públicos**

A seguir são apresentadas as praças, áreas verdes e espaços públicos do município.

### 3.6.5.1 Praças

No município, conforme a Secretaria de Turismo (BALNEARIO CAMBORIU, 2018), existem 20 (vinte) praças, as quais estão listadas a seguir.

- Praça Almirante Tamandaré;
- Praça Bruno Correia Pereira;
- Praça da Integração Ver. Wilson P. Achutti;
- Praça das Bandeiras;
- Praça Duque de Caxias;
- Praça do Chafariz - Praia de Laranjeiras;
- Praça Fonte das Sereias;
- Praça General de San Martin;
- Praça Higino João Pio;
- Praça Kurt Amann;
- Praça Mario Covas;
- Praça Mussolini Cechinel;
- Praça Papa João Paulo I;
- Praça República Oriental do Uruguai;
- Praça Silveira Junior - Norberto Cândido Silveira;
- Praça Urbano Mafra Vieira;
- Praça Bruno Nitz;
- Praça das Figueiras;
- Praça do Pescador;
- Praça da Bíblia, e;
- Praça Ambrósio Eble.

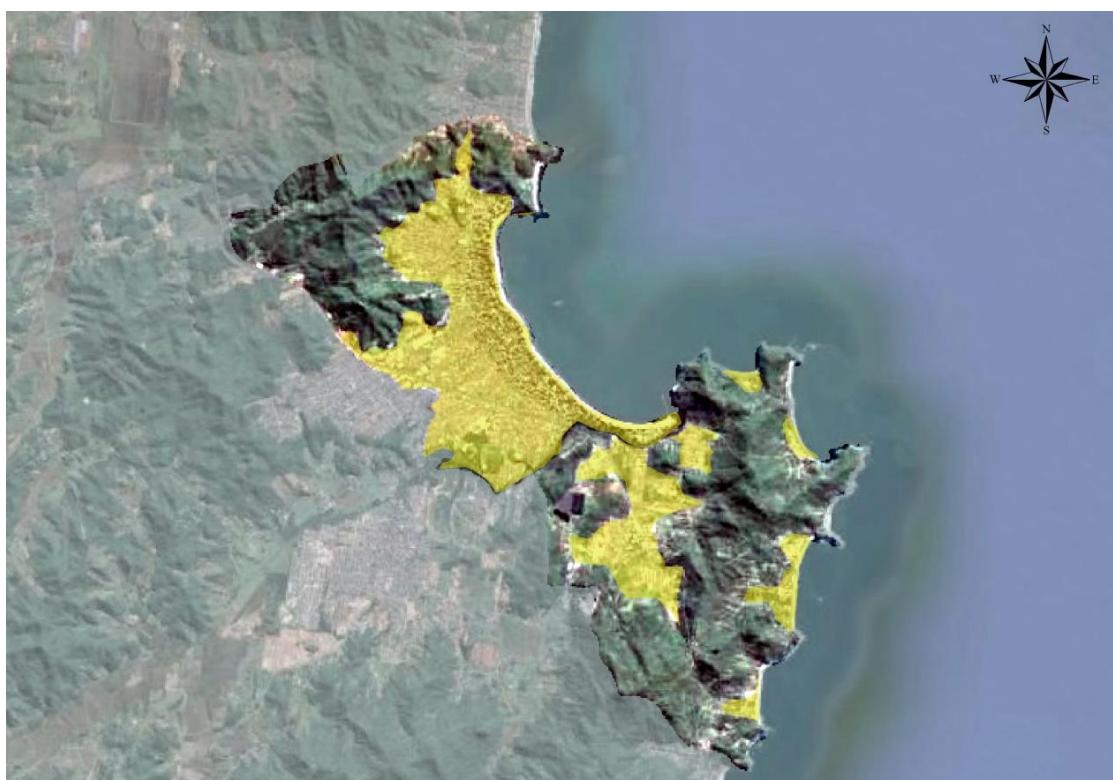
Destaca-se que dentro da AVD do empreendimento em estudo não foi identificada alguma praça acima relacionada.

Diante disso, identifica-se a viabilidade de atendimento às demandas geradas pelo empreendimento nas praças, áreas verdes e demais espaços públicos existentes no município.

### 3.6.5.2 Áreas Verdes

Conforme a Lei Municipal nº 400/1977, a qual dispõe sobre as restrições de uso das áreas verdes, as áreas verdes são aquelas cuja alteração por destruição ou eliminação parcial ou total, venham influir no equilíbrio ecológico, social, econômico e no desenvolvimento turístico do Município, sujeitando-se as restrições e limitações de uso, conservação e disponibilidade.

Apesar dos espaços ligados às praias terem bastante destaque na cidade, Balneário Camboriú tem a maioria de seu território cercado por áreas de extrema relevância ambiental, compostas pelo mar e por morros de vegetação nativa e em estado avançado de regeneração, que são importantes habitats da rica biodiversidade terrestre e marinha. Na Figura 75 é possível observar a localização dos maciços florestais e sua relação com a mancha urbana.



**Figura 75 - Imagem aérea de 2014 da região onde se localiza Balneário Camboriú com destaque à cidade de suas principais manchas urbanas e áreas verdes. Fonte: Google Earth, 2014.**

Não obstante a presença de vasta área verde, esta é composta em sua maioria por morros, o que limita seu uso para lazer e impede sua funcionalidade

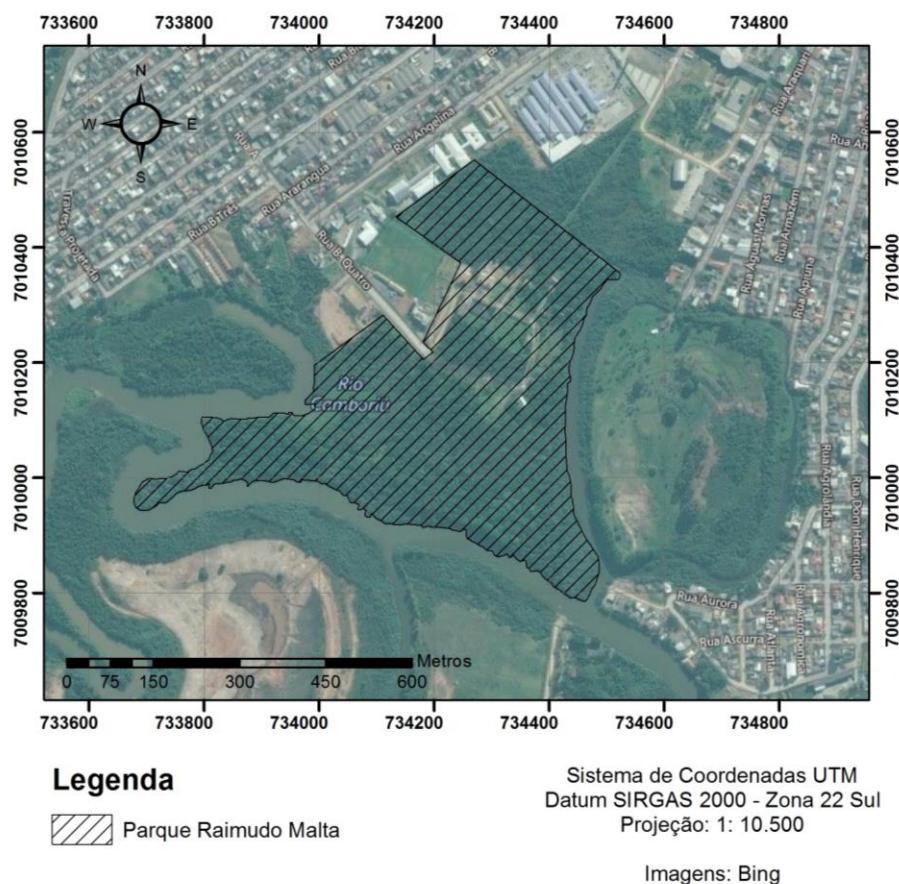
urbana. A cidade carece de espaços verdes de menor inclinação e em meio à malha urbana, para que, além de receberem o escoamento superficial das águas para infiltração, sirvam de alternativa para o lazer dos cidadãos.

Dentre as áreas de relevância ambiental da cidade destacam-se a Área de Preservação Ambiental - APA Costa Brava, o Parque Natural Municipal Raimundo Gonçalves Malta, o Morro da Aguada, o Morro da Cruz e o Morro do Careca.

A APA Costa Brava foi oficializada no ano de 2000 pela Lei Nº1985 e é constituída pela área delimitada a norte pelo Oceano Atlântico, à 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 da APA até a ponta do Malta, no limite com o município de Itapema

Quanto ao Parque Natural Municipal Raimundo Gonçalves Malta, este foi oficializado pelo Decreto Nº 2351 de 29 de abril de 1993 como o nome de Parque Ecológico Municipal Rio Camboriú e é delimitado pelo Art. 1º *“...com uma área de 172.675,00 m<sup>2</sup>, às margens do Rio “Camboriú”, junto à confluência deste com o Rio “Gamboa”, “Braço do Rio” e “Largo do Balaio”, tendo do lado Leste, confrontação com o prolongamento da Rua “Dom Daniel” e, ao norte, confronta com terras da Empresa “RCS” - Construções Ltda”* (Figura 76).





**Figura 76 – Localização do Parque Raimundo Malta. Fonte: Autor, 2022.**

Toda a vegetação de Mata Atlântica e ecossistemas associados que compõe a Região das Praias e o Parque Raimundo Malta são protegidos por leis, conforme apresentado, consolidando sua existência em meio tamanhas atividades de construção civil existentes na cidade.

Já o Morro da Aguada localiza-se nas morrarias do Parque Unipraias, o acesso e o uso do mesmo é feito pela estrutura do parque, com cobrança de ingresso. Do mesmo modo é possível subir no Morro da Cruz, através do ingresso no Complexo do Cristo Luz, também equipamento privado. Na mesma morraria está localizado o Morro do Gavião (também conhecido como Pico da Teta), o qual é menos frequentado, não possui estrutura além de uma trilha até o topo.

Outra área verde com destaque no município é o Morro do Careca que, conforme já apresentado no presente estudo, é a mais frequentada por moradores e turistas.

Vale destacar que não foi identificada a existência de unidades de conservação que possam ser afetadas no seu interior, zona de amortecimento ou áreas circundantes, pela instalação do ELBRUS RESIDENCE.

### 3.6.5.3 Espaços Públicos

Dentre todos os espaços públicos da cidade, os de maior destaque são as praias. Das oito praias da cidade, o maior destaque é a Praia Central, onde está concentrada a grande maioria da rede hoteleira, comércio, espaços públicos, residências, órgãos públicos, sendo a mais equipada e urbanizada da cidade.

As outras praias se caracterizam como sendo menores em dimensão e importância. Vale citar as praias de Laranjeiras, Taquaras, Taquarinhas, Pinho Estaleirinho, e Estaleiro fazem parte da área denominada “Praias Agrestes”, e tem acesso através da Rodovia Interpraias. Localizadas ao sul da cidade, se caracterizam por pouca estrutura e poucos equipamentos, possuindo vegetação preservada e contam com bares, restaurantes, hotéis e pousadas.

Juntamente com as praias, o município possui outros espaços públicos, os quais estão apresentados a seguir:

- Molhe da Barra Sul;
- Praias: Praia Central, Praia de Laranjeiras, Praia de Taquaras, Praia de Taquarinhas, Praia do Buraco, Praia do Canto, Praia do Estaleirinho, Praia do Estaleiro;
- Praias de Naturismo (Praia do Pinho);
- Deck do Pontal Norte;
- Morro da Aguada, Morro da Cruz, Morro do Careca, Morro do Gavião;
- Parque Natural Raimundo Gonzalez Malta (o único com livre acesso)
- Academia Municipal Pontal Norte e “Academias ao Ar Livre” espalhadas pela cidade;

- Ciclovias e Ciclo faixas (24 vias somando 30.155 metros);
- Campos de Areia (CA 01- Campo de Areia dos Municípios. CA 02- Campo de Areia do Estaleirinho. CA 03- Campo de Areia da Praia dos Amores. CA 04- Campo de Areia de Taquaras. CA 05- Campo de Areia do Estaleiro. CA 06- Campo de Areia da Barra. CA 07- Campo de Areia do Bairro São Judas. CA 08- Campo de Areia do Ariribá. CA 09- Campo de Areia do Bairro das Nações) (FMEBC, 2016).

No entorno do ELBRUS RESIDENCE foram identificados equipamentos de esportes ou lazer relacionados à orla da praia central, como quadras para prática esportiva como vôlei, futebol, futevôlei, tênis de praia, além de Ciclo Faixa compartilhada, restaurantes e casas.

### 3.7 SISTEMA VIÁRIO DA ÁREA DE VIZINHANÇA

#### 3.7.1 Avaliação da Compatibilidade do Sistema Viário

##### 3.7.1.1 Sistema Viário Atual

###### a. Principais Vias

Dentro da Área de Vizinhança Direta, pode-se observar na Figura 77, as principais vias do entorno do empreendimento, com seus respectivos sentidos e direções de fluxos de tráfego.

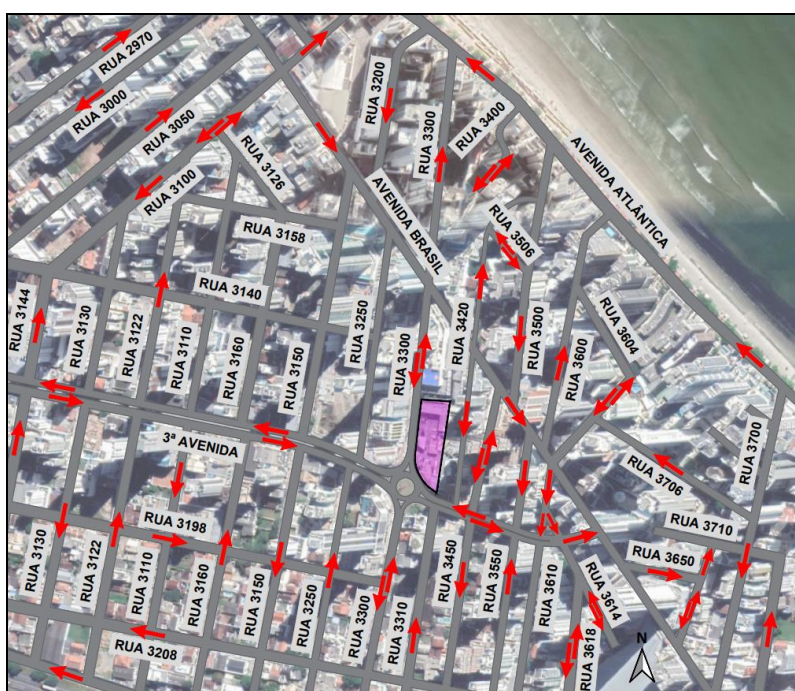


Figura 77 – Principais vias do entorno do empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

###### b. Hierarquia Viária

De acordo com o Artigo nº 51 da Lei Complementar Nº 2.794/2008 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), as vias que constituem o sistema viário da Macrozona Urbana de Balneário Camboriú são classificadas conforme sua funcionalidade. As mesmas são definidas em:

- I. Via Estrutural Litorânea Classe I (Avenida Atlântica);



- II. Via Estrutural Litorânea Classe II (demais vias paralelas a faixa da praia);
- III. Via Estrutural Marginal da BR-101;
- IV. Via Arterial Primária;
- V. Via Arterial Secundária;
- VI. Via Coletora Primária;
- VII. Via Coletora Secundária;
- VIII. Via Local;
- IX. Servidão;
- X. Ciclovia;
- XI. Via Exclusiva Pedestre;
- XII. Via Especial.

Conforme o Mapa nº 02 desta mesma Lei (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), segue na Figura 78 a ilustração da hierarquia viária do entorno do empreendimento.

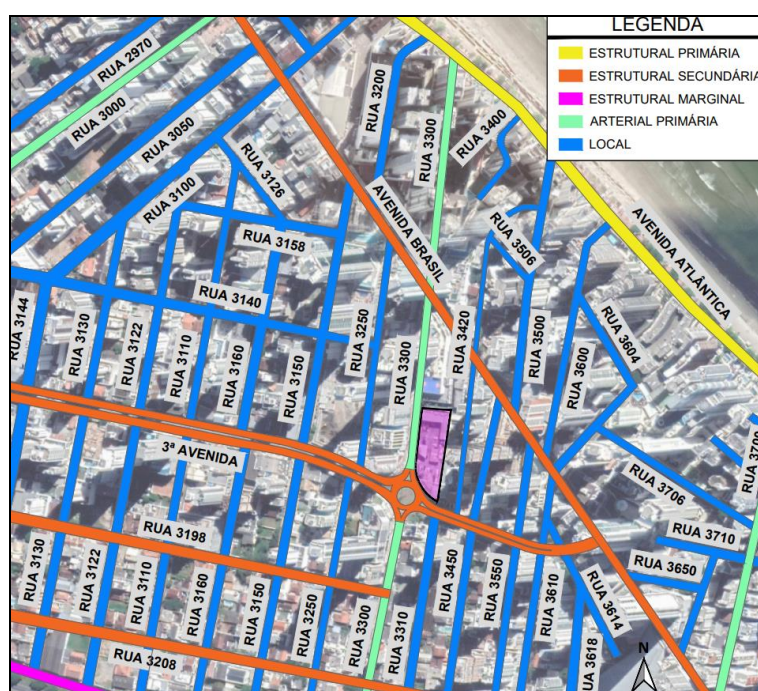


Figura 78 – Hierarquia viária. Fonte: Google Earth, 2022 e Balneário Camboriú, 2008, adaptado por Autor. 2022.



A Avenida Atlântica, Avenida Brasil, 3ª Avenida, Rua 3198 e Rua 3208 possuem uma função estrutural no município, tendo como prioridade funções de mobilidade, ou seja, ligar diferentes regiões da cidade através do sistema viário.

Ademais, a Rua 3000, Rua 3300 e Rua 3700 conectam essas vias estruturantes e possuem função de mobilidade, possuindo ramificações de vias locais ao longo de sua extensão.

#### c. Gabaritos

Segue na Tabela 21 os gabaritos das vias que compõem as rotas de entrada e saída do empreendimento com suas respectivas medidas, conforme a Lei Complementar Nº 2.794/2008 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), onde:

- A = distância em metros medida de muro a muro (caixa);
- B = distância em metros medida entre linha de muro e o meio-fio (passeio);
- C = distância em metros medida de muro e a edificação (recuo).

**Tabela 21 – Gabaritos das vias.**

VIA	TRECHO	A	B	C
Avenida Brasil	Rua Miguel Matte até Av. Beira Rio (Av. Normando Tedesco)	18,00	4,00	0,00
3ª Avenida	Entre Rua 3300 e Rua 3610	19,60	3,50/3,00	0,00
3ª Avenida	Entre Rua 3160 e Rua 3300	24,50	3,00	0,00
Rua 3300	Entre Av. Atlântica e Av. Brasil	16,00	4,00	0,00
Rua 3300	Entre Av. Brasil e Marginal Leste	18,00	4,00	0,00

Fonte: Balneário Camboriú, 2008.

#### d) Modos Existentes

Dentre os modos de transportes, o único existente no entorno do empreendimento, bem como no município de Balneário Camboriú é o modo

rodoviário, portanto, todos os transportes de produtos, cargas e pessoas são feitos por meio do sistema rodoviário.

Dentre os tipos de veículos para o transporte rodoviário terrestre, tem-se primordialmente o automóvel, ônibus, caminhão, motocicleta e bicicleta, sendo os quatro primeiros considerados transportes motorizados, enquanto a bicicleta é considerada um tipo de transporte ativo.

Tem-se ainda o modo de transporte terrestre pedonal, o qual, no município de Balneário Camboriú, representa 29% do total de viagens (PLANMOB, 2018).

O alto uso de modos de transporte não motorizados (29% pedonal e 11% bicicletas) se dá pelo fato da baixa distância de viagens, visto o município de Balneário Camboriú possuir uma reduzida extensão territorial. Além disso, a região central da cidade é bastante verticalizada, possuindo alta densidade demográfica, tendo em torno de 44% de toda a população. Por fim, o relevo é predominantemente plano, o que com uma boa estrutura ciclovária e pedonal, incentiva a utilização destes meios de transportes.

#### e) Caracterização das vias

A Avenida Brasil é uma via com duas pistas de circulação e sentido único. No cruzamento com a Rua 3300, há um semáforo de 3 tempos, permitindo tempo exclusivo para os condutores provenientes da Av. Brasil, tempo exclusivo para os condutores provenientes da Rua 3300 e tempo exclusivo para os pedestres. Em pontos estratégicos onde ocorre o recuo do passeio, é possível observar algumas vagas de estacionamento. Além disso, há uma ciclofaixa para uso exclusivo de bicicletas. Segue na Figura 79 a situação dessa via.



Figura 79 – Situação da Av. Brasil, esquina com a Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.

A Rua 3300 é composta por duas faixas de circulação. Entre a Av. Atlântica e Av. Brasil a via possui sentido único para a Av. Atlântica, no entanto entre a Av. Brasil e a Av. Marginal Leste essa via possui sentido duplo. Há algumas vagas de estacionamento ao longo da via. Segue na Figura 80 a situação da Rua 3300, entre a Av. Atlântica e a Av. Brasil.

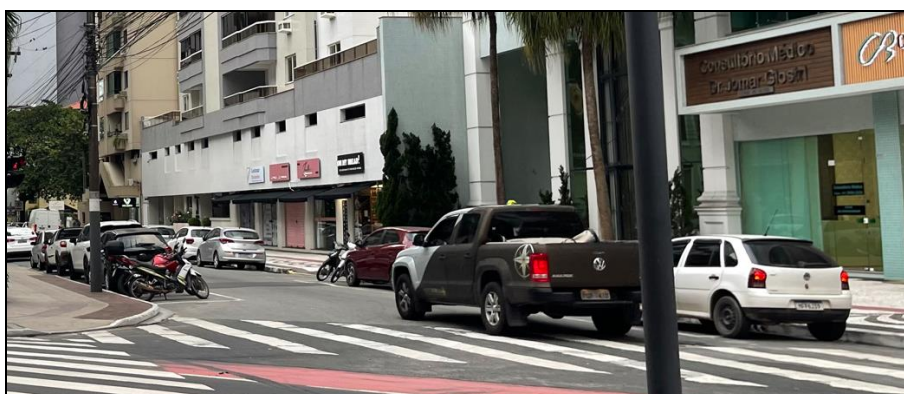


Figura 80 – Situação da Rua 3300, entre Av. Atlântica e Av. Brasil. Fonte: Autor, 2022.



Segue na Figura 81 a situação da Rua 3300, entre a Av. Brasil e a 3ª Avenida. Observou-se a existência de dispositivos para a travessia de pedestres ao longo da via. Ainda, devido à grande largura da via sentido sul, ocorre por vezes a parada de veículos ao longo da via. Há permissão de estacionamento em somente um lado.



Figura 81 – Situação da Rua 3300, entre Av. Brasil e 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.

Segue na Figura 82 a situação da Rua 3300, entre a 3ª Avenida e a Avenida Marginal Leste. Visto ser permitido o estacionamento em ambos os lados da via, contatou-se uma via estreita para a passagem de veículos nos dois sentidos.



Figura 82 – Situação da Rua 3300, entre 3ª Avenida e Av. Marginal Leste. Fonte: Autor, 2022.

A 3ª Avenida possui duas faixas de circulação em cada sentido e um canteiro central que separa os fluxos. Junto da Rua 3300 há uma rotatória com 4 ramos. Há dispositivos para a travessia de pedestres ao longo da via, bem como controladores fixos de velocidade (Figura 83).



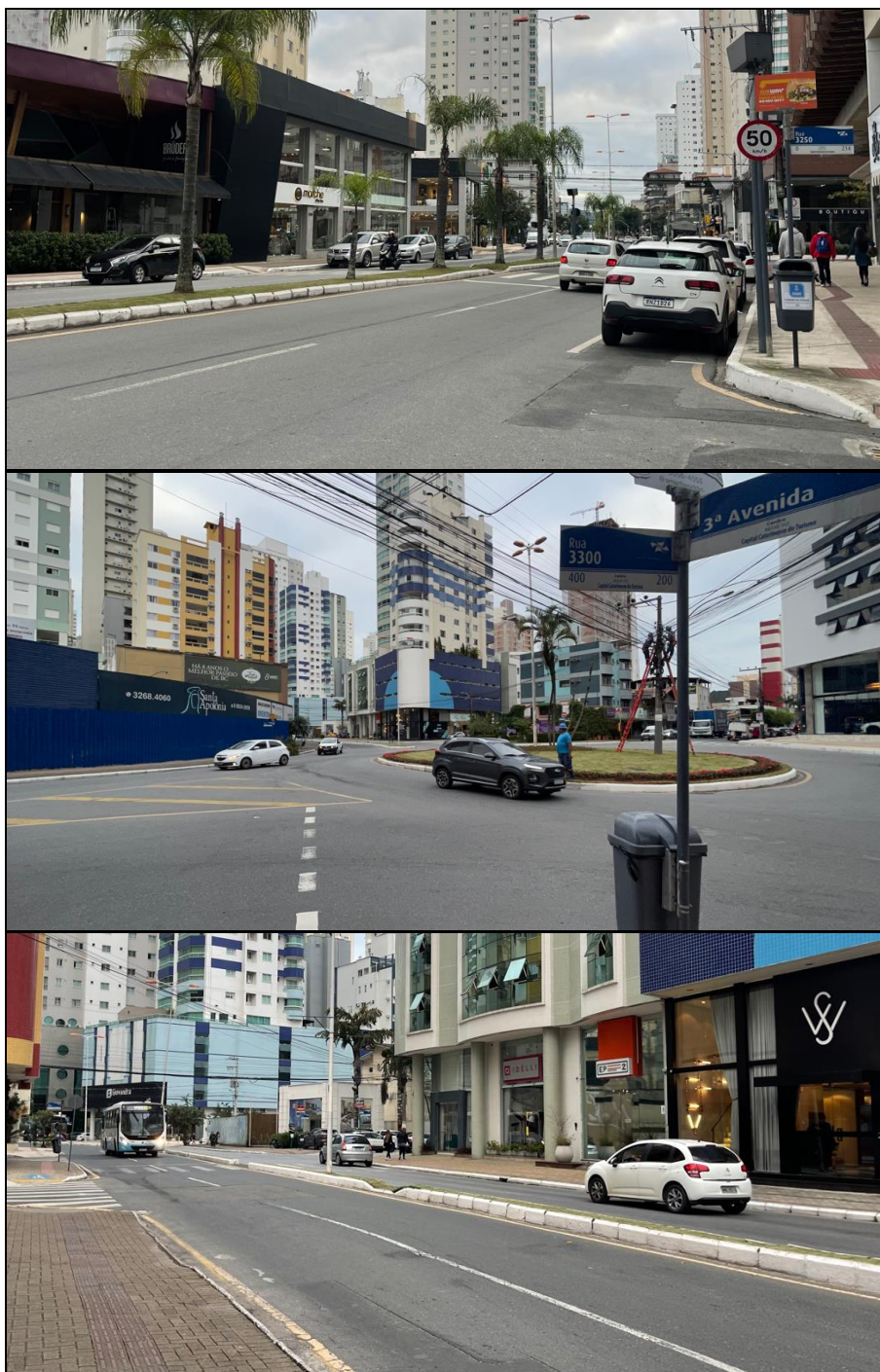


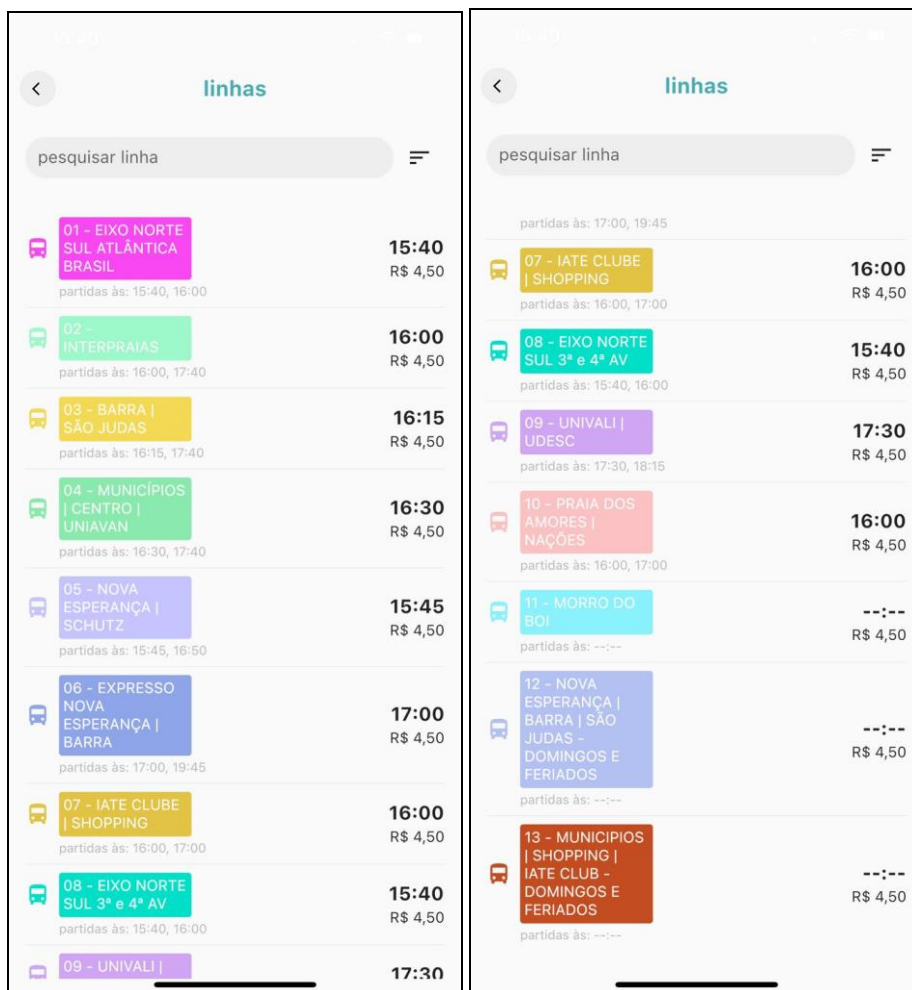
Figura 83 – Situação da 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.

### 3.7.1.2 Serviços de Transporte Coletivo

A empresa responsável pelo transporte coletivo urbano na cidade de Balneário Camboriú é a PGTur, a qual opera seus serviços desde novembro de 2021. A operação iniciou com 5 linhas, porém passou por diversas adequações em função das necessidades da população.

Atualmente o site da empresa se encontra sem as linhas e horários de atendimento, porém é possível acessar as informações pelo aplicativo de celular “Bilhete Digital – Onboard”, onde além da passagem, o usuário tem acesso as linhas e itinerários, pontos próximos ao seu local e a localização do ônibus em tempo real. De acordo com o Decreto Nº 10.632, de 01 de dezembro de 2021, o valor da tarifa para a utilização do ônibus urbano é de R\$4,50.

Atualmente, conforme as informações do aplicativo “Bilhete Digital – Onboard”, o sistema conta com 13 linhas que operam de forma variada durante a semana. Pode ser observado na Figura 84 as linhas na interface do aplicativo e na Tabela 22 os dias da semana que cada linha opera.



Linha	Partidas às	Tempo	Valor
01 - EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL	15:40	R\$ 4,50	
02 - INTERPRAIAS	16:00	R\$ 4,50	
03 - BARRA   SÃO JUDAS	16:15	R\$ 4,50	
04 - MUNICIPIOS   CENTRO   UNIAPAN	16:30	R\$ 4,50	
05 - NOVA ESPERANÇA   SCHUTZ	15:45	R\$ 4,50	
06 - EXPRESSO NOVA ESPERANÇA   BARRA	17:00	R\$ 4,50	
07 - IATE CLUBE   SHOPPING	16:00	R\$ 4,50	
08 - EIXO NORTE SUL 3ª e 4ª AV	15:40	R\$ 4,50	
09 - UNIVALI   UDESC	17:30	R\$ 4,50	
10 - PRAIA DOS AMORES   NAÇÕES	16:00	R\$ 4,50	
11 - MORRO DO BOI	---	R\$ 4,50	
12 - NOVA ESPERANÇA   BARRA   SÃO JUDAS - DOMINGOS E FERIADOS	---	R\$ 4,50	
13 - MUNICIPIOS   SHOPPING   IATE CLUB - DOMINGOS E FERIADOS	---	R\$ 4,50	

Figura 84 – Linhas do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

Tabela 22 – Linhas do transporte público coletivo e dias em operação.

LINHA	DIAS EM OPERAÇÃO
01	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta
02	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta
03	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado
04	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado
05	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado
06	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado, domingo
07	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado
08	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta

09	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta
10	Sábado, domingo
11	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado, domingo
12	Domingo
13	Domingo

Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, adaptado por Autor, 2022.

Utilizou-se a título de exemplo a Linha 01. Quando é selecionada a linha, pode-se observar o itinerário em mapa que a linha percorre e logo abaixo o itinerário ponto a ponto (Figura 85).

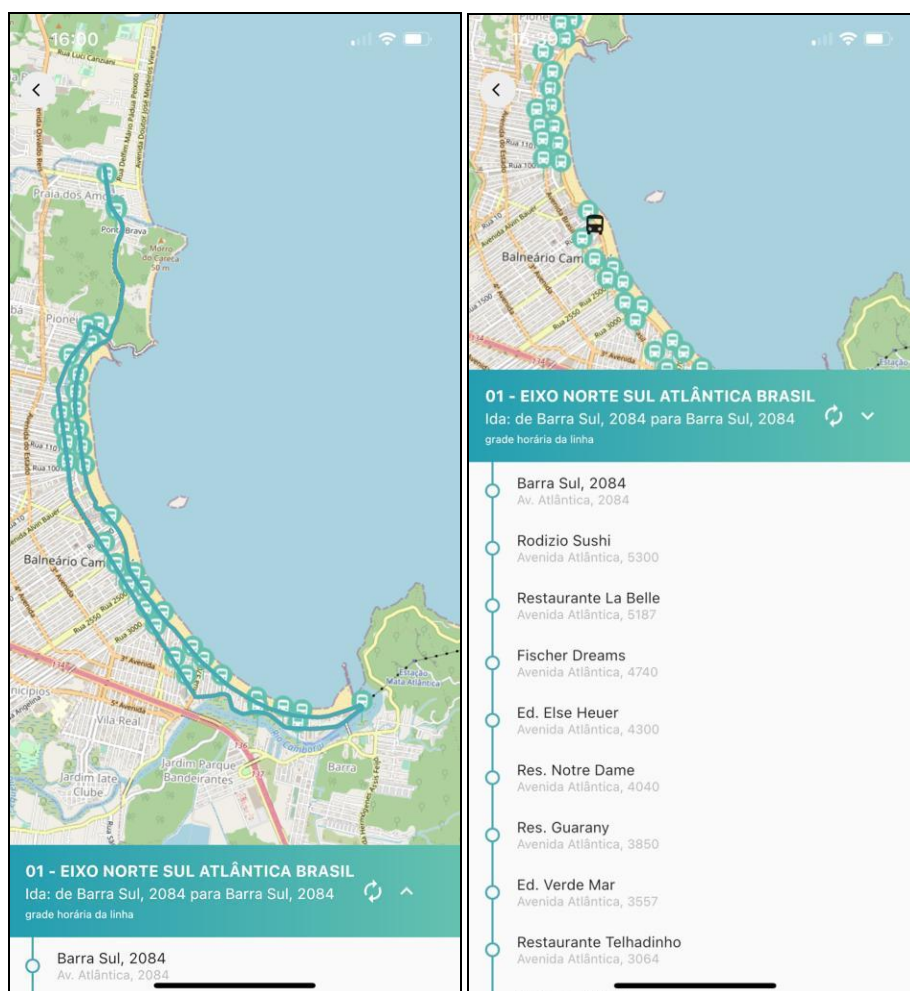
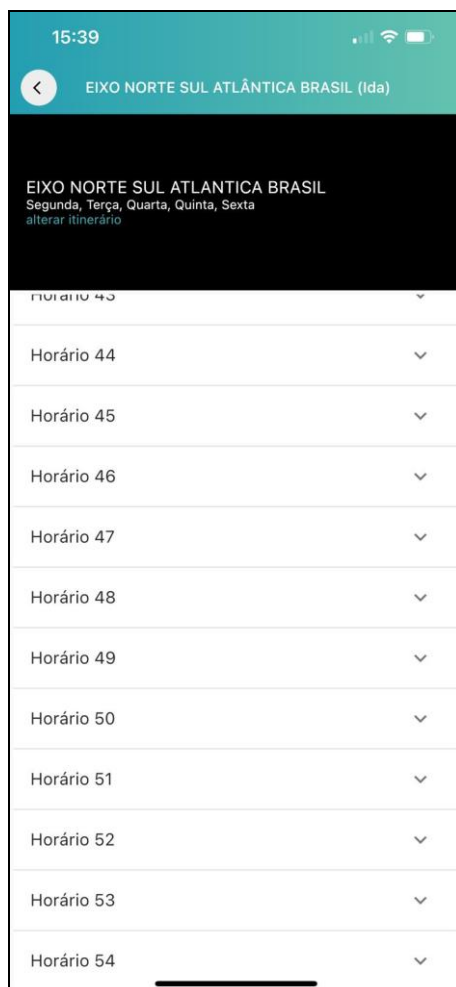


Figura 85 – Itinerário em mapa e ponto a ponto da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.



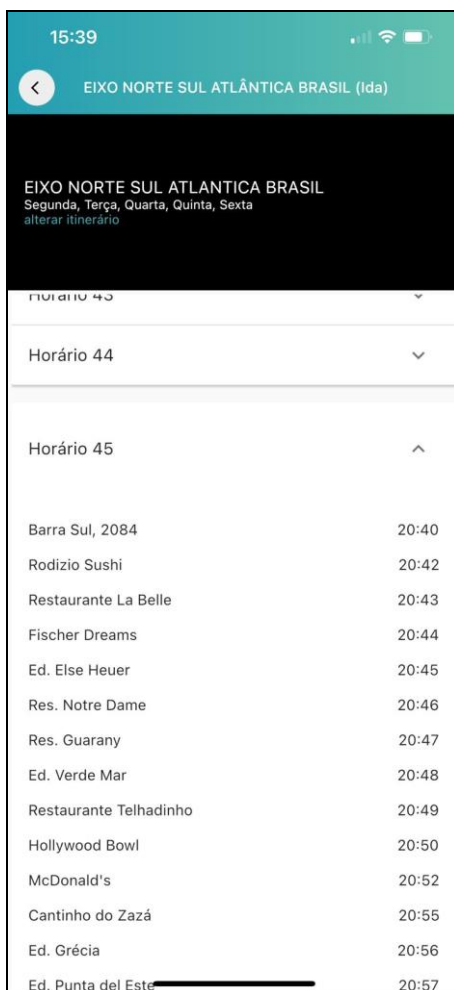
Ao selecionar a opção “grade horária da linha”, aparecem todos os horários que aquela linha é realizada, bem como os dias da semana (Figura 86).



**Figura 86 – Grade horária da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.**

E ao selecionar algum horário, será possível identificar que horas essa viagem inicia e que horas está prevista a passagem em cada um dos pontos (Figura 87).

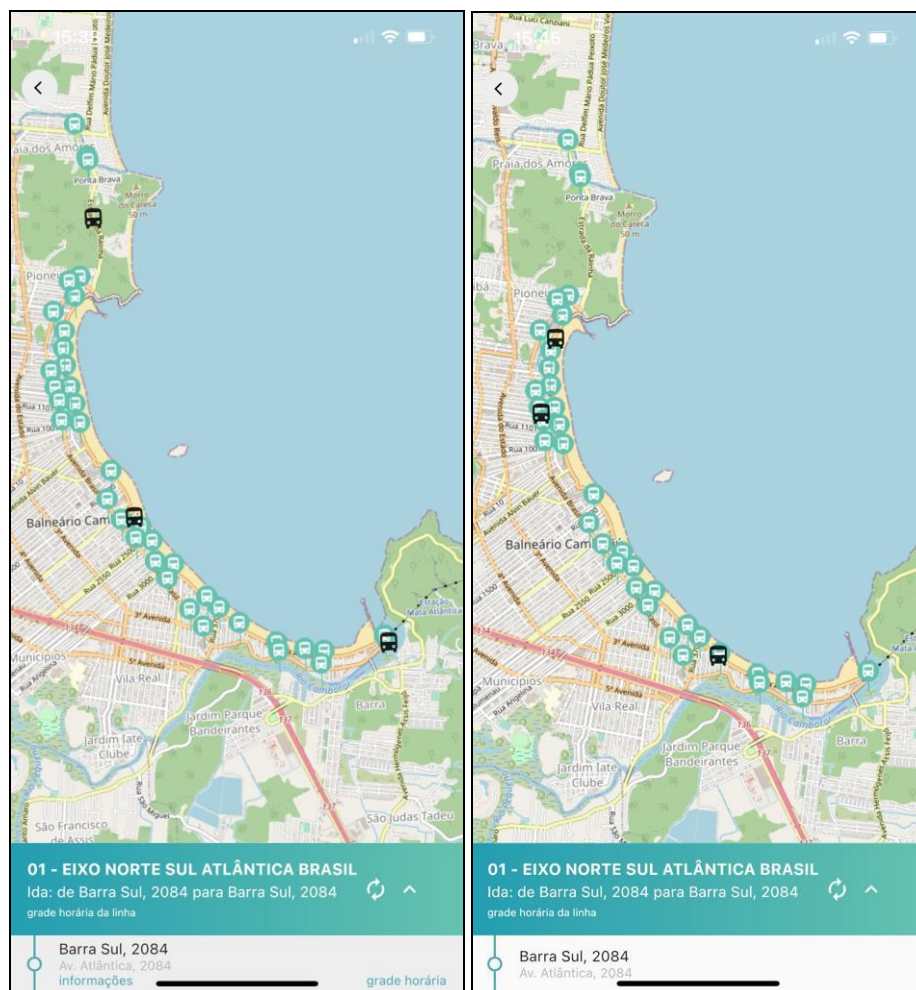




EIXO NORTE SUL ATLÂNTICA BRASIL (Ida)	
EIXO NORTE SUL ATLANTICA BRASIL Segunda, Terça, Quarta, Quinta, Sexta <a href="#">alterar itinerário</a>	
Horário 43	
Horário 44	
Horário 45	
Barra Sul, 2084	20:40
Rodizio Sushi	20:42
Restaurante La Belle	20:43
Fischer Dreams	20:44
Ed. Else Heuer	20:45
Res. Notre Dame	20:46
Res. Guarany	20:47
Ed. Verde Mar	20:48
Restaurante Telhadinho	20:49
Hollywood Bowl	20:50
McDonald's	20:52
Cantinho do Zazá	20:55
Ed. Grécia	20:56
Ed. Punta del Este	20:57

**Figura 87 – Descritivo de horário de uma viagem da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.**

Por fim, pode-se acompanhar em tempo real a localização dos ônibus que estão operando aquela linha. Na Figura 88 observa-se à esquerda três ônibus (em preto) operando a linha e 7 minutos depois a direita estão os mesmos ônibus em outros locais.



**Figura 88 – Acompanhamento em tempo real dos ônibus da Linha 01 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.**

Dentre as linhas operadas no BC Coletivo, passa próximo ao empreendimento a Linha 08 – Eixo Norte Sul 3ª e 4ª Av., o qual indica um ponto de ônibus na 3ª Avenida sentido oeste-leste e outro ponto de ônibus na Avenida Brasil entre a Rua 3450 e 3550 (Figura 89).

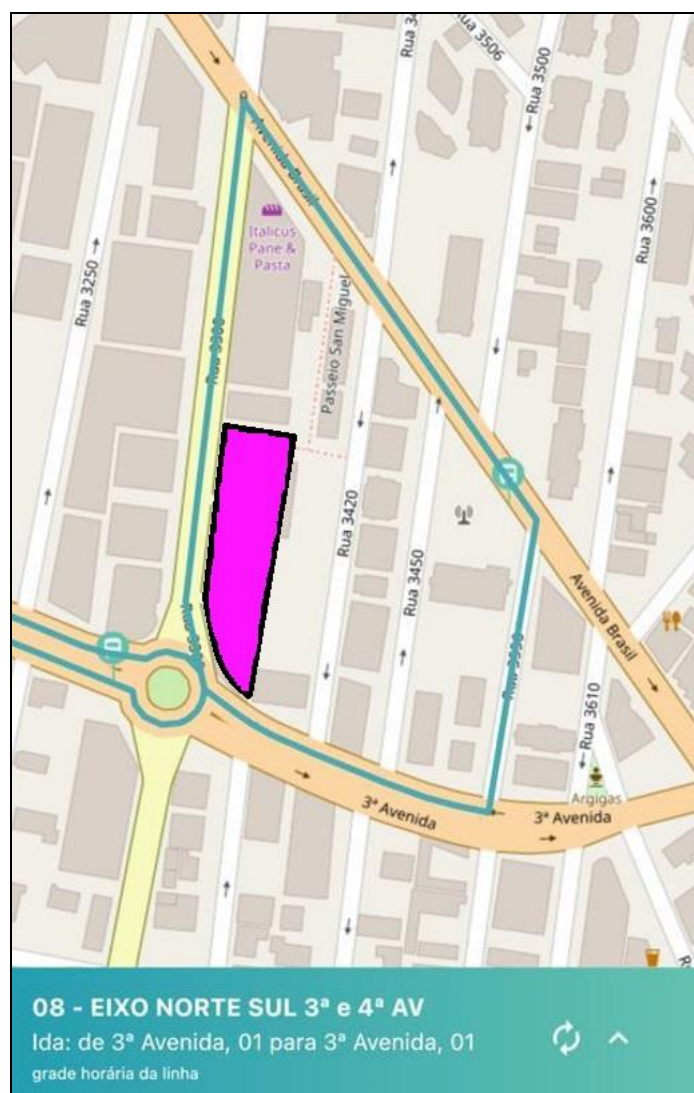


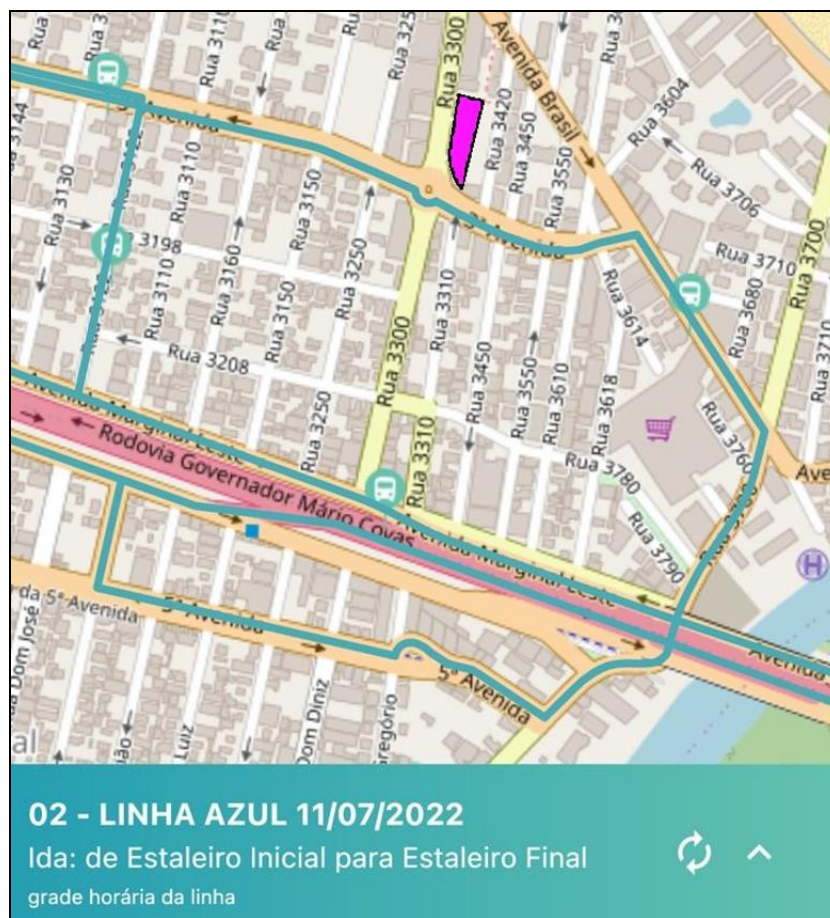
Figura 89 – Linha 08 do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.

Cabe salientar ainda que está prevista para entrar em operação a Linha Verde (Figura 90) em 08/07 e a Linha Azul (Figura 91) em 11/07, as quais conforme a rota prevista, irão passar próximas ao empreendimento, com o ponto de ônibus mais próximo localizado na Av. Brasil em torno de 260 metros do empreendimento.



Figura 90 – Linha Verde do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.





**Figura 91 – Linha Azul do BC Coletivo. Fonte: Aplicativo Bilhete Digital - Onboard, 2022.**

Não foram identificados abrigos e sinalização de pontos de ônibus no entorno do empreendimento, porém observou-se durante a operação que os ônibus realizam as paradas nos locais indicados no mapa para o embarque e desembarque de passageiros.

Além desse serviço, a cidade também conta com o transporte coletivo operado pela Viação Praiana, a qual conta com linhas intermunicipais, fazendo ligação entre os municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Tijucas e Bombinhas.

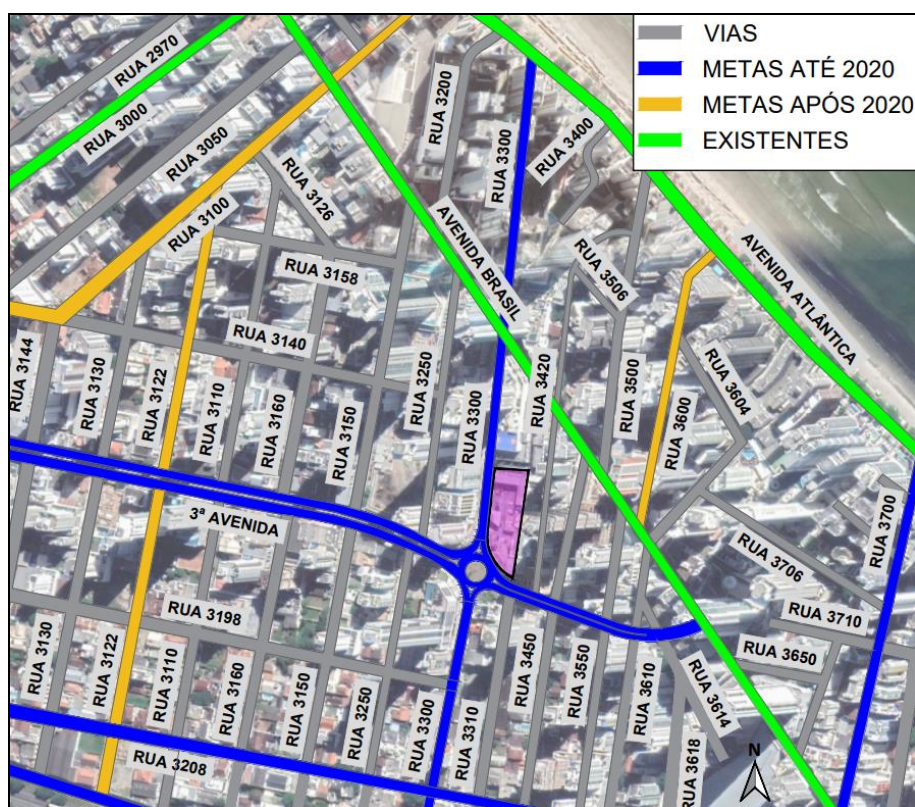
Portanto, observa-se que no entorno do empreendimento há oferta para atender os usuários que desejarem utilizar este modo de transporte, sobretudo com a nova operação da Linha Verde e Azul.



**KOEDDERMANN**  
CONSULTORES ASSOCIADOS

O relevo de Balneário Camboriú possui, em geral, uma característica plana, o que facilita o uso e implantação de uma malha cicloviária. Na adjacência do empreendimento há atualmente a presença de ciclofaixas junto há algumas vias.

O Plano Ciclovitário de Balneário Camboriú apresentou metas de expansão das ciclovias no município para serem alcançadas até o ano de 2020, porém não foram todas concluídas. Segue na Figura 92 um mapa com as ciclovias propostas para ser implantadas até 2020, após 2020 e existentes próximo ao empreendimento.



**Figura 92 – Estrutura ciclovária existente e projetada no entorno. Fonte: Plano Ciclovário, 2019, adaptado por Autor, 2022.**

A ciclofaixa existente mais próxima ao empreendimento está localizada na Avenida Brasil, junto ao cruzamento com a Rua 3300. A ciclofaixa possui pintura vermelha em toda a sua extensão, possui duplo sentido de circulação e é separada

do fluxo veicular por meio de tachões. Segue na Figura 93 a situação da mesma, onde observa-se um mal estado de conservação.



Figura 93 – Ciclovia existente na Av. Brasil. Fonte: Autor, 2022.

Além da adequada manutenção e reparo da estrutura cicloviária existente, a expansão da rede cicloviária fomentará ainda mais esse modo de transporte ativo, pois permitirá o acesso à malha cicloviária por parte de novos usuários, além de conectar com a infraestrutura existente no entorno.



## 3.7.1.4 Sistema Pedonal

No geral o passeio das principais vias no entorno do empreendimento encontra-se em bom estado de conservação. Segue na Figura 94 os passeios da 3ª Avenida em bom estado de conservação, bem como rampas de ambos os lados da via para o atravessamento na faixa de pedestres.



Figura 94 – Passeio da 3ª Avenida em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022.

Na 3ª Avenida há faixas de pedestres sem acessibilidade correta, ou seja, sem rampas. Segue na Figura 95 duas delas próximas a Rua 3300.



**Figura 95 – Inexistência de rampas de acessibilidade nas faixas de pedestres da 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.**

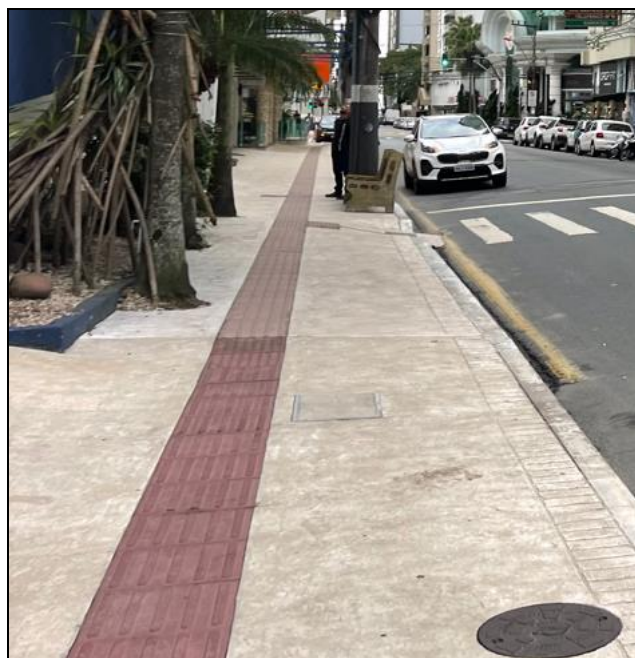
Na 3ª Avenida, junto à testada do empreendimento, há um passeio em péssimo estado de conservação, com piso podotátil quebrado (Figura 96).





**Figura 96 – Passeio da 3ª Avenida em péssimo estado de conservação. Fonte: Autor, 2022.**

Segue na Figura 97 o passeio da Rua 3300, o qual encontra-se em bom estado.



**Figura 97 – Passeio da Rua 3300 em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022.**



Ainda na Rua 3300, junto da rotatória com a 3ª Avenida, observou-se uma faixa de pedestres implantada fora da rampa de acessibilidade executada no passeio (Figura 98).



**Figura 98 – Faixa de pedestres em descontinuidade com rampa de acessibilidade na Rua 3300.**  
**Fonte: Autor, 2022.**

Segue na Figura 99 o passeio da Av. Brasil, o qual encontra-se em bom estado.



**Figura 99 – Passeio da Av. Brasil em bom estado de conservação. Fonte: Autor, 2022.**

Na Figura 100 é possível observar os dispositivos pedonais próximos ao local de implantação do empreendimento, sendo eles: semáforo, travessia elevada de pedestres, faixa de pedestres e radar eletrônico de velocidade. É possível perceber que há boas condições de segurança aos pedestres que desejam atravessar a 3ª Avenida, Rua 3300 e Avenida Brasil.

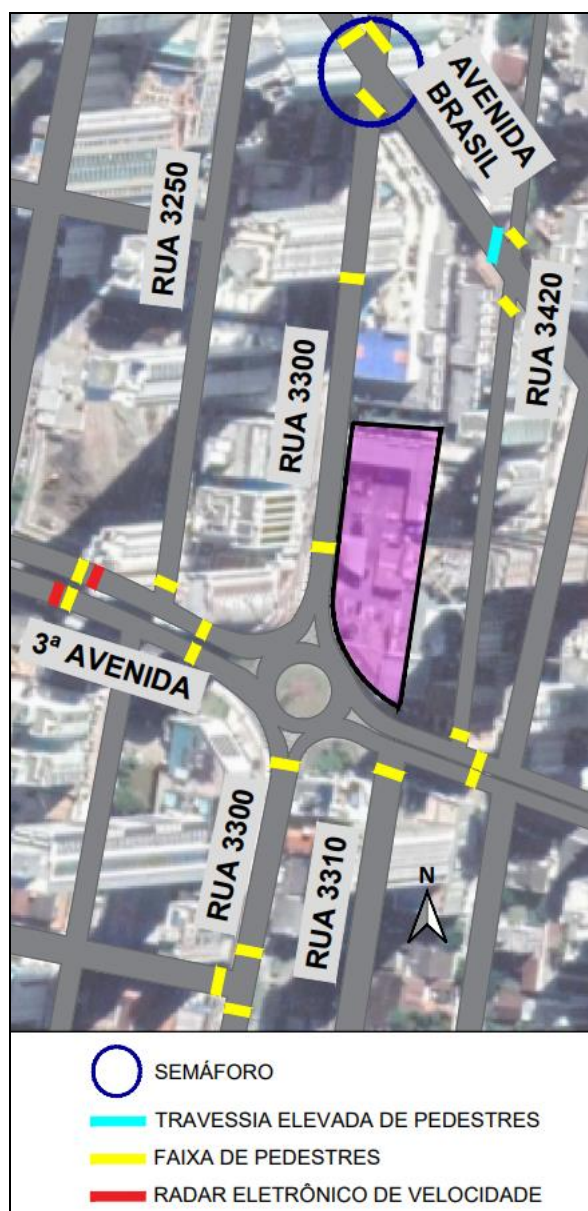


Figura 100 – Dispositivos pedonais próximos ao empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

Mesmo com a existência de dispositivos de segurança como as faixas de travessia de pedestres, as quais encontram-se em bom estado de conservação, observa-se algumas deficiências na rede pedonal, sobretudo em relação a acessibilidade e despadronização.

É expectável que após a implantação do empreendimento os problemas existentes serão agravados, devido ao maior fluxo pedonal da região, ao passo que

é necessário pensar em soluções de modo a oferecer maiores condições de segurança aos pedestres.

### 3.7.1.5 Transporte Individual de Passageiros

#### a) Serviços de Táxi

O serviço de transporte por táxis em Balneário Camboriú é regulamentado majoritariamente pela Lei Municipal 1.592/1996 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1996). Há diversos pontos de táxis espalhados pela cidade, contudo nenhum se encontra próximo ao local de implantação do empreendimento

#### b) Serviços por Aplicativo

O documento que serve como base para a regulamentação da atividade de transporte de passageiros por aplicativos no município de Balneário Camboriú é o Decreto Nº 9.444, de 18 de junho de 2019, o qual está de acordo com a Lei Federal 12.587/12.

### 3.7.1.6 Veículos de Carga

De acordo com o Decreto Nº 4.020/2004 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2004), que disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de carga e descarga de mercadorias em Balneário Camboriú, veículos de carga com capacidade entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros são proibidos de circular na “Zona Central de Tráfego” entre as 12hs01min e 1hr59min; e veículos de carga acima de 14,0 toneladas e/ou comprimento superior a 14,0 metros são proibidos de circular pela “Zona Central de Tráfego” em qualquer horário.

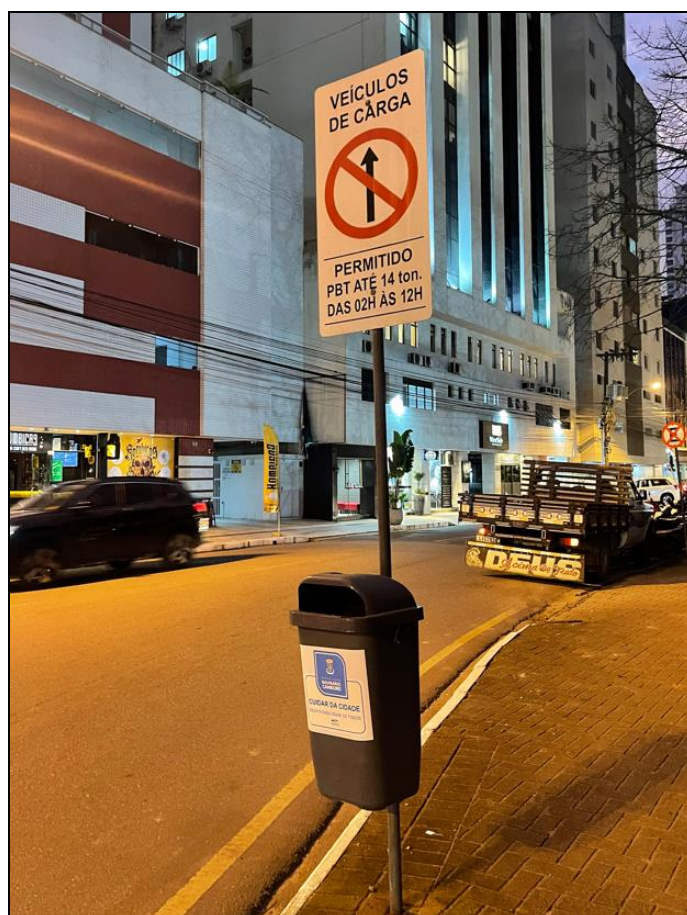
Nesse mesmo decreto, compreendendo a “Zona Central de Tráfego” (ZCT), cita-se ainda que veículos utilitários de até 1,8 toneladas tem a permissão de estacionar em qualquer horário em espaços demarcados para estacionamento de automóveis. Já para os veículos de carga entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros, é permitido o estacionamento somente em espaços demarcados para carga e descarga, das 2h00 às 12h00.



Para efeito deste Decreto, compreende-se como “Zona Central de Tráfego”, a área da cidade abrangida e limitada pelos seguintes logradouros públicos: parte da Avenida Atlântica, esquina com a Rua Miguel Matte, segue por esta até a Avenida do Estado, contornando-a em direção ao Sul até a Terceira Avenida, segue por esta até a Rua 3300, contornando-a em direção ao Leste até a Avenida Atlântica, segue por esta até a Rua Miguel Matte, concluindo o perímetro traçado.

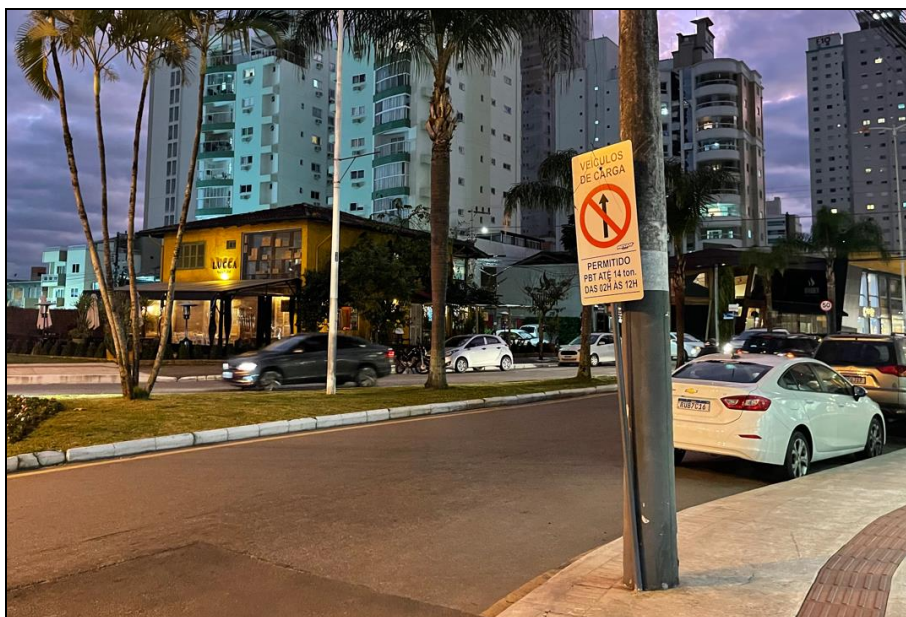
Portanto, considerando que as rotas de acesso ao empreendimento compreendem a ZCT, todas as operações de carga e descarga que ocorrerem no empreendimento deverão estar em conformidade com a legislação vigente.

Segue na Figura 101 placas de sinalização indicando a proibição da circulação de veículos pesados na Rua 3300 no horário determinado e na Figura 102 na 3ª Avenida.



**Figura 101 – Placas de sinalização indicando a proibição de circulação de veículos pesados na Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.**





**Figura 102 – Placas de sinalização indicando a proibição de circulação de veículos pesados na 3ª Avenida. Fonte: Autor, 2022.**

#### 3.7.1.7 Contagens de Tráfego

O conhecimento dos volumes de tráfego incidentes na área de estudo é informação preponderante para o estabelecimento de uma avaliação da situação do tráfego e para a formulação de alternativas. A contagem volumétrica direcional consiste em quantificar o volume de veículos que trafegam por um determinado trecho da via, em um determinado sentido, durante um dado intervalo de tempo.

Os pontos de coleta de dados foram definidos em função das rotas de entrada e saída do empreendimento, conforme Figura 26 e Figura 27 apresentadas anteriormente, sendo considerados os movimentos que sofrerão alteração de fluxo devido a implantação do empreendimento, bem como os movimentos necessários para análises posteriores.

Os pontos de contagens podem ser observados na Figura 103, os quais são:

- PC 1: Rotatória da 3ª Avenida junto com a Rua 3300;
- PC 2: Cruzamento da Avenida Brasil com a Rua 3300.

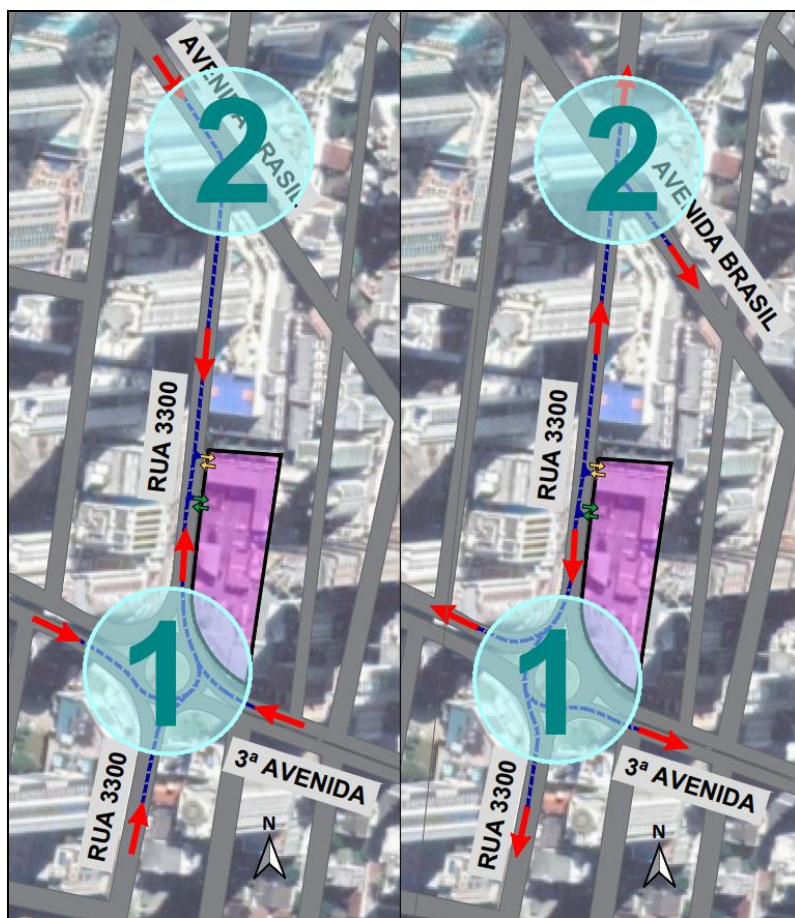


Figura 103 – Pontos de contagem de tráfego. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

Os movimentos que foram contabilizados em cada ponto de contagem podem ser observados na Figura 104 e Figura 105.

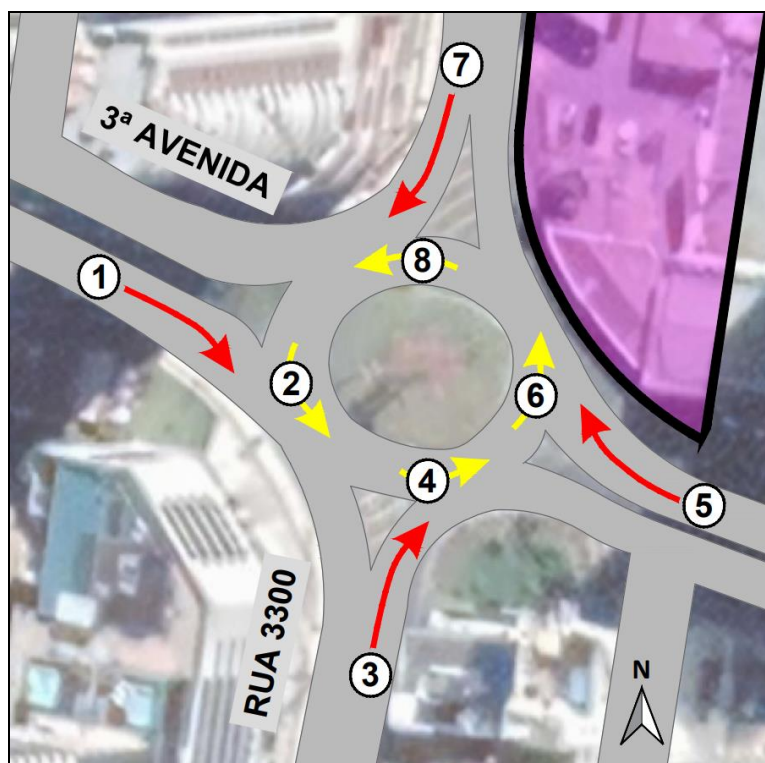


Figura 104 – Movimentos do ponto de contagem 1 (PC 1). Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

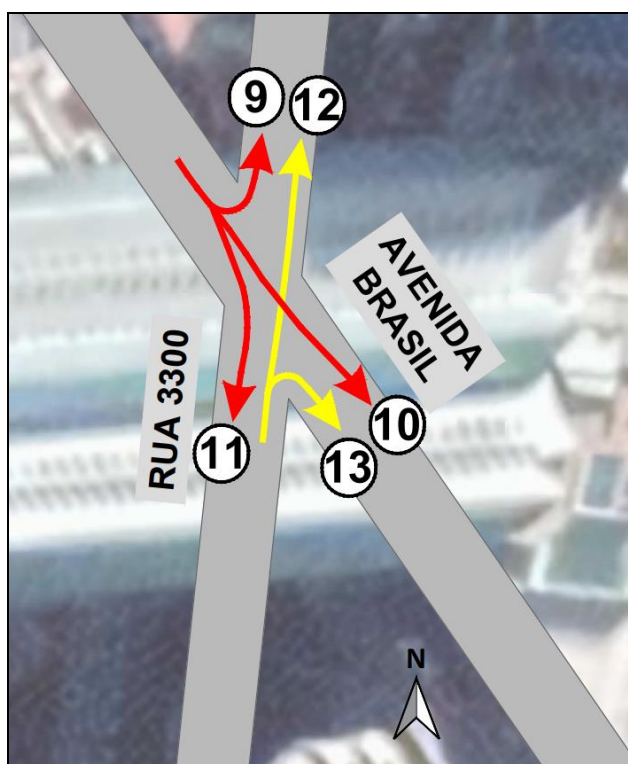


Figura 105 – Movimentos do ponto de contagem 2 (PC 2). Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.



Para o DNIT (2006, p. 70), “normalmente os fluxos de tráfego de terça, quarta e quinta-feira são aproximadamente iguais, enquanto o de segunda-feira é ligeiramente inferior à sua média e o de sexta-feira ligeiramente superior”.

Utilizando essa informação e com o intuito de garantir confiabilidade nos resultados, sem que haja super ou subestimativa dos dados, as contagens veiculares direcionais e classificatórias ocorreram no dia 14 de junho de 2022, terça-feira. Ressalta-se que foi um dia típico, com condições normais das vias e do trânsito, sem acontecimentos especiais.

Para identificar o horário de pico das vias, as contagens foram feitas no intervalo de pico da tarde, entre as 17:00 às 19:00, devido à dimensão temporal da hora pico do empreendimento. Assim, pode-se estimar o pior cenário no tocante ao impacto viário causado pelo empreendimento.

A classificação das contagens foi definida em 4 tipos de veículos: moto, carro, ônibus e caminhão. As contagens foram fracionadas de 15 em 15 minutos. Adotou-se os fatores de equivalência da Tabela 23 para que todos os veículos equivalessem a uma Unidade de Carro Passeio (UCP).

**Tabela 23 – Fator de equivalência.**

FATOR DE EQUIVALÊNCIA				
Bicicleta	Moto	Carro	Ônibus	Caminhão
0,20	0,33	1,00	2,00	2,25

Fonte: CONTRAN, adaptado por Autor, 2014.

Após a realização das contagens nos respectivos locais e por meio de planilhas, obteve-se o horário pico de todos os movimentos em simultâneo, sendo o horário de pico entre às 17:45 e 18:30.

A planilha de contagens separada por movimento encontra-se no ANEXO VIII, assim como os fluxos veiculares em veículo/hora e UCP do intervalo de pico.

### 3.7.1.8 Alocação de Viagens

Consiste na alocação na rede viária dos fluxos gerados, alocando em rotas definidas de um modo de transporte. É um processo de escolha de rotas ótimas pelos indivíduos, segundo critérios pré-estabelecidos, baseado no princípio de que esta escolha se faça por rotas mais rápidas, curtas e de menor custo.

Para as viagens de produção e atração, a alocação foi feita conforme sugere o DNIT (2006), considerando que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro.

As viagens de atração foram distribuídas entre: as três aproximações da rotatória da 3ª Avenida junto a Rua 3300 demonstradas nas rotas de entrada ao empreendimento, representadas pelos movimentos 1, 3 e 5; bem como pela Avenida Brasil com conversão à direita na Rua 3300, representada pelo movimento 11; sempre considerando que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro.

Cabe salientar que as viagens geradas para o movimento 1, também crescem fluxo nos movimentos 4 e 6; e as viagens geradas para o movimento 3, também crescem fluxo no movimento 6. Portanto, tem-se a alocação das viagens de atração conforme a Tabela 24.

**Tabela 24 – Alocação das viagens geradas por atração.**

MOVIMENTO	VEIC/H	PROPORÇÃO	VIAGENS ALOCADAS (20 VIAGENS)
1	798	29%	6 viagens
3	969	35%	7 viagens
5	700	26%	5 viagens
11	275	10%	2 viagens

Fonte: Autor, 2022.

As viagens de produção foram alocadas: na aproximação da rotatória da 3ª Avenida junto a Rua 3300 demonstrada nas rotas de saída do empreendimento, representada pelo movimento 7; bem como na Rua 3300, esquina com a Avenida



Brasil, permitindo a ida em frente (movimento 12) e a conversão à direita na Av. Brasil (movimento 13).

A alocação das viagens de produção está apresentada na Tabela 25 .

**Tabela 25 – Alocação das viagens geradas por produção.**

MOVIMENTO	VEIC/H	PROPORÇÃO	VIAGENS ALOCADAS (24 VIAGENS)
7	471	49%	12
12	344	36%	8
13	143	15%	4

Fonte: Autor, 2022.

Por fim obtém-se uma geração de viagens que acarreta um aumento de fluxo em alguns movimentos contabilizados. Segue na Tabela 26 esse aumento.

**Tabela 26 – Alocação das viagens de atração e produção do empreendimento em cada movimento.**

MOVIMENTO	VEIC/H
1	6
2	0
3	7
4	6
5	5
6	13
7	12
8	0
9	0
10	0
11	2
12	8
13	4

Fonte: Autor, 2022.

### 3.7.1.9 Projeção do tráfego

#### a) Taxa de crescimento

Existem diversos métodos para determinar a projeção do tráfego em função do tempo, sendo que, de maneira geral, baseiam-se em séries históricas para estimar as taxas de crescimento futuras.

No caso de haver séries de dados com elevada completude, é possível correlacionar os dados de volume através de clusters e avaliar estatisticamente a representatividade das relações entre as variáveis no tocante à sua interligação, o que permite formular uma modelagem matemática que possa projetar o tráfego futuro dentro de um intervalo de confiança aceitável.

Entretanto, há outros fatores que podem influenciar na taxa de crescimento do tráfego, como o Produto Interno Bruto (PIB) nacional/regional, população e frota. Para definir a magnitude desta influência, faz-se necessário a relação histórica destes fatores perante a série de dados de volume de tráfego existente.

No presente caso, contudo, não há uma série de dados de tráfego disponível. Como agravante, em março de 2020 a demanda de tráfego caiu abruptamente devido à pandemia causada pelo vírus COVID-19, o que altera dinamicamente as projeções econômicas futuras que certamente influenciarão na demanda dos próximos anos.

Portanto, se fez necessário definir uma referência de projeção de ordem macroeconômica para os próximos anos em função da realidade atual, estimando a aproximação, dentro do possível, dos cenários futuros à realidade.

Desta forma, utilizou-se como documento base o Boletim Macrofiscal do Ministério da Economia (maio de 2022), em que consta, da forma atualizada, a projeção do PIB para os próximos cinco anos, conforme a Tabela 27.



Tabela 27 – Projeção do PIB do Brasil para os próximos 5 anos.

PROJEÇÕES DO CRESCIMENTO DO PIB (%)	
ANO	DATA DA PROJEÇÃO
	10 de maio de 2022
2022	1,50
2023	2,50
2024	2,50
2025	2,50
2026	2,50

Fonte: Ministério da Economia, 2022.

Observa-se que a partir de 2023 a projeção se torna estável em 2,50%. Devido a essa estabilidade, fixou-se essa taxa para projetar o tráfego nos anos futuros, até completar 10 anos após o início do funcionamento do empreendimento.

Conforme o DNIT (2006), recomenda-se o uso de variáveis econômicas para estimar a taxa de crescimento do tráfego futuro, sobretudo em situações de ausência de informações precisas. Portanto, as taxas anuais de crescimento definidas para os próximos anos estão apresentadas na Tabela 28.

Tabela 28 – Taxa de crescimento do tráfego futuro.

ANO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)
2022	1,50
2023	2,50
2024	2,50
2025	2,50
2026	2,50
2027	2,50
2028	2,50
2029	2,50
2030	2,50

2031	2,50
2032	2,50
2033	2,50
2034	2,50
2035	2,50
2036	2,50
2037	2,50
2038	2,50

Fonte: Adaptado de Ministério da Economia, 2022.

#### b) Projeção futura

Para a estimar a demanda do tráfego futuro, utilizou-se o método do DNIT (2006) com base em séries históricas, sendo uma projeção exponencial por meio da seguinte equação:

$$V_n = V_0 \times (1 + a)^n$$

Onde:

$V_n$  = volume de tráfego no ano “n”;

$V_0$  = volume de tráfego no ano base;

$a$  = taxa de crescimento anual;

$n$  = número de anos decorridos após o ano base.

Estima-se que o empreendimento terá a obra finalizada em dezembro de 2027 e, portanto, estará em funcionamento pleno a partir do ano de 2028, por isso realizou-se a projeção do tráfego atual considerando ainda sem o funcionamento do empreendimento até este ano. A partir de 2028, o empreendimento estará em funcionamento e terá o seu impacto analisado em um horizonte de 5 e 10 anos, ou seja, nos anos de 2033 e 2038. Foram considerados dois cenários, sem e com o empreendimento, de forma a avaliar o impacto incremental causado pelo empreendimento no desempenho do sistema viário.

No cenário com o empreendimento, há acréscimo nos fluxos dos movimentos influenciados pela sua atração e/ou produção, enquanto no cenário sem o empreendimento os volumes são projetados sem a sua influência. Está apresentada na Tabela 29 a projeção do tráfego para todos os movimentos.

**Tabela 29 – Projeção futura de tráfego.**

	2022	2028		2033		2038	
	SEM O	SEM O	COM O	SEM O	COM O	SEM O	COM O
	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)	EMP. (veic/h)
MOV 1	789	911	917	1.031	1.038	1.167	1.174
MOV 2	336	388	388	439	439	497	497
MOV 3	969	1.119	1.126	1.266	1.274	1.433	1.442
MOV 4	764	883	889	999	1.005	1.130	1.137
MOV 5	700	809	814	915	921	1.035	1.041
MOV 6	987	1.140	1.153	1.290	1.305	1.459	1.476
MOV 7	471	544	556	616	629	696	712
MOV 8	954	1.102	1.102	1.247	1.247	1.411	1.411
MOV 9	124	143	143	162	162	183	183
MOV 10	988	1.141	1.141	1.291	1.291	1.461	1.461
MOV 11	275	318	320	359	362	407	409
MOV 12	344	397	405	450	459	509	519
MOV 13	143	165	169	187	191	211	217

Fonte: Autor, 2022.

### 3.7.1.10 Análise de tráfego

O conceito de Nível de Serviço ou *Level of Service* (LOS) foi introduzido pelo *Highway Capacity Manual* – HCM em sua edição de 1965 para avaliar a eficiência do serviço oferecido nas vias, com volumes de tráfego quase nulos até o volume máximo ou capacidade da via (DNIT, 2006).

Para o HCM, o LOS é uma medida de qualidade que descreve condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego. Geralmente é analisado por meio de



medidas de serviço de velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções no trânsito, conforto e conveniência.

### a) Metodologia utilizada

Neste estudo utilizou-se a metodologia do HCM para cruzamentos semaforizados, a qual é baseada na velocidade média de deslocamento do veículo, abrangendo o tempo de percurso e o atraso devido a existência de semáforo.

Na metodologia do HCM, foram definidos seis tipos de LOS, do A ao F, com LOS A representando as melhores condições de operação e LOS F as piores. Cada Nível de Serviço representa variadas condições de operação e leva em consideração a percepção do motorista dessas condições.

Além disso, para a análise das rotatórias, utilizou-se o modelo TRL o qual baseia-se em um modelo estatístico deduzido com técnicas de regressão múltipla não linear, onde é possível realizar uma previsão de capacidade em função das variáveis independentes, sendo elas as características geométricas da interseção e as características dos fluxos de circulação prioritários.

## I. Cálculo da Capacidade

Para a metodologia de cruzamentos semaforizados, calcula-se a capacidade de saturação da via ( $s$ ), ou seja, o fluxo em veículos por hora que pode ser acomodado pelas pistas, conforme equação abaixo. Essa capacidade é calculada por uma capacidade de veículos base, a qual é ajustada conforme fatores de largura de pista, veículos pesados, inclinações, entre outros (Tabela 30).

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

Onde:

$s$  = taxa de fluxo de saturação para as pistas (veic/h);

$s_0$  = taxa de fluxo de saturação base para as pistas (cp/h/pista);

$N$  = número de pistas no grupo de pistas;

$f_w$  = ajuste para largura da pista;

$f_{HV}$  = ajuste para veículos pesados;

$f_g$  = ajuste para inclinações;

$f_p$  = ajuste para estacionamentos;

$f_{bb}$  = ajuste para bloqueio de ônibus;

$f_a$  = ajuste para o tipo de área;

$f_{LU}$  = ajuste para utilização da pista;

$f_{LT}$  = ajuste para conversões à esquerda;

$f_{RT}$  = ajuste para conversões à direita.

**Tabela 30 – Fatores de ajuste para taxa de fluxo de saturação.**

FATOR	EQUAÇÃO	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Largura da pista	$f_w = 1 + \frac{(W - 3,6)}{9}$	$W$ = largura da pista (m)
Veículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV \times (E_T - 1)}$	$\%HV$ = % de veículos pesados por volume de grupo de pista $E_T$ = equivalente a um carro passeio
Inclinações	$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	$\%G$ = % de inclinação no grupo de pista na aproximação
Estacionamento	$f_p = \frac{N - 0,1 - \frac{18 \times N_m}{3600}}{N}$	$N$ = número de pistas no grupo de pistas $N_m$ = número de manobras de estacionamento por hora
Bloqueio de ônibus	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14,4 \times N_b}{3600}}{N}$	$N$ = número de pistas no grupo de pistas $N_b$ = número de paradas de ônibus por hora
Tipo de área	$f_a = 0,900$ em DCC $f_a = 1,000$ em outras áreas	DCC = Distrito Comercial Central
Utilização da pista	$f_{LU} = \frac{v_g}{(v_{g1} \times N)}$	$v_g$ = taxa de fluxo de demanda sem ajuste para o grupo de faixa $v_{g1}$ = taxa de fluxo de demanda sem ajuste na faixa única no grupo de faixa com o volume mais alto

			$N$ = número de pistas no grupo de pistas
Conversões à direita	à	Pista compartilhada: $f_{RT} = 1,0 - 0,15 \times P_{RT}$	$P_{RT}$ = proporção de conversões à direita no grupo de pistas
Conversões à esquerda	à	Pista compartilhada: $f_{LT} = \frac{1}{1,0 + 0,5 \times P_{LT}}$	$P_{LT}$ = proporção de conversões à esquerda no grupo de pistas

Fonte: HCM, 2010.

Para cruzamentos semaforizados, a capacidade de saturação da via ( $s$ ) é alterada em função do tempo de verde efetivo e tempo de ciclo. Portanto, calcula-se a capacidade da via por meio da equação abaixo.

$$c_i = s_i \times \frac{g_i}{C}$$

Onde,

$c_i$  = capacidade do grupo de pista  $i$  (veic/h);

$s_i$  = taxa de fluxo de saturação do grupo de pista  $i$  (veic/h);

$g_i$  = tempo de verde efetivo do ciclo (s);

$C$  = tempo total de ciclo (s).

## II. Nível de Serviço em Interseção semaforizada

O Nível de Serviço para uma interseção semaforizada é baseado em função da velocidade média de deslocamento do veículo, a qual abrange o tempo de percurso e o atraso devido ao semáforo. Na Figura 106 observa-se o LOS com base na velocidade média de deslocamento e na classe da via. Ressalva-se que se a demanda exceder a capacidade em qualquer ponto, esse fator deixa de ser considerado adequado para a análise, visto a via encontrar-se saturada.

EXHIBIT 15-2. URBAN STREET LOS BY CLASS				
Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of free-flow speeds (FFS)	90 to 70 km/h	70 to 55 km/h	55 to 50 km/h	55 to 40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56–72	> 46–59	> 39–50	> 32–41
C	> 40–56	> 33–46	> 28–39	> 23–32
D	> 32–40	> 26–33	> 22–28	> 18–23
E	> 26–32	> 21–26	> 17–22	> 14–18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

**Figura 106 – Nível de serviço em função da velocidade de deslocamento do segmento. Fonte: HCM, 2000.**

Para a determinação da velocidade média de deslocamento, primeiramente indica-se a localização da rua urbana, a fim de realizar sua classificação em função da sua categoria funcional e de design, conforme Figura 107.

EXHIBIT 10-4. FUNCTIONAL AND DESIGN CATEGORIES				
Criterion	Functional Category			
	Principal Arterial		Minor Arterial	
Mobility function	Very important		Important	
Access function	Very minor		Substantial	
Points connected	Freeways, important activity centers, major traffic generators		Principal arterials	
Predominant trips served	Relatively long trips between major points and through-trips entering, leaving, and passing through the city		Trips of moderate length within relatively small geographical areas	
	Design Category			
Criterion	High-Speed	Suburban	Intermediate	Urban
Driveway/access density	Very low density	Low density	Moderate density	High density
Arterial type	Multilane divided; undivided or two-lane with shoulders	Multilane divided; undivided or two-lane with shoulders	Multilane divided or undivided; one-way, two-lane	Undivided one-way, two-way, two or more lanes
Parking	No	No	Some	Significant
Separate left-turn lanes	Yes	Yes	Usually	Some
Signals/km	0.3–1.2	0.6–3.0	2–6	4–8
Speed limit	75–90 km/h	65–75 km/h	50–65 km/h	40–55 km/h
Pedestrian activity	Very little	Little	Some	Usually
Roadside development	Low density	Low to medium density	Medium to moderate density	High density

**Figura 107 – Categoria funcional e de design. Fonte: HCM, 2000.**

Depois de determinar as categorias funcional e de design, a classe da rua urbana pode ser estabelecida usando a Figura 108.

EXHIBIT 10-3. URBAN STREET CLASS BASED ON FUNCTIONAL AND DESIGN CATEGORIES		
Design Category	Functional Category	
	Principal Arterial	Minor Arterial
High-Speed	I	N/A
Suburban	II	II
Intermediate	II	III or IV
Urban	III or IV	IV

**Figura 108 – Classe da rua. Fonte: HCM, 2000.**

Após ser definida a classe da rua urbana, a Velocidade de Fluxo Livre (VFL) é estabelecida conforme Figura 106, sendo que se utiliza a VFL típica por não ter sido levantada a mesma em campo. Posteriormente, por meio da Figura 110 é possível localizar o tempo de percurso do segmento, ressaltando que se realizou uma interpolação dos dados.

EXHIBIT 15-3. SEGMENT RUNNING TIME PER KILOMETER											
Urban Street Class	I			II			III		IV		
FFS (km/h)	90 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	70 <sup>a</sup>	70 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>	55 <sup>a</sup>	55 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>	55 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>
Average Segment Length (m)	Running Time per Kilometer (s/km)										
100	b	b	b	b	b	b	-	-	-	129	159
200	b	b	b	b	b	b	88	91	97	99	125
400	59	63	67	66	68	75	75	78	77	81	96
600	52	55	61	60	61	67	d	d	d	d	d
800	45	49	57	56	58	65	d	d	d	d	d
1000	44	48	56	55	57	65	d	d	d	d	d
1200	43	47	54	54	57	65	d	d	d	d	d
1400	41	46	53	53	56	65	d	d	d	d	d
1600	40 <sup>c</sup>	45 <sup>c</sup>	51 <sup>c</sup>	51 <sup>c</sup>	55 <sup>c</sup>	65 <sup>c</sup>	d	d	d	d	d

**Figura 109 – Tempo de percurso. Fonte: HCM, 2000.**

Deve-se estabelecer os parâmetros de entrada para a realização dos cálculos de análise. São eles:



- A duração do ciclo semafórico (s) –  $C$ ;
- Tempo de verde efetivo do ciclo (s), o qual se considerou para fins de cálculo o tempo de verde do semáforo –  $g$ ;
- A proporção de veículos que chegam ao semáforo quando o mesmo se encontra verde (%) –  $P$ ;
- O volume da hora pico (veic/h) –  $v$ ;
- A capacidade da via calculada anteriormente –  $c$ ;
- Comprimento do segmento (km) –  $L$ .

Calculou-se o grau de saturação ( $X$ ) que consiste na razão do volume sobre a capacidade, conforme equação abaixo.

$$X = \frac{v}{c}$$

Calculou-se o valor de  $R_p$  por meio da equação abaixo.

$$R_p = P \times \left( \frac{C}{g} \right)$$

Onde,

$R_p$  = relação do pelotão;

$P$  = proporção de todos os veículos que chegam no tempo verde;

$C$  = duração do ciclo (s);

$g$  = tempo de verde efetivo para o movimento (s).

O valor de  $P$  pode ser observado em campo, enquanto  $C$  e  $g$  são estabelecidos a partir do tempo do semáforo. Os intervalos aproximados de  $R_p$  referem-se ao Tipo de Chegada (TC), conforme mostrado na Figura 110, que também sugere valores padrão para  $R_p$ .

EXHIBIT 15-4. RELATIONSHIP BETWEEN ARRIVAL TYPE AND PLATOON RATIO ( $R_p$ )			
Arrival Type	Range of Platoon Ratio ( $R_p$ )	Default Value ( $R_p$ )	Progression Quality
1	$\leq 0.50$	0.333	Very poor
2	$> 0.50-0.85$	0.667	Unfavorable
3	$> 0.85-1.15$	1.000	Random arrivals
4	$> 1.15-1.50$	1.333	Favorable
5	$> 1.50-2.00$	1.667	Highly favorable
6	$> 2.00$	2.000	Exceptional

**Figura 110 – Relação entre o tipo de chegada e a proporção do pelotão. Fonte: HCM, 2000.**

Conforme observação em campo, constatou-se não haver fila inicial, não havendo assim atraso da fila inicial ( $d_3$ ).

Em seguida os atrasos são calculados. Primeiro o atraso uniforme ( $d_1$ ). Define-se então o valor do ajuste do atraso incremental ( $k$ ) e do ajuste de filtragem ( $I$ ). Com esses dados, chega-se ao atraso incremental ( $d_2$ ). O fator de ajuste de progressão (PF) é definido conforme Figura 111. Em seguida, é possível a determinação do atraso de controle ( $d$ ) (Figura 112).

EXHIBIT 15-5. PROGRESSION ADJUSTMENT FACTORS FOR UNIFORM DELAY CALCULATION						
Green Ratio (g/C)	Arrival Type (AT)					
	AT 1	AT 2	AT 3	AT 4	AT 5	AT 6
0.20	1.167	1.007	1.000	1.000	0.833	0.750
0.30	1.286	1.063	1.000	0.986	0.714	0.571
0.40	1.445	1.136	1.000	0.895	0.555	0.333
0.50	1.667	1.240	1.000	0.767	0.333	0.000
0.60	2.001	1.395	1.000	0.576	0.000	0.000
0.70	2.556	1.653	1.000	0.256	0.000	0.000
$f_{PA}$	1.00	0.93	1.00	1.15	1.00	1.00
Default, $R_p$	0.333	0.667	1.000	1.333	1.667	2.000

**Figura 111 – Fator de ajuste de progressão. Fonte: HCM, 2000.**

$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3 \quad (15-1)$$

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C}\right]} \quad (15-2)$$

$$d_2 = 900T \left[ (X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8kIX}{cT}} \right] \quad (15-3)$$

where

- $d$  = control delay (s/veh);
- $d_1$  = uniform delay (s/veh);
- $d_2$  = incremental delay (s/veh);
- $d_3$  = initial queue delay, see Chapter 16 (s/veh);
- $PF$  = progression adjustment factor (Exhibit 15-5);
- $X$  = volume to capacity (v/c) ratio for the lane group (also termed degree of saturation);
- $C$  = cycle length (s);
- $c$  = capacity of lane group (veh/h);
- $g$  = effective green time for lane group (s);
- $T$  = duration of analysis period (h);
- $k$  = incremental delay adjustment for the actuated control; and
- $I$  = incremental delay adjustment for the filtering or metering by upstream signals.

**Figura 112 – Equações para calcular os atrasos. Fonte: HCM, 2000.**

O fator para o ajuste incremental de semáforo não atuado, ou seja, com tempos fixos, é de  $k = 0,50$ . O ajuste de filtragem ( $I$ ) é igual a 1.

Por fim, a velocidade de deslocamento do segmento ( $S_A$ ) é encontrada por meio da equação abaixo, onde com essa informação pode-se utilizar a Figura 106 para definir o Nível de Serviço do segmento.

$$S_A = \frac{3600 \times L}{T_R + d}$$

Onde,

$S_A$  = velocidade média de deslocamento dos veículos no segmento (km/h);

$L$  = comprimento do segmento (km);

$T_R$  = tempo de percurso em todos os segmentos na seção definida (s);

$d$  = atraso de controle por movimentos em interseção semaforizadas (s).

### III. Capacidade e Nível de Serviço para Rotatória

Para o cálculo da capacidade e Nível de Serviço nas rotatórias, utilizou-se o modelo TRL, onde formulação geral resulta em uma função linear a qual relaciona a capacidade de entrada com o fluxo conflitante e os coeficientes  $F$  e  $f_c$ , que representam parâmetros dependentes da geometria da interseção.

$$Q_e = K \times (F - f_c \times Q_c)$$

Onde,

$Q_e$  = capacidade de entrada;

$Q_c$  = fluxo conflitante (tráfego de circulação no anel).

$F$  e  $f_c$  são parâmetros que dependem das características geométricas da entrada e saída da rotatória, tal que:

$$K = 1 - 0,00347 \times (\phi - 30) - 0,978 \times \left[ \left( \frac{1}{r} \right) - 0,05 \right]$$

$$F = 303 \times X_2$$

$$f_c = 0,21 \times t_p \times (1 + 0,2 \times X_2)$$

$$t_p = 1 + \frac{0,5}{(1 + M)}$$

$$M = \exp\left(\frac{DCI - 60}{10}\right)$$

$$X_2 = v + \left( \frac{e - v}{1 + 2S} \right)$$

$$S = 1,6 \times \frac{(e - v)}{l'}$$

Onde,

$v$  = largura da via na aproximação da rotatória;

$e$  = largura efetiva da entrada junto à linha de perda de prioridade;

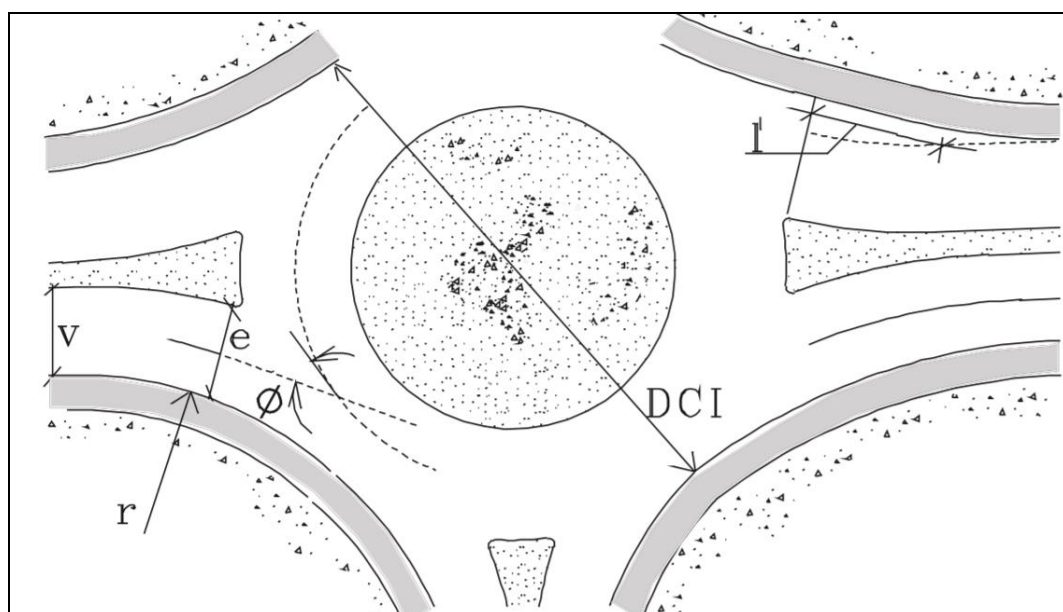
$l'$  = comprimento médio efetivo do leque;

$r$  = raio de entrada medido no ponto de menor curvatura;

DCI = diâmetro circular inscrito;

$\phi$  = ângulo de entrada.

Esses parâmetros são observados na Figura 113.



**Figura 113 – Parâmetros geométricos do modelo TRL. Fonte: CCDRN, 2008.**

O objetivo das análises é assegurar as condições de fluidez de circulação no ano horizonte de projeto, o qual foi considerado o ano de 2038. Como critério de Nível de Serviço, tem-se a Taxa de Saturação (RFC) que consiste na razão entre os fluxos de chegada e a capacidade da entrada. Procura-se valores máximos de RFC entre 0,70 e 0,85 não havendo assim filas de espera nas aproximações.



b) Pontos de análise

Os pontos críticos para as análises de Nível de Serviço são coincidentes aos movimentos que irão sofrer acréscimo de fluxo devido a implantação do empreendimento.

Foram determinados seis pontos de análise, conforme apresentado na Figura 114. Os Pontos 1, 2, 3, e 4 (em cor azul) foram analisados com o método “TRL para Rotatória”; e os Pontos 5 e 6 (em cor verde) foram analisados com o método “Interseção semaforizada”.

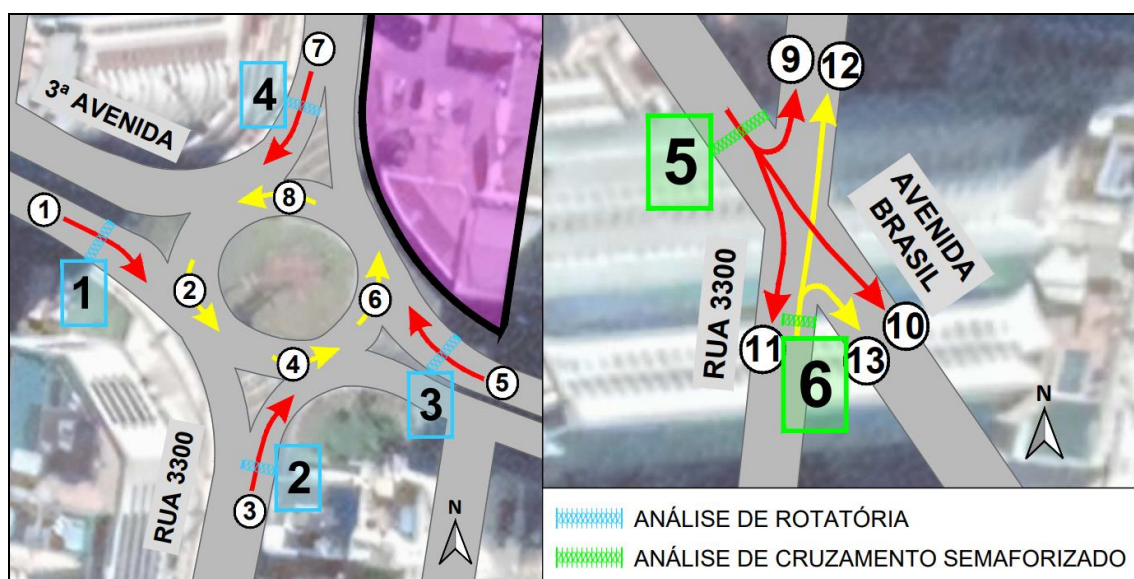


Figura 114 – Pontos de análise. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.

Os movimentos de análise contidos em cada um dos pontos estão apresentados na Tabela 31.

Tabela 31 – Movimentos contidos em cada ponto de análise.

PONTO DE ANÁLISE	MOVIMENTOS
P1	1
P2	3
P3	5
P4	7

P5	9 + 10 + 11
P6	12 + 13

Fonte: Autor, 2022.

### c) Resultado da análise de tráfego

Os resultados das análises de tráfego para cada um dos pontos supracitados nas projeções dos anos de 2028, 2033 e 2038, estão apresentados no AENXO VIII.

Na Tabela 32 consta a síntese dos valores encontrados em cada ponto de análise.

**Tabela 32 – Níveis de Serviço em cada ponto de análise.**

ANO	PONTO 1				PONTO 2			
	SEM O EMP.		COM O EMP.		SEM O EMP.		COM O EMP.	
	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO
2028	50	Compatível	50	Compatível	107	Incompatível	108	Incompatível
2033	58	Compatível	58	Compatível	130	Incompatível	131	Incompatível
2038	67	Compatível	67	Compatível	161	Incompatível	163	Incompatível
ANO	PONTO 3				PONTO 4			
	SEM O EMP.		COM O EMP.		SEM O EMP.		COM O EMP.	
	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO	RFC (%)	RESULTADO
2028	57	Compatível	58	Compatível	58	Compatível	59	Compatível
2033	70	Compatível	71	Compatível	72	Compatível	74	Compatível
2038	89	RFC > 0,85	90	RFC > 0,85	93	RFC > 0,85	95	RFC > 0,85
ANO	PONTO 5				PONTO 6			
	SEM O EMP.		COM O EMP.		SEM O EMP.		COM O EMP.	
	Vel (km/h)	LOS	Vel (km/h)	LOS	Vel (km/h)	LOS	Vel (km/h)	LOS
2028	1,36	F	-	F	-	F	-	F
2033	0,94	F	-	F	-	F	-	F
2038	0,70	F	-	F	-	F	-	F

Fonte: Autor, 2022.

d) Considerações sobre os resultados encontrados

Devido ao baixo número de geração de viagens do empreendimento, observa-se que nos cenários sem e com o empreendimento os resultados são iguais; ou seja, ainda que haja pequenas alterações nas taxas de saturação dos pontos de análise, não ocorre alteração na compatibilidade das aproximações das rotatórias, nem no Nível de Serviço das aproximações semaforizadas, quando comparados os dois cenários.

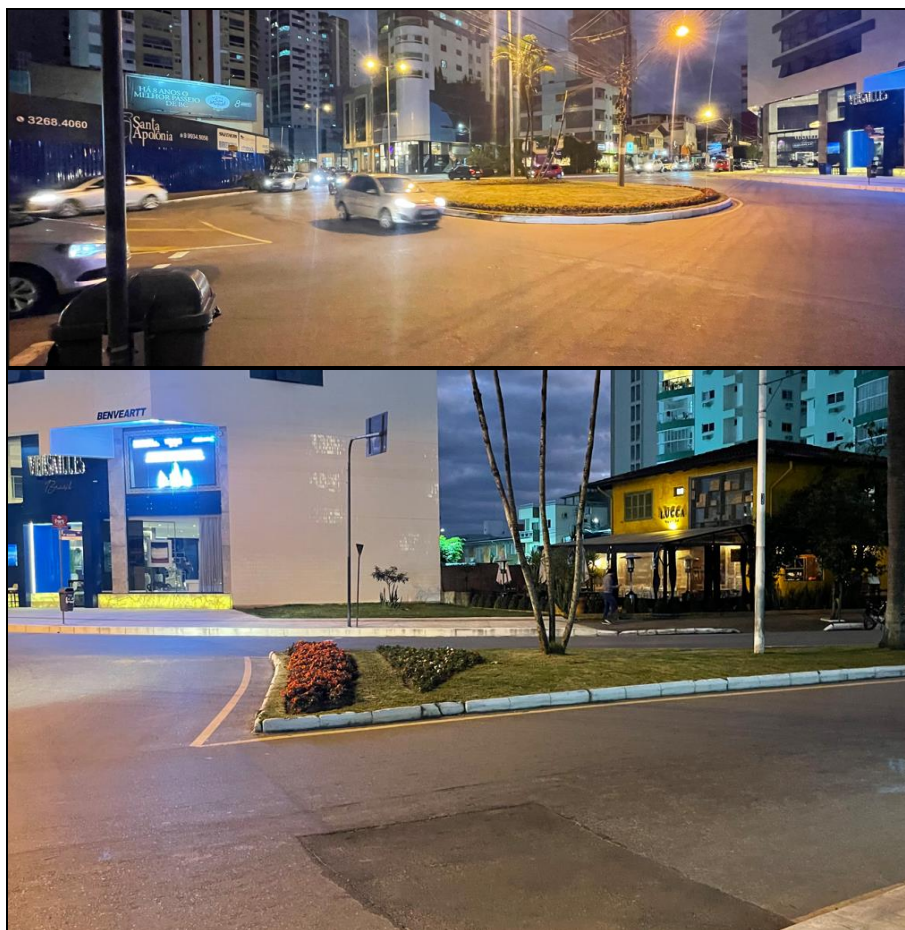
A Ponto 1 é o único que manterá condições adequadas de trafegabilidade até o ano de 2038, que representa 10 anos após a implantação do empreendimento.

O Ponto 2 já se encontra saturado a partir do ano de 2028, mesmo sem a implantação do empreendimento, o que demonstra uma piora nas condições do tráfego devido ao aumento veicular com o passar dos anos.

Os Pontos 3 e 4 ultrapassam o limite de 0,85 no ano de 2038, mas ainda assim não chegam a 1,00, ou seja, não seria atingida a capacidade da rotatória (haveria escoamento, embora próximo do fluxo de saturação).

Os Pontos 5 e 6 possuem os resultados mais críticos, uma vez que em 2028, mesmo sem a existência do empreendimento, os movimentos que chegam ao semáforo já estarão saturados. Desta forma, torna-se dispensável o cálculo para os anos posteriores, tanto no cenário sem como no cenário com o empreendimento, uma vez que se subentende que o LOS também será "F" quando o grau de saturação já foi atingido.

Cabe salientar que atualmente ainda não se observa cenários com tamanha criticidade. Na rotatória da 3ª Avenida com a Rua 3300 observou-se a geração de poucas filas nas aproximações, as quais rapidamente eram dissipadas devido ao alto número de brechas. Segue na Figura 115 a rotatória fluindo durante a hora de pico, com um pouco de fila na aproximação do Ponto 2 e sem filas na aproximação do Ponto 1, 3 e 4.



**Figura 115 – Fluidez na rotatória da 3ª Avenida com a Rua 3300. Fonte: Autor, 2022.**

No semáforo da Av. Brasil com a Rua 3300, todo o fluxo que aguardava em fila para a abertura do semáforo era dissipado, além dos veículos que se aproximavam durante a fase verde. Inclusive, na aproximação da Rua 3300, haveria momentos durante a hora pico em que o semáforo se encontrava verde e não havia veículos para passar (Figura 116).





Figura 116 – Fase verde da aproximação da Rua 3300 sem ser utilizada por veículos. Fonte: Autor, 2022.



### 3.8 LEITURA DA PAISAGEM

De acordo com a linha de conceitos estabelecidos por Lamas, em seu livro *Morfologia Urbana e o Desenho da Cidade*, a forma da cidade é resultante da junção de fatores socioeconômicos, políticos e culturais. A forma arquitetônica estabelecida é o espaço humanizado, que para Lamas é determinada ainda por percepções estéticas, ideológicas, culturais ou arquitetônicas, além da maneira de comportamento, utilização do espaço e vida em sociedade dos cidadãos, transformando assim a forma urbana numa estrutura física e funcional. O autor ainda se refere a morfologia urbana como o estudo da configuração e da estrutura exterior de um objeto, e conceitua escalas para a análise da forma na dimensão urbana: da rua, do bairro e da cidade.

#### 3.8.1 Escala da Cidade: Evolução Histórica e Caracterização

O traçado urbano de Balneário Camboriú é consequência de uma colonização que aconteceu a princípio pela exploração turística, quando ao final da Segunda Guerra Mundial acontece o estabelecimento das primeiras casas de veraneio, seguida pela abertura da rodovia BR-101, sendo esta a etapa essencial para o início da malha urbano do município, onde ocorre a implantação loteamentos. Deste ponto até os dias atuais, percebe-se o avanço da integração geográfica possibilitada pela abertura da BR-101, e a ocupação ativa de todo território municipal por meio do adensamento urbano e verticalização de habitações.

A morfologia urbana do município tem por característica também a sua segmentação delimitada: na centralidade observa-se uma alta densidade habitacional, paisagens extremamente verticais ocorrentes pela imponente construção civil, ocupados principalmente por uso residencial e comercial. Nos bairros a densidade varia conforme seu desenvolvimento e a paisagem começa a se tornar horizontal, com moradias baixas e pequenos comércio.

A Figura 117 apresenta o recorte urbano analisado, bem como sua localização no mapa da cidade.

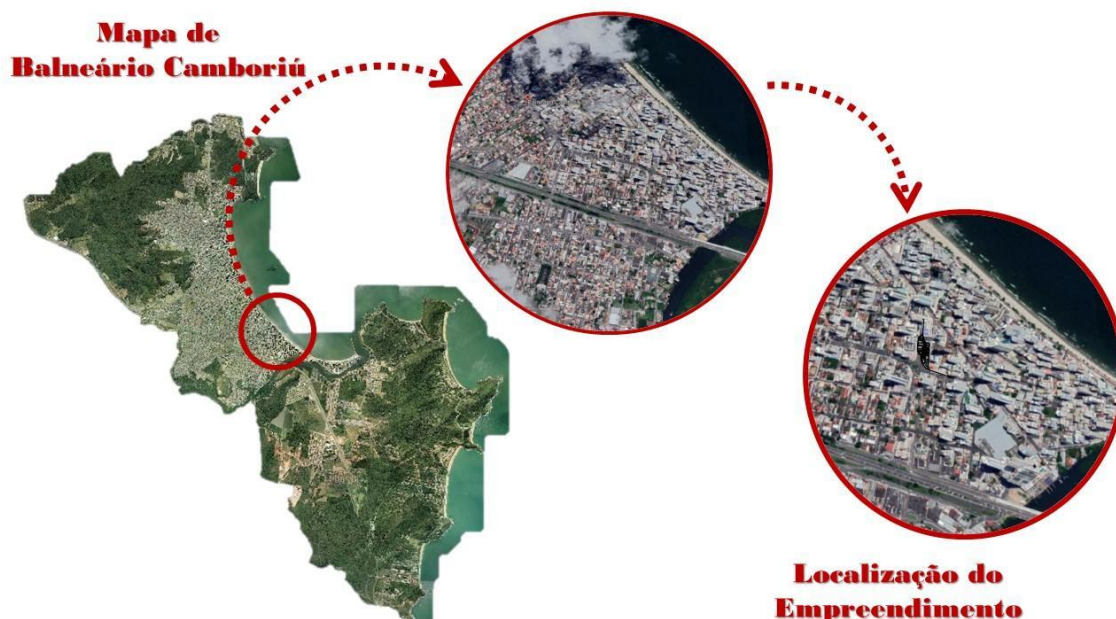


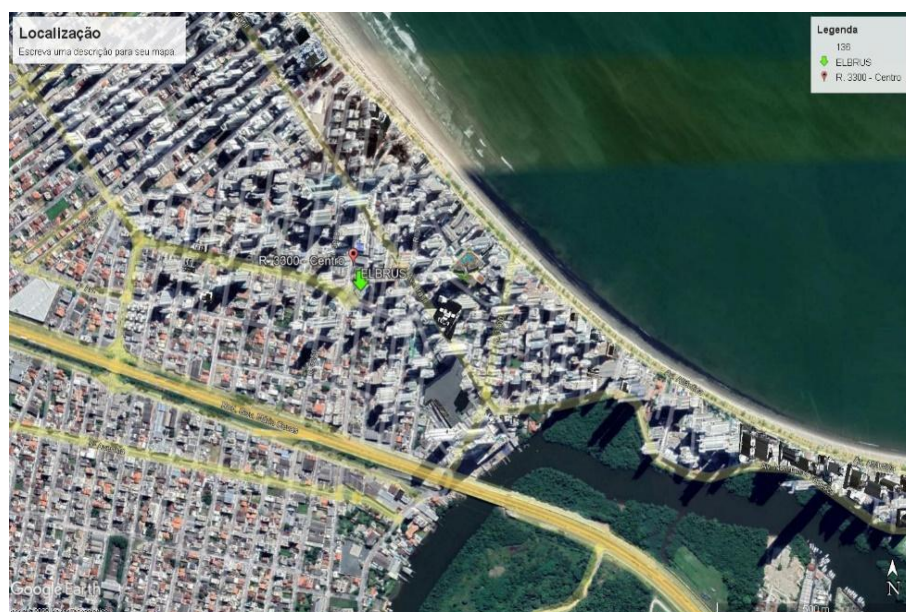
Figura 117 - Mapa de Balneário Camboriú com área de intervenção estudada. Fonte: Google, adaptado por Autor, 2022.

A região onde será inserido o ELBRUS RESIDENCE é caracterizada pelo seu alto tráfego de pessoas e veículos por ser próximo a grandes centros comerciais da cidade e de pontos de referência de turismo. A Terceira Avenida é uma via arterial que faz ligação a dois polos da cidade, e o trecho em estudo possui um comércio característico: lojas de mobiliário de alto padrão. As edificações que compõem a região são em sua maioria edifícios de alto gabarito com salas comerciais em seu piso térreo.

### 3.8.2 Na Escala do Bairro: Análise Morfológica do Recorte

A região estudada onde será inserido o empreendimento, possui uma variedade ocupacional, sendo em sua maioria condomínios habitacionais verticais, mas contando com um grande leque de comércios e serviços. O trecho é bastante

utilizado também como primeiro acesso à cidade sentido Sul-Norte. A rua 3.300 é a ligação entre a cidade e a Rodovia BR-101 (Figura 118).



**Figura 118 - Área de inserção do empreendimento. Fonte: Google Earth, adaptado por Autor, 2022.**

### 3.8.3 Na Escala da Rua: Tipos Morfológicos Existente

Devido a Terceira Avenida ser uma via arterial de grande fluxo e composta por grandes centros comerciais e edifícios de alto padrão, nota-se uma boa comunicação visual e bons atributos urbanos. No aspecto de funcionalidade urbana a Avenida conta com ciclofaixa compartilhada em alguns trechos (não no trecho em estudo) e possui uma infraestrutura também adequada ao pedestre. Alguns pontos ainda precisam de adequação quanto às normas de acessibilidade, como a instalação do pavimento correto. Possui um mobiliário urbano útil como lixeiras espalhadas pelo trecho e iluminação pública adequada (Figura 119).





Figura 119 - Perfil viário da Terceira Avenida. Fonte: Koeddermann, 2022.

### 3.8.4 Na Escala da Construção: Análise de Eixos e Marcos da Paisagem

Em uma análise centralizada propriamente sobre o empreendimento e seu impacto na paisagem, a Figura 120 mostra a comparação de uma vista frontal atual e a perspectiva da projeção do empreendimento. A Figura 121 apresenta uma projeção representando os materiais e as composições arquitetônicas do projeto.



Figura 120- Análise da paisagem. Fonte: Autor, 2022.



Figura 121- Projeção em 3D do empreendimento. Fonte: INCORPORADORA CECHINEL LTDA, 2022.

Analisando em perspectiva as modificações na paisagem antes e depois da implantação do empreendimento, percebe-se um contraste nas linhas urbanas visuais. A edificação possui uma arquitetura impactante que certamente trará visibilidade e modificará a paisagem atual. Deve-se levar em consideração que o projeto atende às premissas do local e as linhas verticais em conjunto com as curvas do propostas pelo projeto se mesclam com a arquitetura atual existente na região.

Por maior que sejam a complexidade e as formas arquitetônicas, o município e a região se encontram prontos a recebê-lo de forma a **não causar um impacto visual negativo ao local** por já possuírem empreendimentos de formas semelhantes. O empreendimento marcará um eixo visual, uma vez que o ponto é um acesso importante à cidade de pessoas que chegam através da Rodovia BR-101.



### 3.9 AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

A problemática da poluição sonora e sua implicação na saúde, meio ambiente e qualidade de vida, têm se agravado nos últimos anos principalmente devido à ausência de políticas institucionais adequadas. Os efeitos do ruído sobre o ser humano podem ser detectados em sintomatologias como: aumento de pressão arterial; aumento na secreção de cortisol e adrenalina; dificuldade para adormecer; distúrbios no sono; distúrbios sociais e comportamentais; diminuição da concentração; dificuldade para aprender.

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) conceitua poluição sonora como sendo o conjunto de todos os ruídos provenientes de uma ou mais fontes sonoras, manifestadas ao mesmo tempo num ambiente qualquer.

De acordo com a Resolução CONAMA 001/1990, considerando que os problemas dos níveis excessivos de ruído estão incluídos entre os sujeitos ao Controle da Poluição de Meio Ambiente e que a deterioração da qualidade de vida, causada pela poluição, está sendo continuamente agravada nos grandes centros urbanos, define que, a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, deverá obedecer, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, à critérios e diretrizes pré-estabelecidos, devendo as medições ser efetuadas de acordo com a ABNT NBR 10.151.

Uma avaliação sonora é realizada pela comparação dos níveis de pressão sonora medidos ou calculados, caracterizados previamente, com os respectivos limites de avaliação, conforme o tipo de área habitada e os períodos/horários, visando o conforto da comunidade.

A presente avaliação dos níveis de pressão sonora tem como objetivo identificar e avaliar o nível de ruído ambiente, no local e horário considerados, na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão, visando subsidiar futuros

monitoramentos dos níveis de pressão sonora decorrentes da instalação e operação do empreendimento EDIFÍCIO ELBRUS RESIDENCE.

O empreendimento será instalado à rua 3.300, esquina com 3ª Avenida, sn, bairro Centro, município de Balneário Camboriú – Santa Catarina, sob as Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22 Sul) 735738.23242581 X, 7011119.8007712 Y.

Atualmente, o terreno encontra-se com algumas benfeitorias e sem vegetação.

O entorno é urbanizado, com grande variedade de usos, principalmente, comercial e residencial, além da presença de árvores exóticas introduzidas pela arborização urbana e paisagismo.

A Lei Municipal Ordinária nº 2794/2008 de Balneário Camboriú, a qual disciplina o uso e ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território municipal, classifica a área onde está localizado o terreno do empreendimento como Zona de Ambiente Construído Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-C).

De acordo com o estabelecido na ABNT NBR 10.151:2019 o local, que se caracteriza por uma área mista predominantemente residencial, possui limite de níveis de pressão sonora de 55 dB(A) no período diurno e de 50 dB(A) no período noturno.

Vale destacar que, conforme a norma supracitada, o período diurno vai das 7h às 22h e o período noturno das 22h às 7h.

### **3.9.1 Instrumento Utilizado para Medição**

De acordo com a ABNT NBR 10.151, a qual estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, bem como procedimentos e limites para avaliação dos resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo, o sonômetro (medidor integrador de nível sonoro) a ser utilizado para as medições deve atender aos critérios da IEC 61672, devendo, para medição e

caracterização de som tonal, possuir filtros de 1/3 de oitava atendendo à IEC 61260.

Na presente avaliação, para medição dos níveis de pressão sonora, foi utilizado o sonômetro da marca Instrutherm, DEC-6000. Um sonômetro Classe 2, de alta precisão, sendo a escolha ideal para executar muitos tipos de medições, por exemplo, ruído ambiental, ruído veicular e aplicações industriais. Com um único chip ARM, aprimora significativamente a precisão e a estabilidade. O novo algoritmo traz uma faixa de medição única que pode cobrir mais de 120 dB da faixa dinâmica.

O sonômetro Instrutherm DEC-6000 possui as seguintes características:

- Display LCD 160 x 160 retroiluminado com 14 níveis de contraste e taxa de atualização de exibição de 1s;
- Faixa de medição: 25dB~136dB (A);
- Ponderação da frequência: A, B, C, Z;
- Ponderação do tempo: Rápido (F), Lento (S), Impulso (I);
- Resposta de frequência: 1/1 de oitava em tempo real: 20 Hz~8k Hz 1/3 de oitava em tempo real: 20 Hz~12,5k Hz (opcional);
- Medição do período integral definido pelo usuário para infinito ou 1s~24h;
- Calcula SPL, LEQ, Max, Min, Pico, SD, SEL, entre outros;
- Possui 3 perfis fixos de medição e 14 definidas pelo usuário;
- Exibição da curva estatística do LN e do histórico do tempo;
- Interface de comunicação com o PC/USB;
- Armazenamento em massa em cartão MicroSD 4Gb;
- Saída de sinal AC/DC;
- Possui interface de entrada de disparo (TRIGGER);
- Mini impressora térmica para a impressão dos dados de medição (opcional);
- Microfone de medição pré polarizado de 1/2", classe 2 com sensibilidade de 40 mV/Pa.;

- Idiomas de operação: Português, Inglês, Espanhol, Chinês, Alemão e Francês;

- Alarme: Limite de alarme pode ser definido pelo usuário com um indicador LED;

- Temperatura de Operação:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;

- Umidade de Operação: 20%~90% U.R. Alimentação: 4 Pilhas “AA” 1,5V Alcalinas ou adaptador AC/DC;

- Peso: Aprox. 620 g, incluindo as 4 baterias alcalinas;

- Dimensões: (C x L x A): 70 x 300 x 36.

O certificado de calibração do equipamento nº 110202R/20 encontra-se no ANEXO XI deste EIV.

### 3.9.2 Metodologia de Medição e Ponto Amostral

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Nº 001/1990 estabelece que as medições dos níveis de ruído devem ser efetuadas de acordo com a NBR 10151 da ABNT – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral.

Atendendo ao disposto no item 7.3 da NBR 10151:2019, não se realizou coleta em período caracterizado por interferências audíveis advindas de fenômenos naturais, tais como chuvas fortes, ventos fortes, trovões e/ou demais interferências.

Ainda conforme estabelecido na norma NBR 10151, no levantamento de níveis de ruído as medições foram realizadas externamente aos limites do imóvel do empreendimento em estudo, em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes etc.

Devido ao fato de o empreendimento estar em fase de aprovação de documentação para sua instalação, não sendo, no presente momento, fonte de pressão sonora alguma, na presente avaliação foram identificados apenas os níveis

de ruído do ambiente, isso é, os níveis de pressão sonora na ausência do ruído gerado pelo empreendimento em estudo.

Nesta avaliação de níveis de pressão sonora, foi utilizado o método simplificado, utilizado para medição do nível de pressão sonora global, em ambientes externos ou internos às edificações, para identificação e caracterização de sons contínuos ou intermitentes.

A avaliação pelo método simplificado é aplicada apenas para avaliação sonora decorrente de fontes de sons contínuos ou intermitentes, desde que não contenham contribuições de som tonal e impulsivo.

A avaliação é realizada pela comparação do  $L_{Aeq,T(total)}$  medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período-horário, com os limites de  $RL_{Aeq}$  em função do uso e ocupação do solo no local da medição.

A análise dos níveis de pressão sonora existentes no entorno do local onde se pretende instalar o empreendimento em estudo, foi desenvolvida com base nas medições realizadas em campo.

A norma técnica ABNT NBR 10.151:2019 – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral, determina limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, conforme apresentado na Figura 122 a seguir.

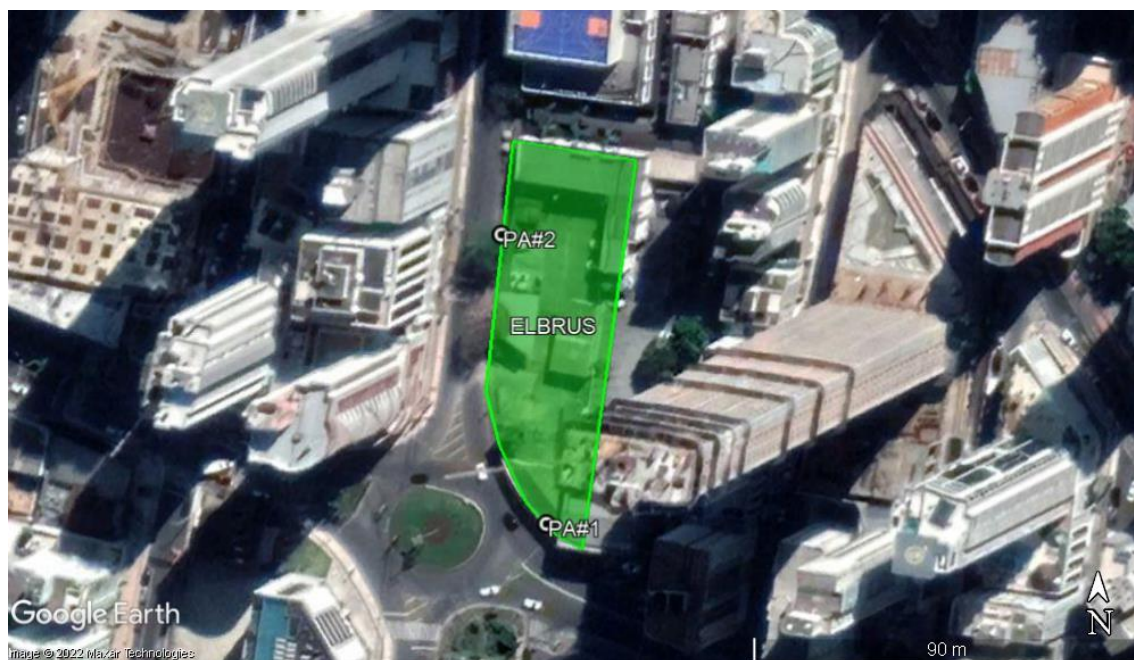
Tipos de áreas habitadas	$RL_{Aeq}$ Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

**Figura 122 – Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período. Fonte: ABNT NBR 10.151:2019.**



O local se caracteriza por uma área mista predominantemente residencial sendo assim, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 10.151:2019, possui limite de níveis de pressão sonora de 55 dB(A) no período diurno e de 50 dB(A) no período noturno.

Para medições dos níveis de pressão sonora ambiente existentes, foram definidos os seguintes pontos amostrais (Figura 123).



**Figura 123 - Mapa de localização dos pontos amostrais. Fonte: Autor, adaptado de Google Earth, 2022.**

A localização e as características dos pontos amostrais fundamentam as análises dos níveis de pressão sonora obtidos nas medições e são especificadas na Tabela 33.

**Tabela 33 - Caracterização dos Pontos Amostrais.**

Pontos Amostrais	Coordenadas UTM*		Referências
	X	Y	
#01	735738.32325028	7011080.6919095	Frente do terreno – 3ª Avenida
#02	735729.10937931	7011147.9942672	Fundos do terreno – Rua 3300

\*Coordenadas UTM (SIRGAS 2000, Fuso 22, Hemisfério Sul)

**Fonte: Autor, 2022.**

### 3.9.3 Análise dos Níveis de Pressão Sonora

As medições dos níveis de pressão sonora foram realizadas no dia 10 de março de 2022, quinta-feira, às 16h.

#### 3.9.3.1 Ponto Amostral #01

O Ponto Amostral #01 sofre grande influência dos ruídos gerados pelo trânsito de veículos leves e pesados na rótula da 3ª Avenida e dos pedestres em frente ao terreno do empreendimento.

Na medição, a qual foi realizada entre 16h e 18min e 16h e 20min, não foi identificada a presença de som tonal nem impulsivo, sendo assim foi utilizado o método simplificado para avaliação.

A Figura 124 a seguir apresenta o gráfico de medição com filtro de 1/3 de oitava visando a identificação de som tonal e/ou impulsivo.

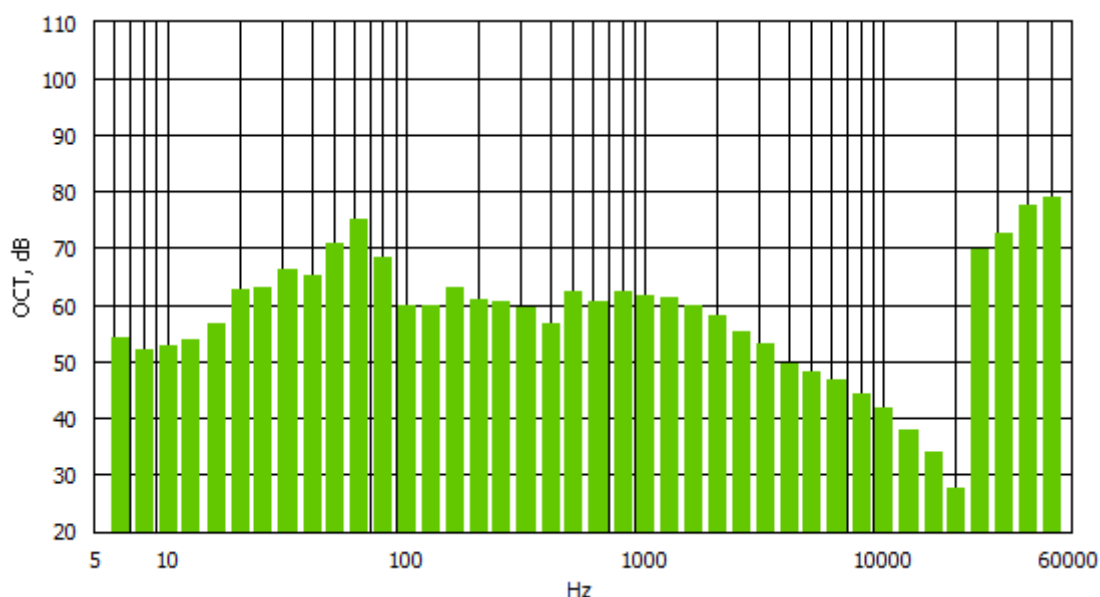
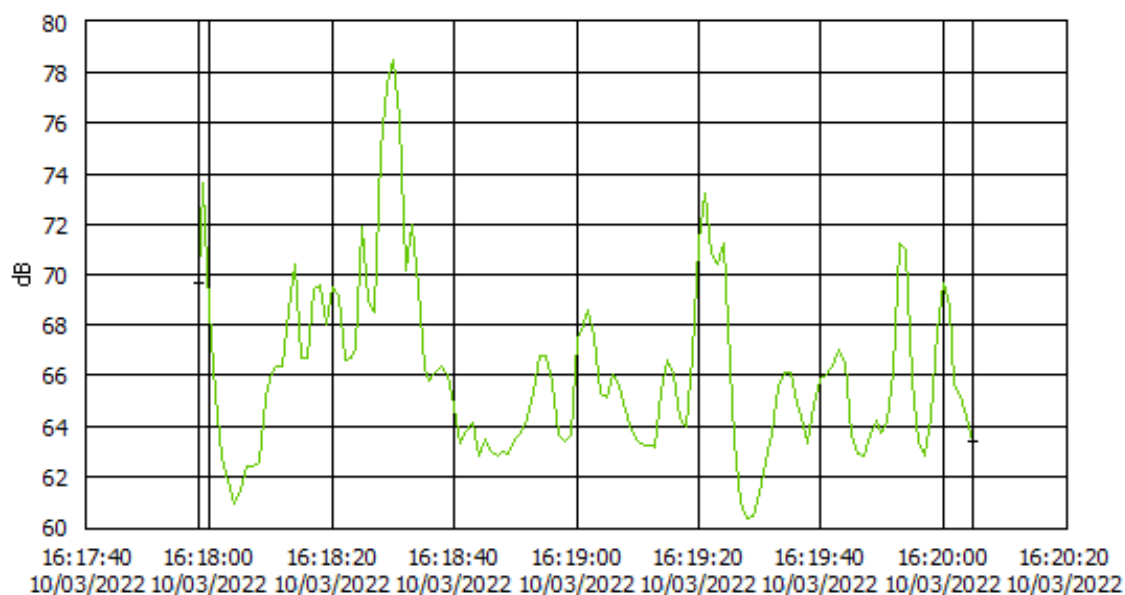


Figura 124 – Gráfico com a frequência dos níveis em banda de 1/3 de oitava identificados no Ponto Amostral #01.

Na medição dos níveis de pressão sonora, os valores máximo e mínimo identificados foram de  $L_{\max}=78,1 \text{ dB(A)}$ , devido a passagem de um caminhão caçamba, e  $L_{\min}=61,2 \text{ dB(A)}$ , observado na pausa momentânea da passagem de veículos na 3ª Avenida.

A Figura 125 a seguir apresenta o gráfico da medição dos níveis de pressão sonora no ponto amostral #01.



**Figura 125 – Gráfico com a frequência dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #01.**

A Figura 126 apresenta o quadro com os resultados obtidos durante a medição dos níveis de pressão sonora do ambiente no ponto amostral #01.

Time	10/03/2022 16:18
LAeq	67,4
L10	69,5
L50	65,5
L90	62,6
LAFmax	78,1
LAFmin	61,2
LAFsd	3,0
LAF	80,1
LBF	85,6
LCF	87,3
LZF	87,5
LAseI	85,1
Lae	3,6
LCpeak	96,8

**Figura 126 – Quadro dos resultados obtidos na medição dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #01.**

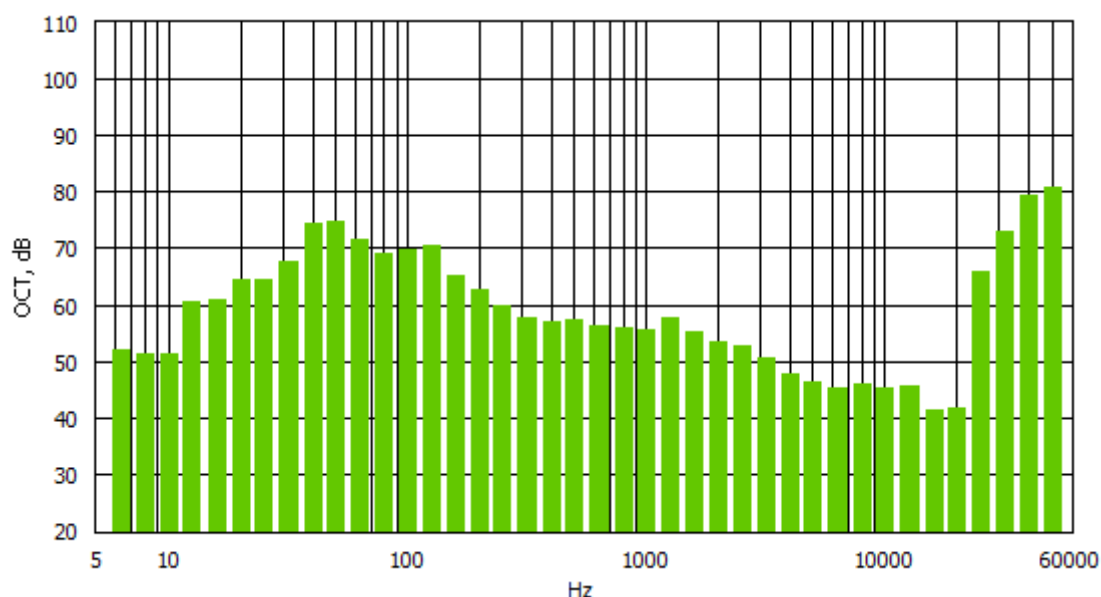
O nível de pressão sonora do ambiente no ponto amostral #01, apresentado pelo equipamento sonômetro foi de  $L_{Aeq,2min} = 67,4 \text{ dB(A)}$ , portanto, **acima** do limite estabelecido pela Lei Municipal Ordinária nº 2794/2008 para o local no horário diurno, que é de 50 dB(A).

### 3.9.3.2 Ponto Amostral #02

O Ponto Amostral #02 também sofre grande influência dos ruídos gerados pelo trânsito de veículos leves e pesados na rótula da 3ª Avenida e dos pedestres em frente ao terreno do empreendimento e também dos veículos na rua 3.300.

Na medição realizada entre 16h e 21min e 16h e 23min, também não foi identificada a presença de som tonal nem impulsivo, sendo assim foi utilizado o método simplificado para avaliação.

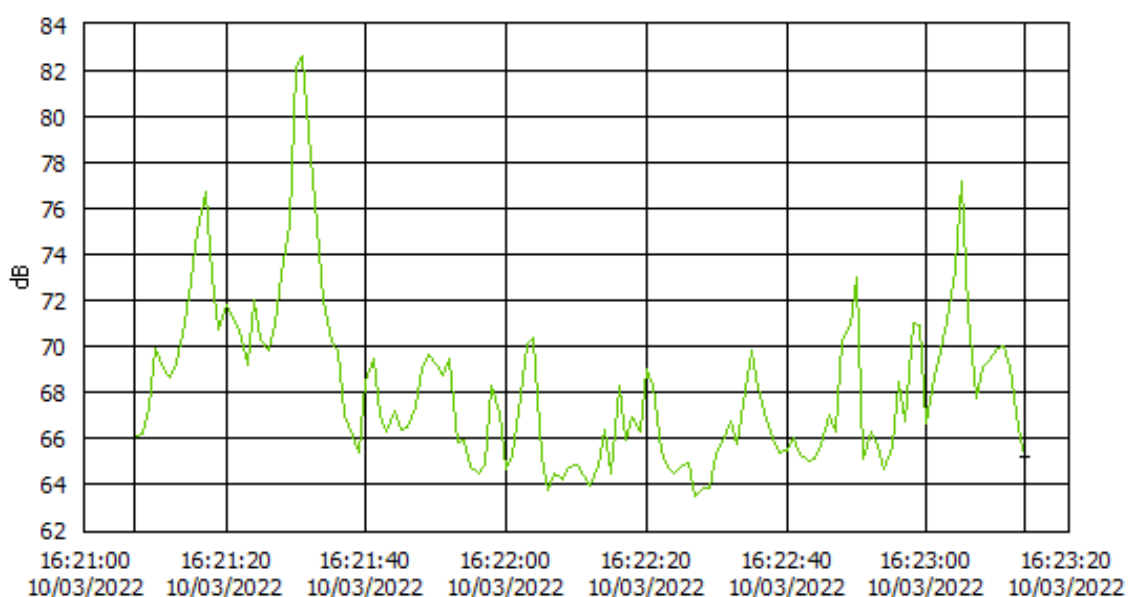
A Figura 127 a seguir apresenta o gráfico de medição com filtro de 1/3 de oitava no ponto amostral #02 visando a identificação de som tonal e/ou impulsivo.



**Figura 127 – Gráfico com a frequência dos níveis em banda de 1/3 de oitava identificados no Ponto Amostral #02.**

Na medição dos níveis de pressão sonora, os valores máximo e mínimo identificados foram de  $L_{max}=82,4$  dB(A), devido a passagem de um caminhão ônibus em conjunto com outros veículos menores, e  $L_{min}=63,3$  dB(A), observado na pausa momentânea da passagem de veículos na rua 3.300, porém com movimentação de pedestres no entorno.

A Figura 128 a seguir apresenta o gráfico da medição dos níveis de pressão sonora no ponto amostral #02.



**Figura 128 – Gráfico com a frequência dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #02.**

A Figura 129 apresenta o quadro com os resultados obtidos durante a medição dos níveis de pressão sonora do ambiente no ponto amostral #02.

Time	10/03/2022 16:21
LAeq	73,0
L10	72,8
L50	67,2
L90	64,8
LAFmax	82,4
LAFmin	63,3
LAFsd	4,3



LAF	68,2
LBF	75,5
LCF	81,1
LZF	82,5
LAsel	90,8
LAe	1,3
LCpeak	111,5

**Figura 129 – Quadro dos resultados obtidos na medição dos níveis de pressão sonora identificados no Ponto Amostral #02.**

O nível de pressão sonora do ambiente no ponto amostral #01, apresentado pelo equipamento sonômetro foi de  $L_{Aeq,2min} = 73,0 \text{ dB(A)}$ , portanto, acima do limite estabelecido pela Lei Municipal Ordinária nº 2794/2008 para o local no horário diurno, que é de 50 dB(A).

### 3.9.4 Conclusão

O ELBRUS RESIDENCE será instalado à rua 3.300, esquina com 3ª Avenida, sn, bairro Centro, município de Balneário Camboriú – Santa Catarina, sob as Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (Zona 22 Sul) 735738.23242581 X, 7011119.8007712 Y.

Considerando que, atualmente, a área encontra-se com algumas benfeitorias e sem vegetação, que o entorno é urbanizado, onde é possível identificar grande variedade de usos, principalmente, comercial e residencial, além da presença de árvores exóticas introduzidas pela arborização urbana e paisagismo.

Considerando que, no local é possível notar a variação nos níveis de pressão sonora existentes, sendo o tráfego de veículos no entorno identificado como principal fonte de geração e de incremento dos níveis de pressão sonora no local.

Considerando que, a Lei Municipal Ordinária nº 2794/2008 de Balneário Camboriú, a qual disciplina o uso e ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território municipal, classifica a área onde está localizado o terreno do empreendimento como Zona de Ambiente Construído Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-C).

Considerando que, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 10.151:2019 o local, que se caracteriza por uma área mista predominantemente residencial, possui limite de níveis de pressão sonora de 55 dB(A) no período diurno e de 50 dB(A) no período noturno.

Portanto, segundo estas definições, é possível observar que, conforme os níveis de pressão sonora identificados no dia 10 de março de 2022, as amostras apresentaram valores **acima** do permitido para o local no período diurno.

Considerando que o nível de ruído encontrado está acima dos limites estabelecidos para a área do empreendimento.

Considerando que as atividades construtivas para a implantação do empreendimento serão desenvolvidas em acordo com os horários de atividades estabelecidos pela LEI nº 2377/2004.

Portanto, se concluí que durante a fase de instalação do empreendimento, poderá haver pouca variação nos níveis de ruído existentes atualmente no local, uma vez que os equipamentos utilizados para a execução das obras como, serras, martelos e veículos de carga pesada são fontes geradoras de ruído.

Já durante a operação do empreendimento, não foi identificada fonte de ruído passível de interferência significativa no entorno, não resultando em impactos sobre a vizinhança.

Entretanto, caso sejam identificados ruídos com potencial incômodo à vizinhança oriundos do empreendimento, tanto na fase de instalação quanto de operação, sugere-se a realização de novas análises de ruído e desenvolvimento de ações para garantir que os níveis de pressão sonora gerados pelo ELBRUS RESIDENCE estejam dentro dos limites estabelecidos.

### 3.10 DADOS DEMOGRÁFICOS

A seguir são indicados os dados da população do município, como densidade, pirâmide etária, etc.

Vale destacar que, a Área de Vizinhança Direta do empreendimento inclui quatro setores censitários. Para cálculos relacionados aos dados demográficos, foram utilizados os valores totais destes quatro setores censitários, conforme apresentado a seguir.

#### 3.10.1 Contagem Populacional

De acordo com o levantamento realizado pelo IBGE nos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010, Balneário Camboriú tem aumentado sua população residente, acompanhando o crescimento do Estado de Santa Catarina e do Brasil ao longo do tempo (Tabela 34).

**Tabela 34 – Contagem populacional do Brasil, Santa Catarina, Balneário Camboriú e AVD.**

Ano	Set. Cens. Da AVD	Balneário Camboriú	Santa Catarina	Brasil
1991	--/--	40.308	4.541.994	146.825.475
1996	--/--	57.687	4.844.212	156.032.944
2000	--/--	73.455	5.356.360	169.799.170
2007	--/--	94.344	5.866.252	183.987.291
2010	1.321	108.089	6.248.436	190.755.799

Fonte: IBGE, 2010 - tratado por Autor, 2022.

Nos quatro setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada, o número de habitantes apresentado pela análise censitária em 2010 era de 1.321.

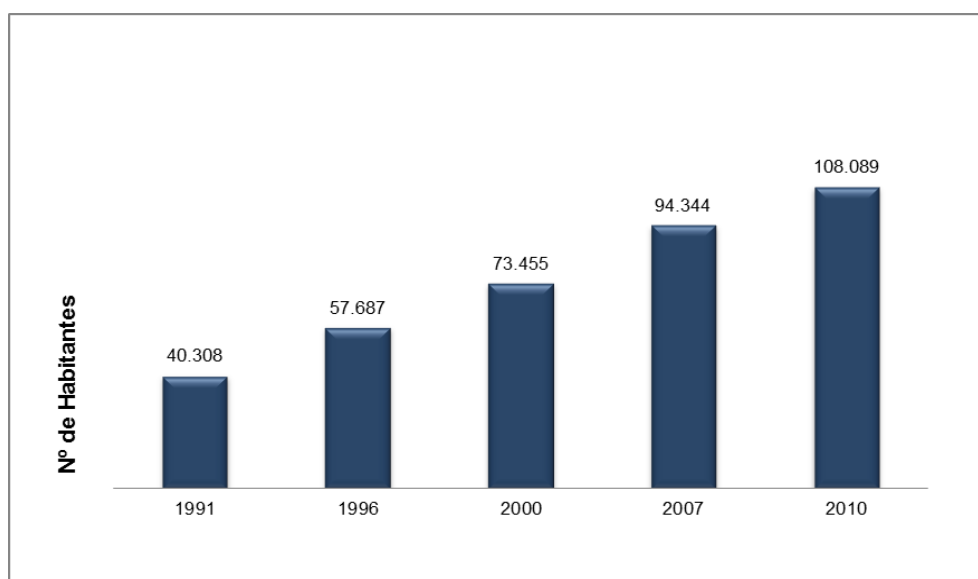
Em 2010 a população do município era de 108.889, enquanto a estimativa do IBGE para o ano de 2020 apontou 145.796 habitantes, o que representa um aumento de 34% em 10 anos.

Em uma análise por compartimentos, nota-se que, os 4 setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada, abrigam

1,2% dos habitantes do município de Balneário Camboriú, quando observados os dados do IBGE (2010).

### 3.10.2 Taxa de Crescimento da População

Segundo dados do IBGE (2010), a Cidade de Balneário Camboriú apresentou aumento no número de sua população nas últimas décadas, apresentando uma taxa de crescimento de 5,05 % ao ano (Figura 130).



**Figura 130 – Gráfico de crescimento populacional de Balneário Camboriú nas últimas décadas.**  
Fonte: IBGE, 2010.

Diante de um comparativo do crescimento populacional de Balneário Camboriú, Santa Catarina e do país entre os anos 2000 e 2010, a taxa de crescimento médio da população de Balneário Camboriú foi superior às taxas estadual e nacional, superando o dobro da estadual e o triplo da nacional (Figura 131).

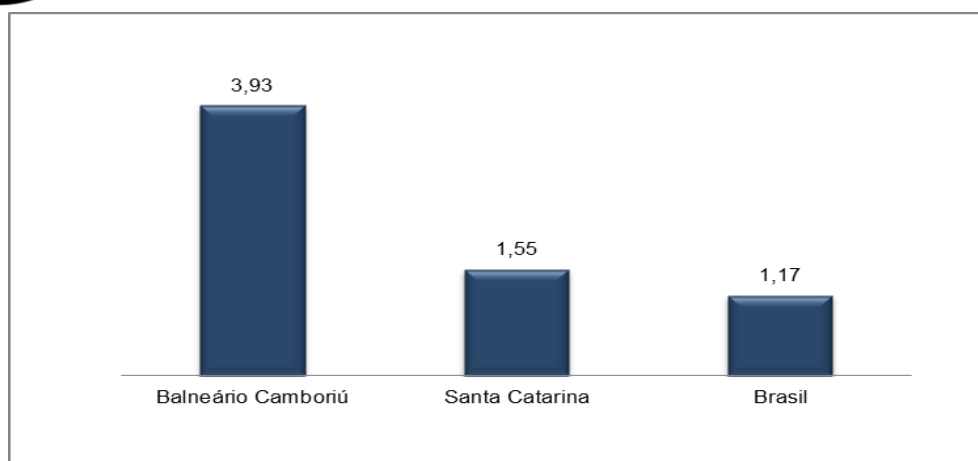


Figura 131 – Gráfico das taxas de crescimento anual das populações de Balneário Camboriú, Santa Catarina e Brasil do ano 2000 a 2010. Fonte: IBGE, 2010.

### 3.10.3 Tendências de Evolução da População

A evolução populacional do município de Balneário Camboriú, de acordo com os dados do IBGE, está representada na Figura 132.

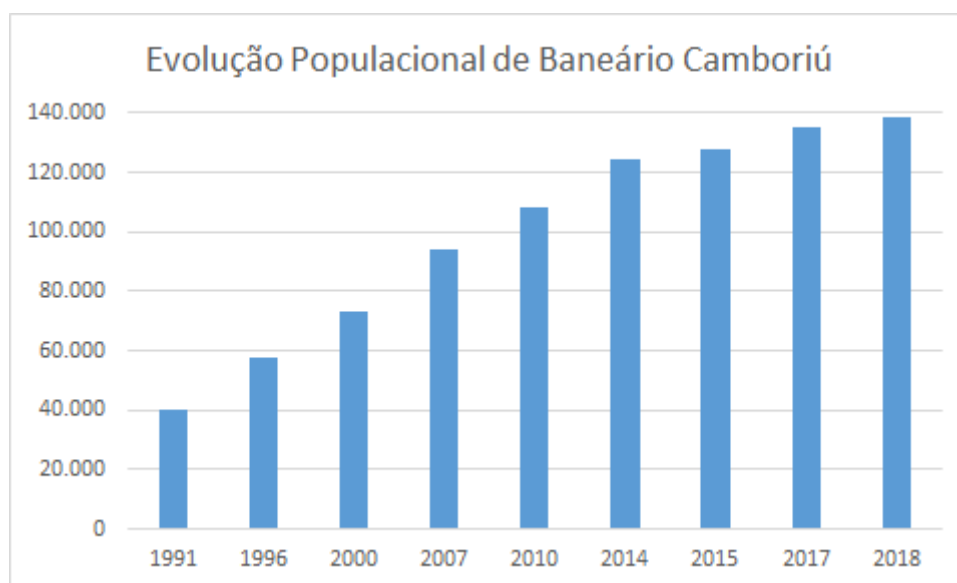


Figura 132 – Gráfico da Evolução Populacional de Balneário Camboriú no período de 1991/2018. Fonte: IBGE, 2018 – tratado por Autor, 2020.

Por meio deste gráfico percebe-se o aumento da população do município nos últimos anos, que pode ser justificado pelo crescimento dos setores econômicos e sociais de toda a região. Nota-se que ao longo de duas décadas o



número de moradores de Balneário Camboriú cresceu significativamente, sendo que o número estimado para o ano de 2020 foi 3,6 vezes o de 1991.

### 3.10.4 Densidade Demográfica

Segundo dados do IBGE (2010), a Cidade de Balneário Camboriú apresenta densidade demográfica de 2.309 hab/Km<sup>2</sup>, destacando-se como o município com maior densidade demográfica de Santa Catarina (Tabela 35).

**Tabela 35 – Municípios com maiores densidades demográficas em Santa Catarina.**

Município	Área total (km <sup>2</sup> )	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Balneário Camboriú	46,8	2.309,74
São José	151,1	1.388,17
Criciúma	235,6	816,15
Itapema	59,4	771,50
Itajaí	289,3	633,75

Fonte: IBGE, 2010.

Tendo como referência os 04 setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada, estes juntos somam 0,13 km<sup>2</sup>. No ano de 2010 a população residente era de 1.252 habitantes, o que resultava em uma densidade demográfica de 9.534 hab/km<sup>2</sup>.

Realizando uma comparação entre os 04 setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada e o município de Balneário Camboriú nota-se, com o auxílio da Tabela 36, que os 04 setores censitários em apresentam densidade demográfica superior à do município.

**Tabela 36 – Municípios com maiores densidades demográficas em Santa Catarina.**

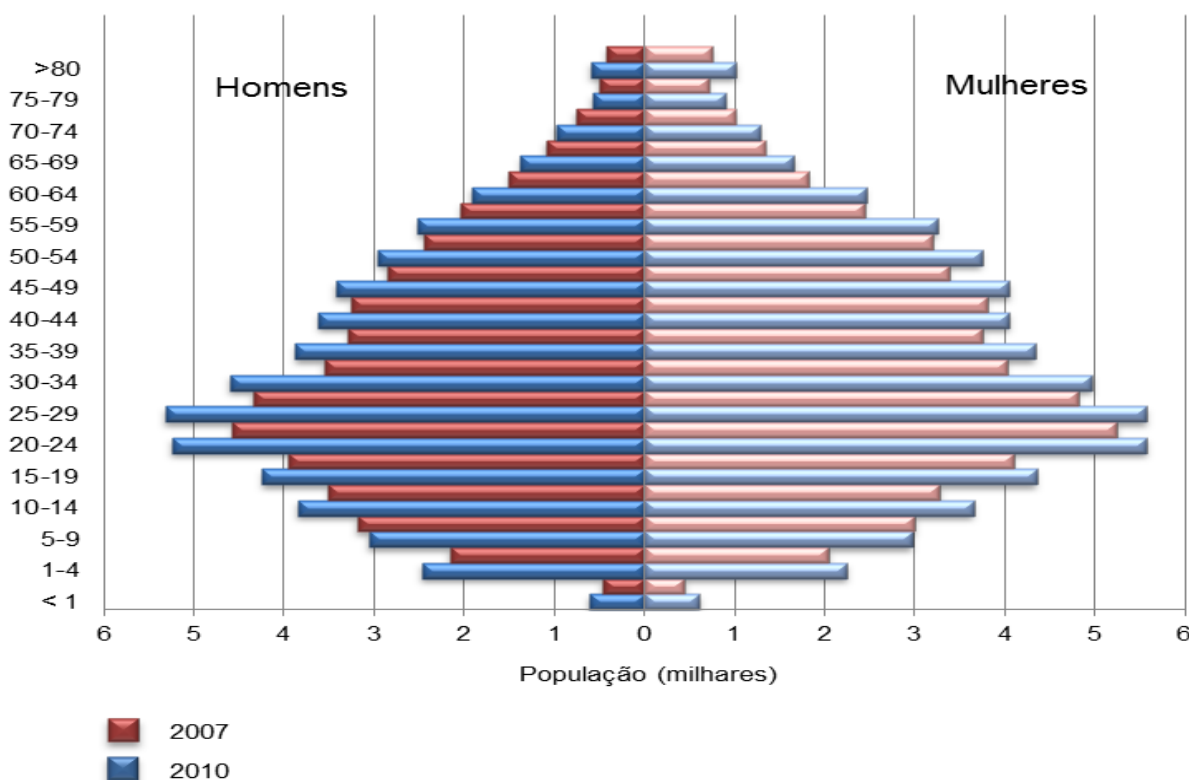
Local	Área total (km <sup>2</sup> )	Dens. Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Set. Cens. da AVD	0,13	9.534
Balneário Camboriú	46,8	2.310

Fonte: IBGE, 2010.

## 3.10.5 Faixas Etárias

A análise de pirâmides etárias permite a verificação da situação de subdesenvolvimento e desenvolvimento, servindo como indicadores de qualidade de vida. A base da pirâmide indica o crescimento vegetativo e o topo à expectativa de vida.

A pirâmide etária de Balneário Camboriú relativa aos anos de 2007 e 2010 (IBGE) apresenta o meio com largura superior às do topo e da base, indicando a predominância de adultos. Quanto ao sexo, este se apresenta perto de uma homogeneidade, não havendo destaques para a quantidade de mulheres e homens (Figura 133).

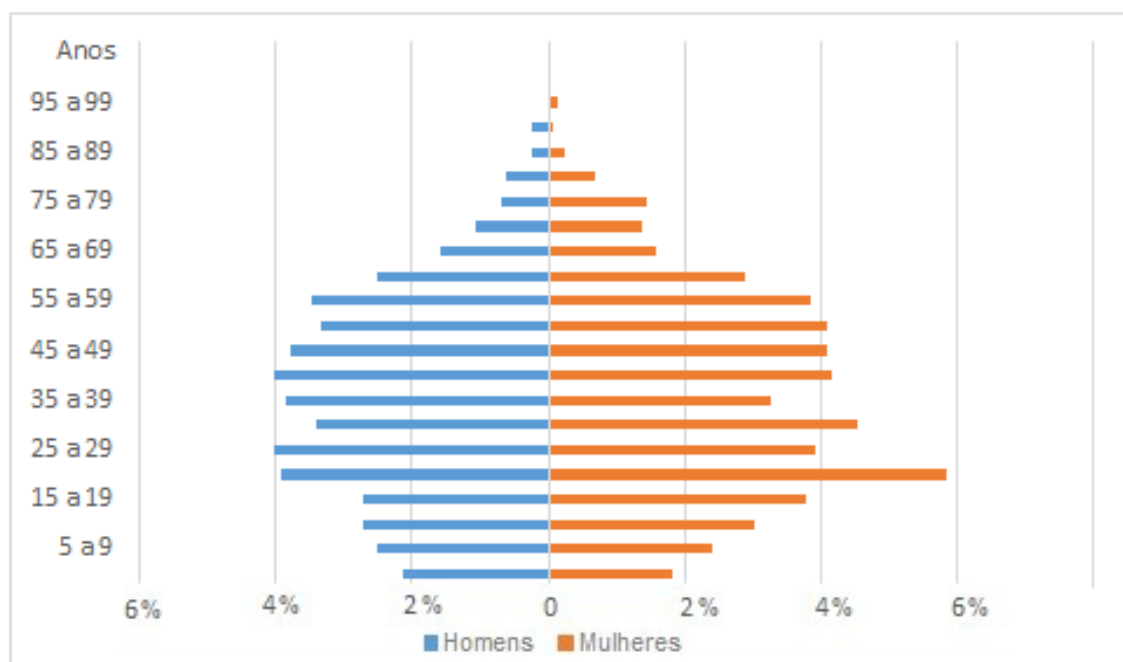


**Figura 133 – Pirâmide etária de Balneário Camboriú referente aos anos de 2007 e 2010. Fonte: IBGE, 2010.**

Apesar do pequeno intervalo de tempo entre 2007 e 2010, pode-se constatar um aumento maior da largura na base e no meio do que no topo, ou seja, o crescimento no número de jovens e adultos tem velocidade maior do que de

idosos, o que demonstra que o aumento da expectativa de vida ainda é lento. Esta pirâmide também indica um aumento na taxa de natalidade, fato que leva ao crescimento da população.

A pirâmide apresentada na Figura 134 se refere aos 04 setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada, no ano de 2010, onde é possível observar que o formato se assemelha ao do município, onde a faixa etária predominante é a de 25 até 59 anos, porém a taxa de natalidade apresenta certo aumento.



**Figura 134 – Pirâmide etária dos set. censitários da Área de Vizinhança Direta do empreendimento, referente ao ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010 – tratado por Autor, 2022.**

Tanto na pirâmide etária de Balneário Camboriú como na dos 04 setores censitários em que a Área de Vizinhança Direta do empreendimento está situada, nota-se o maior número de mulheres, o que pode ser comprovado por meio dos dados apresentados na Tabela 37.

**Tabela 37 – Relação de homens e mulheres na Área de Vizinhança Direta e em Balneário Camboriú.**

Local	População	Homens	Mulheres
Set. Cens. da AVD	1.321	618	703
Balneário Camboriú	108.089	51.393	56.696

Fonte: IBGE, 2010.

### 3.10.6 População Economicamente Ativa

A população economicamente ativa (PEA), se caracteriza pelos indivíduos de um lugar que, teoricamente, estariam legalmente aptos ao trabalho, ou seja, todos os indivíduos ocupados e desempregados.

A Figura 135 a seguir apresenta um gráfico do PEA do município para os anos de 2000 e 2010, tomando por base a metodologia do IBGE.

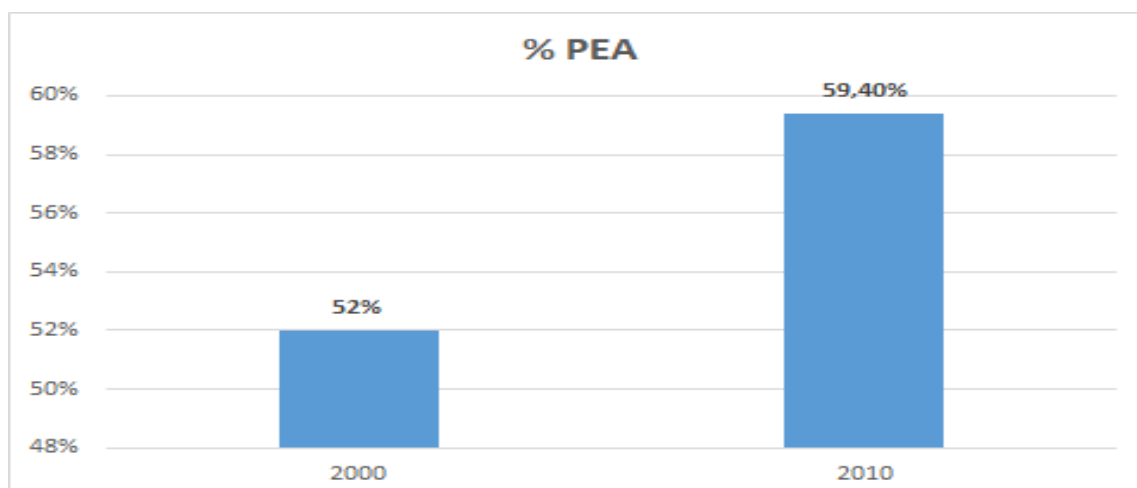


Figura 135 – População economicamente ativa em Bal. Camboriú. Fonte: IBGE, 2010.

É possível observar que, no decorrer dos 10 anos entre os censos do IBGE de 2000 e 2010 ocorreu uma evolução positiva de 7,4% no percentual da população economicamente ativa, passando de 52% no ano 2000, para 59,4% em 2010.

### 3.10.7 Estratificação Social

A ocupação de Balneário Camboriú está fortemente ligada a apropriação de sua orla como local de lazer do empresariado industrial do Vale do Itajaí e ao processo de adensamento populacional do litoral catarinense, iniciado na década de 1970 com a implantação da rodovia federal BR-101. Simultaneamente ao processo de ocupação da orla, o boom imobiliário acelerou o adensamento de área construída registrando, assim, as necessidades de representação social das classes dominantes locais, incorporando à paisagem um conjunto de signos que vêm se

transformando, concomitantemente, com o próprio significado do processo de acumulação econômica (Danielski & Pimenta, 2011).

Com resquícios de valor de uso e valor de troca na paisagem da Avenida Atlântica de Balneário Camboriú, é interessante evidenciá-la, em maior grau, como valor de troca (produto). Apesar disto, é marcante o seu papel como local de encontro, de convivência, de prática social, independente, mais uma vez, de quem esteja usufruindo dos equipamentos urbanos à beira-mar, sejam eles representantes das classes alta, média ou baixa. O que deve ser evidenciado é que o contexto urbano é formado por uma dualidade antagônica. Assim como Santos (1991) discorre sobre o espaço que une e que separa, evidenciado na cidade, Lefebvre (1991) discorre sobre o efeito integrador e desintegrador da cidade. (Danielski & Pimenta, 2011).

O efeito integrador está relacionado à participação efetiva dos indivíduos, à prática social em si, enquanto o efeito desintegrador está relacionado à segregação sócio espacial em virtude da própria espontaneidade da prática social, através de estratégias conscientes e inconscientes das classes sociais, algo como os iguais se atraem, preferência aos semelhantes, rejeição aos estranhos (GOBLOT, 1989 apud DANIELSKI & PIMENTA, 2011).

Dentro da lógica capitalista em transformar praticamente tudo em valor de troca, a Avenida Atlântica exerceria o papel de um tipo de valor de troca mais brando, com resquícios consideráveis de valor de uso. Este limite entre valor de uso e valor de troca, por mais estranho que possa parecer, é evidenciado pela própria Avenida Atlântica, que integra e reprime ao mesmo tempo. Integra na medida em que permite o livre acesso à zona de lazer (praia), reprime na medida em que faz da praia o jardim, o quintal dos moradores à beira-mar (Danielski & Pimenta, 2011).

Mesmo com sinais de valor de troca mais brando, parte da Área de Renovação, conhecida como Barra Sul, está se transformando na “praia de Cabeçadas do século XXI”. Se na década de 1920 esta última atendia aos anseios de uma burguesia regional, a atual Barra Sul, com restrições sócio espaciais



semelhantes à praia de Cabeçadas, extrapola o contexto regional e se estabelece dentro de uma rede urbana condicionada pela economia mundo. Cerca de 90 anos depois, a essência permanece a mesma neste paralelismo: a formação de um clube por parte da elite. Reflexos desta elitização, em nível de relações sociais, também podem ser observados na própria paisagem (em nível de formas), que por definição é heterogênea (SANTOS, 1994), mas tende à homogeneidade devido à tipologia edilícia (dominante) adotada pela elite altamente capitalizada ao longo da Avenida Atlântica, baseada na repetição em série de um arcabouço formal pré-estabelecido. E esta tendência à homogeneidade também começou a avançar, a partir da década de 2000, em direção contrária ao mar, em uma relação diretamente proporcional à exequibilidade de lotes à beira-mar. Sem abdicar da alta qualidade e padrão adquiridos na Avenida Atlântica, o avanço de novos empreendimentos começa a trazer objetos sociais da paisagem da Avenida Atlântica para o interior de Balneário Camboriú (Danielski & Pimenta, 2011).

Ou seja, a tipologia edilícia se uniformiza na mesma proporção em que aumenta a distância do mar, até os limites impostos pelas condicionantes legais (zoneamento e índices urbanísticos). Este é um processo que tende a acentuar-se cada vez mais, trazendo consigo outros valores agregados à questão formal, como os preços de aluguel e de compra e venda de terrenos e apartamentos. Assim como uma grife (a grife Balneário Camboriú), estes valores agregados são repassados a toda cadeia produtiva, como uma bola de neve que, a ser tirada de seu estado de inércia, desce morro abaixo, aumentado de tamanho e ganhando velocidade conforme o passar do tempo (Danielski & Pimenta, 2011).

### 3.11 ASPECTOS ECONÔMICOS

O Brasil ocupa a 9ª posição no ranking das maiores economias do mundo segundo o Banco Mundial (2017), sendo responsável por 2,6% do PIB (Produto Interno Bruto) global. No ano de 2017, o PIB do Brasil foi de U\$ 2,06 Trilhões e a balança comercial brasileira superou a marca dos 217,4 bilhões de dólares, gerando um superávit de mais de 67 bilhões de dólares.

De acordo com o *Observatory of Economic Complexity* (OEC, 2017), os principais produtos de exportação do Brasil no ano de 2017 foram: soja (11,8%) minérios de ferros e seus concentrados (9,2%), óleos brutos de petróleo (7,9%), açúcar bruto (5,2%) automóveis de passageiros (3,1%), carne de frango congelada fresca (3,0%) e celulose (3,0%).

Os principais parceiros comerciais do Brasil são: China, Estados Unidos, Argentina, Países Baixos, Alemanha, Japão, Chile, México, entre outros. Na América do Sul a parceria comercial do Brasil se dá com os países que compõe o MERCOSUL (Mercado Comum do Sul) que é composto por Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela. Neste bloco econômico o Brasil é o maior exportador e também o dono do maior PIB.

Santa Catarina tem um importante papel no desempenho econômico do país nos últimos anos, pois ocupa a 7ª Colocação no Ranking Nacional (IBGE, 2016), ficando atrás de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Bahia. A composição do PIB de Santa Catarina em 2017 foi a seguinte: serviços: 49,32%; indústria: 28,7%; agropecuária: 5,48.

Os principais produtos de exportação de Santa Catarina são: carne de aves, suínos (destaque para as cidades de Chapecó, Videira, Xanxerê, São Miguel do Oeste), pescados (Itajaí, Navegantes, Laguna), móveis e artefatos de madeira (oeste catarinense), confecções de algodão (Blumenau, Brusque), motores (Jaraguá do Sul), cerâmica (Criciúma) e tubos e conexões e eletrodomésticos (Joinville).

Dentre as cidades com as maiores economias no Estado de Santa Catarina destacam-se: Joinville, Blumenau, Florianópolis, Itajaí, Criciúma e Chapecó.

No caso de Balneário Camboriú, o crescimento econômico deu-se a partir da década de sessenta com o desmembramento do município de Camboriú.

Balneário Camboriú, é um município com apenas 46,4 Km<sup>2</sup>, porém beneficiado com uma bela orla marítima, que exhibe algumas das belas praias da região e atraem turistas de todo o Brasil e do Conesul. Para atender este grande número de visitantes foi criando ao longo do tempo infraestrutura capaz de recepcionar o grande fluxo de pessoas. O município é movido pela construção civil, comércio, mas principalmente pelo turismo que é responsável por 99% da economia, visto que o município é o sétimo destino turístico do Brasil, e um dos maiores pólos do Conesul.

O setor primário no município é insignificante, já que a produção agropecuária representa apenas de 0,2% do total. O setor secundário representa 15,1%, sendo a construção civil a principal atividade deste setor, e o setor terciário, onde as principais atividades estão concentradas em bares, restaurantes, lanchonetes, supermercados, hotéis e similares, corretagem de imóveis e comércio de artigos de praia, corresponde a 67,7% (IBGE, 2016).

O município é reconhecido a nível regional como um centro de compras, principalmente pelos horários alternativos do comércio.

### **3.11.1 Produto Interno Bruto - PIB**

De acordo com o IBGE, em 2016 o PIB de Balneário Camboriú chegou a R\$ 4.930.413,26, sendo o setor de serviços o mais representativo.

Balneário Camboriú, em 2016, possuía um PIB per capita da ordem de R\$ 37.429,03, colocando o município na 64<sup>a</sup> posição do ranking estadual e 650<sup>a</sup> posição do ranking nacional (IBGE, 2016).

### 3.11.2 Empresas, Empregos e Renda

Recente estudo publicado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (SEBRAE/SC, 2013) com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego – Relação Anual de Informações Sociais de 2011 – identificou 11.954 empresas que empregavam 40.770 pessoas. Segundo o porte: 93,8% eram microempresas que responderam por 40,8% dos empregos formais; 5,7% pequenas empresas com 40,5% dos empregos formais; 0,4% médias empresas que absorveram 11,7% dos empregos e 0,1% grandes empresas com 7,00% dos empregos formais.

As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 99,5% do número de empresas localizadas em Balneário Camboriú e por 81,49% da mão de obra empregada formalmente.

No período de 2008-2011 a taxa absoluta de criação de empresas foi de 8,83% e a de emprego de 19,23%, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, publicado em dezembro de 2011. O setor mais representativo de geração de empresas e empregos era o terciário: comércio e serviços que representavam 87,16% das empresas localizadas no Município e disponibilizavam 78,65% dos postos de trabalhos formais.

Quanto aos empreendedores individuais, no período 2010-2012, a taxa de crescimento foi da ordem de 303%, bem superior à do Estado de Santa Catarina que foi de 247% em igual período (SEBRAE, 2013). No setor da pesca foram apontados 39 empregos formais registrados formalmente no Ministério do Trabalho e Emprego em 2011.

Em 2011, do total de empresas que exportavam, 12 apresentavam valores exportados até 1 milhão de dólares e 01, valores entre US\$ 1 a 10 milhões de dólares. As exportações foram direcionadas para a China (39,95%), Hong Kong (29,23%) e Estados Unidos (17,34%). Já, as importações foram comercializadas com a China (56,63%), Uruguai 17,78%) e Índia (6,12%) no mesmo período, conforme dados do Ministério da Indústria e Comércio Exterior – Balança Comercial Brasileira, 2011, adaptado por SEBRAE (2013, p. 44).

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 69,86% em 2000 para 74,08% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 11,83% em 2000 para 4,38% em 2010, segundo relatório do Atlas de Desenvolvimento Humano do PNUD, 2010.

O referido documento assinala quanto ao nível de escolaridade que, 61,91% dos habitantes tinham o ensino médio completo e 79,49% o ensino fundamental completo. Dos que trabalhavam naquele período, 44,48% tinham rendimento médio de até 02 salários mínimos e 14,5% estavam em ocupação informal e não tinham o ensino fundamental.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 1,02% trabalhavam no setor agropecuário, 0,13% na indústria extrativa, 7,70% na indústria de transformação, 9,26% no setor de construção, 0,59% nos setores de utilidade pública, 22,52% no comércio e 54,63% no setor de serviços, conforme aponta o estudo do perfil municipal elaborado pelo PNUD/IPEA/FJP.



## 4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

### 4.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

#### 4.1.1 Metodologia Qualitativa

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

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

Os impactos reais devem ser classificados com base nos seguintes atributos:

#### **Fase de ocorrência**

- Implantação: inicia-se a partir das intervenções no terreno até a finalização da obra.
- Operação: inicia-se com a entrega da obra e início das atividades.

#### **Expectativa de ocorrência**

- Certa: impactos diretamente relacionados à atividade modificadora do ambiente;
- Incerta: impactos dependem de um arranjo de fatores para ocorrer.

#### **Área de Abrangência**

Trata da dimensão dos impactos, podendo ser:

- ADA: quando ocorrem apenas no imóvel de implantação do empreendimento, ou Área Diretamente Afetada;
- AVD: quando ocorrem na Área de Vizinhança Direta;
- AVI: quando ocorrem na Área de Vizinhança Indireta.

### Importância

Baseia-se na análise das demais classificações e busca identificar a interferência em função da sua participação no conjunto analisado, podendo ser:

- Baixa;
- Moderada; ou
- Alta.

### Reversibilidade

Classificam-se os impactos negativos como:

- Reversíveis: quando o componente pode voltar ao seu estado de antes da execução da ação em termos de qualidade;
- Parcialmente reversíveis: o componente pode voltar parcialmente ao seu estado de antes da execução da ação, sem afetar a qualidade;
- Irreversíveis: quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação.

### Prazo de duração

Quanto tempo poderão ser percebidos os fenômenos:

- Temporários: efeitos cessam com a recuperação natural ou com a implantação das medidas mitigadoras;
- Permanentes: alterações persistem ao longo do tempo;
- Cíclicos: efeitos ocorrem de forma intermitente.

Para os impactos positivos não se faz necessário supor reversibilidade.

#### **4.1.2 Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa**

Para serem avaliados de forma quantitativa, os atributos utilizados na avaliação qualitativa devem receber um valor. Cabe a equipe técnica responsável pelo EIV definir os “valores” com base na discussão entre os membros buscando quantificar melhor o impacto e sua respectiva magnitude, com base nos valores indicados na Tabela 38.

Tabela 38 – Atributos, critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.

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

Após receberem os valores conforme tabela 1 cada atributo recebe um grau de importância, com base no peso que terá na fórmula. Os pesos devem ser aplicados conforme a Tabela 39.

Tabela 39 – 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:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor Total} = & (5,0 \times \text{fase de ocorrência}) + (4,9 \times \text{expectativa de ocorrência}) \\
 & + (4,8 \times \text{abrangência}) + (4,7 \times \text{importância}) \\
 & + (4,6 \times \text{reversibilidade}) + (4,5 \times \text{prazo})
 \end{aligned}$$

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 40.

Tabela 40 – Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.

INTERVALO DA VALORAÇÃO	MAGNITUDE	
Alta	99,53 – 132,70	4
Média	66,36 – 99,52	3
Baixa	33,18 – 66,35	2
Nula	0 – 33,17	1

Com a magnitude do impacto definida, deverão ser aplicadas as classes de mitigação. Estas são aplicadas apenas para os impactos negativos (Tabela 41).

Após a mitigação do impacto é recalculado a magnitude do impacto (Tabela 40).

Tabela 41 – Classes e índices para o cálculo de mitigação do impacto.

MITIGAÇÃO	% DE REDUÇÃO
Elevada	80%
Moderada	50%
Baixa	30%
Muito Baixa	10%
Nula	0

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.

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

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.

Estes dados devem ser apresentados em Matriz indicando os atributos, critérios e valores, assim com a mitigação e seu efeito sobre a magnitude do impacto.

#### 4.1.4 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 42 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.

**Tabela 42 – Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.**

INTERVALO DA VALORAÇÃO	MAGNITUDE	
Alta	99,53 – 132,70	4
Média	66,36 – 99,52	3
Baixa	33,18 – 66,35	2
Nula	0 – 33,17	1



## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS - FASE DE IMPLANTAÇÃO

### 4.2.1 Contaminação do Solo por Resíduos da Construção Civil

Os resíduos de construção civil – RCC são gerados apenas na fase de implantação e devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados.

A disposição irregular desses resíduos pode gerar por um lado, problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, constitui um problema que se apresenta as municipalidades, sobrecarregando os sistemas de limpeza pública (MMA, 2011).

Para a instalação do ELBRUS RESIDENCE é estimada a geração de 4.416 toneladas de RCC, cerca de 3.680 m<sup>3</sup>.

Visando o manejo adequado dos RCC gerados durante a implantação do empreendimento e evitar tais impactos, deverá ser elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, com o objetivo de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, além de sensibilizar e educar os trabalhadores da construção, visando, principalmente, um correto acondicionamento, armazenamento e transporte.

## 4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS REAIS - FASE DE IMPLANTAÇÃO

### 4.3.1 Pressão no Sistema Municipal de Abastecimento de Água

O consumo de água fornecida pelo abastecimento público já tem início na fase de implantação do empreendimento.

No canteiro de obras o consumo se dará principalmente na compactação do solo, lavagem de peças, cura de concreto e higiene e alimentação dos operários, pois todo o concreto utilizado na obra será usinado.

Com base nos dados fornecidos pelo empreendedor, obtidos por meio de estimativas de consumo de água de outras obras de características construtivas semelhantes ao ELBRUS RESIDENCE, o consumo total de água durante as obras será de 14.720 m<sup>3</sup> para instalação completa do empreendimento.

Como o cronograma de obras indica que serão necessários cerca de 72 meses para completa instalação do empreendimento, estima-se um consumo de cerca de 204 m<sup>3</sup> de água por mês.

O impacto gerado pelo consumo de água para instalação do empreendimento pode ser analisado de acordo com a Tabela 43.

**Tabela 43 - Análise qualitativa da pressão no sistema municipal de abastecimento de água na fase implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Temporário

#### 4.3.1.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 94,7$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.1.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

Serão realizados trabalhos de educação ambiental com os funcionários de obra para sensibilização quanto a redução do consumo de água, evitando o desperdício.

#### 4.3.1.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 10%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 85,23 ou seja, **média**.

#### 4.3.2 Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas por Efluentes Líquidos

O despejo de efluente líquido sanitário sem tratamento na bacia hidrográfica provoca o aumento na carga de DBO e na concentração de coliformes fecais e sólidos sedimentáveis da água, e caso não exista coleta e tratamento adequados, poderá gerar impactos como contaminação do solo e das águas subterrâneas, com consequente degradação das comunidades biológicas envolvidas.

Durante a instalação do empreendimento, ocorrerá geração de três tipos de efluentes líquidos:

- Efluente Sanitário: Composto por efluente líquido gerado pelos funcionários nos sanitários e vestiários;
- Efluente de Obra Não Contaminado: Efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de ferramentas e das caixarias sujas com argamassa, areia, concreto e afins
- Efluente de Obra Contaminado: Efluentes perigosos contendo tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde.

Estima-se que efluente sanitário gerado na fase de implantação do ELBRUS RESIDENCE empreendimento será de **3.600 litros/dia**. Volume este calculado para quando houver o número máximo de 100 funcionários por dia em jornada de trabalho.

Já para efluente gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de equipamentos e ferramentas, lavação de pneus, lavação de fachadas na conclusão das obras, estima-se que, com base em outros Estudo de Impacto de Vizinhança elaborados pela Koeddermann Consultoria Ltda., do volume total de água consumida na obra, subtraindo o consumo de água pelos funcionários, 100% retornam como efluente líquido de obra.

Sendo assim, considerando o consumo de água de 204 m<sup>3</sup>/mês para a implantação do empreendimento, descontando os 99 m<sup>3</sup>/mês de água consumidos pelos funcionários, estima-se 105 m<sup>3</sup>/mês de efluentes líquidos gerados na obra.

O impacto da contaminação do solo e águas subterrâneas na instalação do empreendimento pode ser analisado de acordo com a Tabela 44.

**Tabela 44 - Análise qualitativa da contaminação do solo e águas subterrâneas na fase implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Temporário

#### 4.3.2.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 75,7$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.2.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

##### **Efluente Sanitário**

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados ao incorreto manejo, os efluentes sanitários gerados no canteiro de obras serão encaminhados, desde o início das atividades, à rede coletora municipal e tratados pelo município por meio da Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA, não comprometendo a qualidade hídrica da região.

A EMASA garante a coleta de efluente sanitário para instalação do empreendimento e a viabilidade encontra-se no ANEXO IX.

##### **Efluente de Obra**

Quanto ao efluente gerado na obra, destaca-se que, não foram identificadas na literatura metodologias para quantificar o especificamente o volume do efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de equipamentos e ferramentas, lavação de pneus, lavação de fachadas na conclusão das obras.

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados ao incorreto manejo, os efluentes líquidos gerados durante as obras de instalação do empreendimento em estudo deverão receber os seguintes destinos:

- Efluente de Obra Não Contaminado: O efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de ferramentas e das caixarias sujas com argamassa, areia, concreto e afins, deverá ser destinado a um sistema específico para decantação e tratamento, com objetivo de tornar o efluente apto (conforme legislações aplicáveis) ao reuso na obra para umidificação do solo, lavagens em geral e despejo na rede de drenagem pluvial municipal. O projeto desse sistema deve ser desenvolvido por profissional habilitado.

- Efluente de Obra Contaminado: Os efluentes perigosos contendo tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, devem ser destinados a sistema específicos de decantação e filtração, específico para lavação de materiais contaminados, permitindo que ocorra a separação da água e do lodo para reutilização da água exclusivamente na lavação de materiais e ferramentas também contaminados. Após não ser mais possíveis reuso para lavação e materiais e ferramentas contaminados, este efluente deve ser coletado e destinado por empresa especializada e licenciada, devendo ser gerado o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) no Sistema do IMA sempre que for coletado.

Os lodos gerados nos dois sistemas supracitados devem ser geridos como resíduos da construção civil - RCC Classe D, sendo coletados e destinados por empresa especializada e licenciada e gerado o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) no Sistema do IMA sempre que forem coletados.

#### 4.3.2.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 10%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 68,31 ou seja, **média**.



#### 4.3.3 Pressão no Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes

Durante a instalação do empreendimento, ocorrerá geração de efluentes líquidos compostos por efluente sanitário gerado pelos funcionários, além também do efluente líquido gerado nas concretagens, uso de argamassas, lavação de equipamentos e ferramentas, lavação de pneus, lavação de fachadas na conclusão das obras.

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados ao incorreto manejo, o efluente sanitário gerado pelos funcionários, cerca de 3.600 litros/dia, será encaminhado, desde o início das atividades, à rede coletora municipal e tratado pelo município por meio da Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA, não comprometendo a qualidade hídrica da região.

A EMASA garante a coleta de efluente sanitário para instalação do empreendimento.

Diante do exposto, a pressão no sistema público de coleta e tratamento de efluentes líquidos na fase de instalação foi classificado conforme mostra a Tabela 45.

**Tabela 45 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e tratamento de efluentes - fase implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Temporário

##### 4.3.3.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 85,3$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.3.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Impedir o descarte de efluentes líquidos NÃO sanitários na rede coletora municipal;
- Aplicação do Programa de Conscientização Ambiental na obra, com objetivo de reduzir o consumo de água e a consequente produção de efluentes líquidos sanitários;
- Priorizar a instalação de utilização de equipamentos econômicos de água, consequentemente menor geração de efluentes líquidos sanitários;
- Utilização de banheiros químicos até a implantação do projeto hidrossanitário provisório na obra.

#### 4.3.3.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 59,71, ou seja, **baixa**.

#### 4.3.4 Pressão no Sistema de Drenagem Urbana

Para implantação do ELBRUS RESIDENCE será necessária a limpeza do terreno com remoção das benfeitorias e vegetação, o que causará, temporariamente, a exposição do solo.

A exposição do solo aumenta significativamente a vulnerabilidade à erosão do solo pela lixiviação, isso é, lavagem da camada superior do solo, que é responsável pela retirada da cobertura superficial do mesmo, formando pequenas rugosidades externas e direcionando o material lixiviado ao sistema de drenagem urbana e posteriormente ao curso d'água, sendo fator significativo na causa de assoreamento das galerias pluviais e corpos hídricos.

Outro fator que pode facilitar o direcionamento de solo às galerias pluviais e corpos hídricos é a movimentação de veículos pesados com pneus sujos com solo da obra pelas vias do entorno.

Sendo assim, a Tabela 46 apresenta a análise dos possíveis impactos resultantes da lixiviação do solo causado pela exposição do mesmo para instalação.

Tabela 46 - Análise qualitativa da pressão no sistema de drenagem urbana – fase de implantação

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Instalação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Prazo	Temporário

#### 4.3.4.1 Magnitude de Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 76,1$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.4.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Lavagem das rodas dos veículos que estiverem sujas com barro, evitando que espalhem barro nas vias do entorno;
- Cobrimento com lonas os caminhões para evitar a queda de resíduos nas vias;
- Realização de varrição das vias sempre que houver carreamento do solo o entorno;
- Implantação de sistema de captação e reutilização de água da chuva na obra.

#### 4.3.4.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 53,27, ou seja, **baixa**.

#### 4.3.5 Pressão no Sistema de Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados na fase de implantação são denominados de resíduos da construção civil – RCC e devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados.

A disposição irregular desses resíduos pode gerar por um lado, problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, constitui um problema que se apresenta as municipalidades, sobrecarregando os sistemas de limpeza pública (MMA, 2011).

Para a instalação do ELBRUS RESIDENCE é estimada a geração de 4.416 toneladas de RCC, cerca de 3.680 m<sup>3</sup>.

A geração de RCC gera pressão no sistema de coleta e destinação final de resíduos sólidos. Este impacto pode ser analisado de acordo com a Tabela 47.

**Tabela 47 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos- fase implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Prazo	Temporário

##### 4.3.5.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se

$$\text{Valor total} = 66,5$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

##### 4.3.5.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Aplicação do PGRCC, com objetivo garantir a correta segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final;

- Capacitação para colaboradores sobre os procedimentos de separação, acondicionamento e transporte de resíduos;
- Destinação dos resíduos à empresa licenciada para o transporte de resíduos e destinação final em áreas licenciadas;
- Aplicação do Programa de Conscientização Ambiental, com objetivo de reduzir o consumo de recursos naturais na obra, bem como outros desperdícios durante a implantação e assuntos de meio ambiente.

#### 4.3.5.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 46,55, ou seja, **baixa**.

#### 4.3.6 Perturbação à Vizinhança em Decorrência de Ruídos

A poluição sonora faz parte da rotina de um canteiro de obras, mesmo que pequeno. Conforme apresentado no Item 3.9 – *Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora*, na fase de instalação do empreendimento, poderá haver variação nos níveis de ruído emitidos atualmente no local, uma vez que os equipamentos utilizados para a execução das obras como, betoneiras, serras, retroescavadeira, martelos e veículos de carga pesada são fontes geradoras de ruído.

Considerando que, no local é possível notar a variação nos níveis de pressão sonora existentes, sendo o tráfego de veículos no entorno identificado como principal fonte de geração e de incremento dos níveis de pressão sonora no local.

Considerando que os níveis de ruído encontrados em TODAS as amostras realizadas já se encontram acima dos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019 – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral, a qual determina limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

É possível fazer a seguinte análise (Tabela 48) do impacto gerado pela poluição sonora gerada na implantação.





Tabela 48 - Análise qualitativa da perturbação à vizinhança em decorrência de ruídos – fase implantação.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Temporário

#### 4.3.6.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 75,7$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.6.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Cumprimento às condições apresentadas na Lei Municipal nº 2377/2004, além da norma ABNT NBR 10.151:2019;

- Funcionamento de maquinários utilizados nas atividades de serragem de madeira (serra fitas), circulares e de estaqueamento da construção civil de segundas-feiras às sextas-feiras, das 08:00h às 12:00h e das 14:00h às 18:00h, e sábados das 08:00h às 12:00h, exceto os aparelhos de estacas tipo "hélice contínua". Outros equipamentos poderão funcionar de segundas-feiras às sextas-feiras das 07:00h às 12:00h e das 13:00h às 18:00h, e sábados das 07:00h às 12:00h;

- Manutenção periódica do maquinário como, por exemplo, a lubrificação dos equipamentos conforme a recomendação do fabricante;

- Instalação de tapumes a fim de reduzir a propagação do ruído;

- Após a execução da laje do térreo, implantar a área de equipamentos ruidosos (serras de madeira, ferro, etc) do canteiro de obras no interior da edificação a fim de amenizar a propagação de ruídos;

- Realizar manutenção periódica em equipamentos e maquinários ruidosos.

#### 4.3.6.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 52,99, ou seja, **baixa**.

#### 4.3.7 Deterioração de Vias Públicas

Para implantação do empreendimento, em decorrência da movimentação de veículos pesados utilizados nas obras de instalação, pode, quando não observadas medidas de controle, impactar na deterioração das vias públicas do entorno.

A suspensão de material particulado (poeira) e a dispersão de barro e outros materiais pelas vias do entorno são aspectos que devem ser observados durante a realização das obras de instalação, caso contrário podem causar grandes incômodos à população.

A deterioração das vias públicas decorrente da movimentação dos veículos relacionados com as obras para instalação do empreendimento pode ser analisada de acordo com a Tabela 49.

**Tabela 49 - Análise qualitativa da deterioração de vias públicas – fase de implantação**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Alta
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Prazo	Permanente

##### 4.3.7.1 Magnitude de Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 93,9$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.7.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Elaboração de Estudo Cautelar para registro das condições das vias do entorno (Avenida Atlântica e Avenida Normando Tedesco - trechos entre R. 3900 e Rua 4000);
- Reparação dos possíveis danos no entorno, com recuperação da base, pavimento, sistema de drenagem, passeio, meio-fio, quando danificados pelo tráfego de veículos pesados ou intervenções referentes à obra;
- Implantação de tapumes interativos, com previsão de vegetação, dando harmonia à paisagem do entorno;
- Planejar a logística de entrega/retirada de materiais e insumos, visando reduzir o número de viagens na obra;
- Realizar limpeza das vias do entorno;
- Cobrir os veículos com lonas para evitar a queda de materiais sobre a via.

#### 4.3.7.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 50%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 46,95, ou seja, **baixa**.

#### 4.3.8 Pressão nas Vagas de Estacionamento nas Vias do Entorno do Empreendimento

Ao longo da Fase de Implantação – período em que o empreendimento estará em obras – haverá aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento de carro e moto, devido aos colaboradores que diariamente se deslocarão até a obra. Da mesma forma, os veículos de carga responsáveis pelo transporte de materiais e insumos até o empreendimento, incrementarão a demanda por espaço dedicado à operação de carga e descarga.

Visto não haver atualmente no entorno do empreendimento uma alta oferta de vagas de estacionamento, além de já existir uma elevada procura por vagas por parte de outros usuários que se deslocam até os serviços disponíveis na região

(comércio, farmácias, restaurantes, dentre outros), o impacto gerado pelo aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento devido aos trabalhadores e os veículos de carga foi classificado conforme a Tabela 50.

**Tabela 50 – Análise qualitativa da pressão nas vagas de estacionamento nas vias do entorno do empreendimento – fase de implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Alta
Reversibilidade	Reversível
Prazo	Temporário

#### 4.3.8.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 66,7$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

#### 4.3.8.2 Aplicação de Medida Mitigadora

Visando a redução desta magnitude, deverão ser realizadas:

- Reserva de área interna ao lote para estacionamento de carros e motos dos colaboradores ao longo da fase de implantação, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade.

- Implantação de área interna ao lote para manobras e operação de carga e descarga referente aos veículos pesados que transportarão materiais e insumos até a obra, devendo a mesma contemplar a demanda em sua totalidade, além de serem realizadas em horários não críticos, em respeito ao Decreto 4.020/2004.

#### 4.3.8.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução de 80%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 13,34, ou seja, **nula**.

#### 4.3.9 Contaminação Atmosférica por Emissão de Particulados e Gases

Durante a fase de instalação, o transporte de materiais e recebimento de insumos podem ser incluídos no grupo de possíveis geradores de poluentes nocivos ao bem-estar do ambiente e da população.

A contaminação da atmosfera pode estar associada à dispersão mecânica do solo e combustão de fontes móveis e estacionárias, como caminhões, e é causa de infecções de caráter crônico, além de ser particularmente nociva para pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias.

A avaliação qualitativa do impacto decorrente da contaminação por emissão de particulados e gases está apresentada na Tabela 51.

**Tabela 51 – Análise qualitativa da contaminação atmosférica por emissão de particulados e gases – fase de implantação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Implantação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Prazo	Temporário

##### 4.3.9.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 66,5$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **média**.

##### 4.3.9.2 Aplicação de Medida Mitigadora

- Instalação de telas de proteção sobre os caminhões com resíduos;
- Instalação de telas de proteção no entorno da obra, conforme as normas técnicas, para a redução da emissão de partículas pela incidência de ventos;
- Limpeza constante das vias do entorno, com varrição e se necessária a lavagem, evitando a propagação de poeiras;
- Aplicação de irrigação dos locais e dos serviços causadores de poeira;



- Lavagem de veículos e maquinários nas saídas de ambientes com solo exposto, principalmente na fase de movimentação de terra e fundações;
- Realizar manutenção periódica e preventiva em veículos e equipamentos emissores atmosféricos.

#### 4.3.9.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 46,55, ou seja, **baixa**.

## 4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS - FASE DE IMPLANTAÇÃO

### 4.4.1 Benefícios à Comunidade Decorrentes da Geração de Empregos e Renda

A geração de empregos é um dos fatores mais importantes para incrementar a economia de uma região, pois aumenta significativamente a renda de uma parcela da população. O aumento de renda gera aumento do consumo e incrementa a utilização de bens e serviços, potencializando principalmente a expansão no setor terciário que consolida investimentos e atrai novos empreendimentos.

Estima-se para o empreendimento residencial em questão a contratação de um total de 100 funcionários na fase de pico da implantação, conforme detalhado no item 2.15 – *Geração de Emprego e Renda*.

#### 4.4.1.1 Medidas Potencializadoras

- Priorizar o recrutamento de trabalhadores do município de Balneário Camboriú e região próxima;
- Oferecer vaga de estágio;
- Priorizar a compra de materiais de fornecedores da região próxima.

#### 4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS - FASE DE OPERAÇÃO

##### 4.5.1 Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas por Efluentes Líquidos

As atividades desenvolvidas durante a fase de operação do ELBRUS RESIDENCE, como utilização dos sanitários, cozinha, lavanderias e o processo de limpeza dos ambientes, gerarão efluentes sanitários de origem doméstica.

Diante da ausência de tratado adequado impactos ambientais poderão ser gerados como, por exemplo, contaminação do solo e das águas subterrâneas, com consequente degradação das comunidades biológicas envolvidas.

Na projeção da vazão de efluente líquido sanitário doméstico gerado pelo empreendimento, utilizou-se como base o coeficiente de retorno (relação entre o volume de água consumido e esgoto gerado) de 80%, conforme o Caderno de Recursos Hídricos da ANA (2005), sobre a demanda de água diária do condomínio.

Portanto, para o consumo de água potável de cerca de 111,4 m<sup>3</sup> por dia, a geração de efluente líquido sanitário do empreendimento ELBRUS RESIDENCE estimada é de 89,12 m<sup>3</sup> por dia.

Para evitar os possíveis impactos ambientais relacionados a estes efluentes, os mesmos serão direcionados à rede coletora municipal e tratados pelo município por meio da Empresa Municipal de Água e Saneamento – EMASA, a qual garante a coleta de efluente líquido sanitário na operação do ELBRUS RESIDENCE.

##### 4.5.2 Contaminação do Solo por Resíduos Sólidos Urbanos

A geração de resíduos é atualmente um dos maiores problemas enfrentados pela civilização moderna. A falta de locais para a sua disposição e técnicas que apresentam valores cada vez mais elevados para seu tratamento são cada vez mais difíceis de serem implantadas e implementadas.

A geração estimada é de 192 kg de resíduos recicláveis e 356 kg de resíduos não recicláveis durante a operação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE.

Como medida mitigadora para o impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos gerados pelas atividades desenvolvidas durante a operação, deverá ser

desenvolvido um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS específico para o empreendimento em questão.

#### **4.5.3 Pressão nas Vagas de Estacionamento nas Vias do Entorno do Empreendimento**

Assim como na Fase de Implantação, haverá aumento da demanda por vagas públicas de estacionamento devido às viagens geradas pela população fixa e flutuante, originada pela predominância residencial do empreendimento.

No entanto, o empreendimento possuirá no estacionamento privativo e condominial 205 vagas de estacionamento para carros, sendo 3 vagas destinadas exclusivamente para Portadores de Necessidades Especiais – PNE e mais 21 vagas de estacionamento para motos, sendo essas as vagas condominiais privativas. Cabe ressaltar que o número de vagas obrigatórias de uso privativo residencial exigido por Lei para carros é de 201 vagas e para motos é de 20 vagas.

Além disso, no estacionamento público-privado, onde é exigido 28 vagas para carros, serão implantadas 37 vagas.

Ainda, em torno de metade das viagens geradas pelo empreendimento serão de caráter residencial, onde a parcela de usuários serão os moradores, os quais irão dispor de vagas privativas internas ao empreendimento, o que reduz significativamente a procura por vagas públicas de estacionamento, normalmente comum em funções comerciais, lazer ou similares.

#### **4.5.4 Congestionamento de Veículos no Acesso ao Empreendimento**

As viagens atraídas pelo empreendimento, especialmente quando simultâneas, poderão acarretar acúmulo de veículos nos acessos, gerando transtornos aos usuários dos passeios e das vias.

No entanto, visto o baixo número de viagens atraídas na hora pico (serão 12 viagens para o estacionamento residencial e 12 viagens para o estacionamento público-privado) e o espaço de acomodação existente para um veículo aguardar a

abertura do portão fora da via e do passeio público, não irão ocorrer filas para entrar no empreendimento que poderiam gerar conflitos e/ou congestionamentos na via de acesso.

#### **4.5.5 Desordenamento do Estacionamento de Bicicletas**

Estima-se que parcela da população fixa e flutuante fará uso de bicicletas em seus deslocamentos. Isso acarretará estacionamento de bicicletas no empreendimento e em seu entorno, visto que esse será a origem ou destino dos usuários deste modo de transporte.

Assim sendo, no sentido de promover maior conforto e segurança para os usuários, o empreendimento contará com 180 vagas exclusivas para o estacionamento de bicicletas na área condominial do edifício, as quais estarão dispostas em local coberto e seguro.

No estacionamento público-privado também terão 50 vagas para o estacionamento exclusivo de bicicleta, atendendo não somente os moradores, mas toda a população do município.

### **4.6 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS REAIS - FASE DE OPERAÇÃO**

#### **4.6.1 Pressão no Sistema Municipal de Abastecimento de Água**

Na operação do empreendimento, conforme memorial descritivo do projeto hidrossanitário, 111,4 m<sup>3</sup> de água por dia.

O empreendimento contará com reservatório inferior com 144,82 m<sup>3</sup>, reservatório superior com 44,56 m<sup>3</sup>, RTI com 45 m<sup>3</sup>, reservatório reuso de águas pluviais com 10 m<sup>3</sup> e reservatório contenção de águas pluviais com 34,56 m<sup>3</sup>.

A Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA é responsável pelo abastecimento de água no município.

A pressão no sistema público de abastecimento de água na operação pode ser analisada da seguinte maneira (Tabela 52).

Tabela 52 - Análise qualitativa da pressão no sistema municipal de abastecimento de água - fase de operação

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Permanente

#### 4.6.1.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 123,3$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

#### 4.6.1.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Seguir as manutenções constantes no Manual do Condomínio, especificamente em relação ao Sistema Hidrossanitário, com objetivo de manter o sistema em bom estado de funcionamento, a fim de evitar vazamentos durante o funcionamento do empreendimento;
- Aplicação do Programa de Conscientização Ambiental para os moradores, com objetivo de reduzir o consumo de água pelos usuários do empreendimento, bem como outros desperdícios e assuntos de meio ambiente;
- Utilização de equipamentos econômicos de água, tais como torneiras automáticas e com arejadores, peças sanitárias de baixa vazão, caixa de descarga "dual flush", medidores individuais de água;
- Utilização do sistema de captação e reutilização de água da chuva, para usos não potáveis (limpeza de garagens, calçadas, terraços, molhar jardins, etc).

#### 4.6.1.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 86,31, ou seja, **média**.



## 4.6.2 Pressão no Sistema de Tratamento de Efluentes

Os efluentes líquidos gerados durante a operação do ELBRUS RESIDENCE serão provenientes da utilização dos sanitários, cozinha, lavanderias e o processo de limpeza dos ambientes.

Para um consumo de 111,4 m<sup>3</sup> de água por dia, conforme apresentado no memorial descritivo do projeto hidrossanitário, a geração de efluente líquido sanitário do ELBRUS RESIDENCE estimada é de 89,12 litros por dia, os quais serão direcionados à rede pública de coleta de efluente líquido.

A EMASA garante a coleta de efluente líquido sanitário na operação do ELBRUS RESIDENCE.

Sendo assim, o impacto da pressão no sistema público de coleta e tratamento de efluentes líquidos na fase de operação foi classificado conforme mostra a Tabela 53.

Tabela 53 - Análise qualitativa da pressão no sistema de tratamento de efluentes - fase operação.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Permanente

### 4.6.2.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 123,3$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

### 4.6.2.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Seguir as manutenções constantes no Manual do Condomínio, especificamente em relação ao Sistema hidrossanitário, com objetivo de manter o sistema em bom estado de funcionamento, a fim de evitar desperdícios,

vazamentos, descarte dos efluentes e resíduos inadequadamente durante o funcionamento do empreendimento;

- Aplicação do Programa de Conscientização Ambiental para os moradores, com objetivo de reduzir o consumo de água pelos usuários do empreendimento e consequentemente a redução da produção de efluentes;

- Utilização de equipamentos econômicos de água, consequentemente menor geração de efluentes, tais como torneiras automáticas e com arejadores, peças sanitárias de baixa vazão, caixa de descarga "dual flush", medidores individuais de água.

#### 4.6.2.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 86,31, ou seja, **média**.

#### 4.6.3 Pressão no Sistema de Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos

Na operação do empreendimento estima-se uma geração de aproximadamente 548 kg de resíduos sólidos gerados por dia, onde 35% são passíveis de reciclagem.

Sendo assim, a geração estimada é de 192 kg de resíduos recicláveis e 356 kg de resíduos não recicláveis durante a operação do empreendimento ELBRUS RESIDENCE.

A análise quanto à pressão gerada por essa geração no sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos está apresentada na Tabela 54.

Tabela 54 - Análise qualitativa da pressão no sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos - fase de operação

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVI
Importância	Moderada
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Prazo	Permanente

#### 4.6.3.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 114,1$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

#### 4.6.3.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Elaboração e execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, específico para o empreendimento em questão, apontando e descrevendo ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à redução da geração, segregação, acondicionamento, transporte e destino final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente;
- Implantação de lixeiras de reciclagem em área comum;
- Aplicação do Programa de Conscientização Ambiental para os moradores, com objetivo de incentivar a disposição/separação correta dos resíduos, bem como, para evitar desperdícios e, outros assuntos de meio ambiente;
- Uso de sinalização indicativa para os usuários do empreendimento, em relação ao descarte correto dos resíduos.

#### 4.6.3.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 79,87, ou seja, **média**.

#### 4.6.4 Alteração no Padrão de Escoamento de Águas Pluviais

Diante de elevados índices de precipitação, ou seja, chuvas intensas, associados a um alto grau de urbanização, há a ocorrência de cheias no sistema de drenagem, gerando escoamentos pluviais nas galerias e canais de modo que as vazões de pico atinjam valores próximos à capacidade do sistema, resultando em inundações, prejuízos materiais e riscos à saúde da população atingida.

Vários mecanismos de controle podem ser aplicados na redução ou eliminação dos efeitos negativos das cheias, dentre estes destaca-se o amortecimento em áreas de microdrenagem. Este mecanismo caracteriza-se pelo uso de reservatórios de retenção, associados a superfícies de infiltração em lotes, o que possibilita a redução de vazões de pico a valores compatíveis com os encontrados antes da urbanização.

Assim, no contexto de uso e ocupação do solo da cidade de Balneário Camboriú, para os novos empreendimentos que venham a impermeabilizar grandes áreas, o desenvolvimento de projeto de drenagem pluvial contemplando soluções e dispositivos definidos e dimensionados, sob a ótica de captação, condução e descarga orientada das águas superficiais torna-se uma importante ferramenta.

A análise quanto a alteração no padrão de escoamento de águas pluviais está representada na Tabela 55.

**Tabela 55 - Análise qualitativa da alteração no padrão de escoamento de águas pluviais - fase de operação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Permanente

#### 4.6.4.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 123,1$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

#### 4.6.4.2 Aplicação de Medidas Mitigadoras

- Implantação de um tanque de retardo com volume de  $34,56 \text{ m}^3$ , para mitigar a área impermeabilizada pela construção do imóvel e reduzir o risco de alagamentos, uma vez que ele atrasa o despejo das águas pluviais na rede pública de drenagem;

- Implantação de sistema de coleta, armazenamento e utilização de águas pluviais para usos não potáveis (rega de jardins, lavagem de calçadas, garagens, etc), composto por reservatório de reaproveitamento de  $10 \text{ m}^3$ .

#### 4.6.4.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação da medida mitigadora, considera-se que o impacto sofrerá redução muito baixa de 10%. Portanto, o novo cálculo da magnitude do impacto resultou em 110,8, ou seja, **alta**.

#### 4.6.5 Pressão no Sistema Viário Próximo

As viagens geradas pelo empreendimento, independentemente da alteração ou não do Nível de Serviço, irão gerar um acréscimo de veículos no entorno do empreendimento.

Muitos veículos quando circulam em uma certa área, além de causarem possíveis problemas de congestionamento, provocam poluição sonora e do ar no entorno do empreendimento.

Devido aos cálculos de Nível de Serviço realizados, observou-se que os pontos 3 e 4 estarão saturados em 2031 independentemente da existência do empreendimento.



Assim sendo, o impacto gerado pela pressão no sistema viário próximo, foi classificado conforme a Tabela 56.

Tabela 56 – Análise qualitativa da pressão no sistema viário próximo – fase de operação.

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Prazo	Permanente

#### 4.6.5.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 123,1$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

#### 4.6.5.2 Aplicação de Medida Mitigadora

De modo geral, há duas maneiras de melhorar o desempenho e atenuar a pressão no sistema viário: aumentar a oferta de infraestrutura ou reduzir a demanda de veículos.

Medidas que fomentam o uso de outros modos de transporte, principalmente os ativos, colaboram positivamente na gestão deste impacto.

Neste sentido, o empreendedor irá:

- Implantar 50 vagas exclusivas para o estacionamento de bicicletas em área interna ao lote, junto ao estacionamento público-privado, o qual poderá ser utilizado por qualquer usuário do município.

- Implantar sinalização vertical (placa) de ponto de ônibus conforme padrão utilizado no município (placa retangular azul com pictograma e escrita) no ponto de ônibus localizado na 3ª Avenida sentido oeste-leste, próximo a rotatória com a Rua 3300.

#### 4.6.5.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução de 30%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 86,17, ou seja, **média**.

#### 4.6.6 Pressão no Sistema Pedonal

Estima-se que aproximadamente um terço das viagens geradas serão a pé, o que mostra a relevância deste modo de deslocamento.

O sistema pedonal atual no entorno do local de instalação do empreendimento apresenta boa infraestrutura, visto que existe uma boa quantidade de dispositivos de travessia de pedestres, elevadas ou não, em bom estado de conservação de modo geral. Apesar de alguns passeios no entorno estarem irregulares ou despadronizados, há boas condições de uso.

Diante disso, o impacto gerado pela pressão no sistema pedonal foi classificado conforme a Tabela 57.

**Tabela 57 – Análise qualitativa da pressão no sistema pedonal – fase de operação.**

ATRIBUTO	CRITÉRIO
Fase de Ocorrência	Operação
Expectativa de Ocorrência	Certa
Abrangência	AVD
Importância	Moderada
Reversibilidade	Parcialmente reversível
Prazo	Permanente

##### 4.6.6.1 Magnitude do Impacto

Para o cálculo da magnitude do impacto, tem-se:

$$\text{Valor total} = 104,5$$

Portanto, a **magnitude do impacto** é considerada **alta**.

##### 4.6.6.2 Aplicação de Medida Mitigadora

Visando a redução desta magnitude, deverão ser realizadas:

- Revitalização da sinalização horizontal e vertical de todos os dispositivos do tipo faixa de pedestres, elevadas ou não, elencados nesse estudo (Figura 100).

- Implantação de rampas de acessibilidade nos dois passeios nas duas faixas de pedestres da 3ª Avenida próximas ao empreendimento (Figura 95).

- Realocação da faixa de travessia de pedestres existente na Rua 3300, a qual se encontra atualmente defronte à guia rebaixada de acesso ao empreendimento.

#### 4.6.6.3 Redução da Magnitude

Após a aplicação das medidas mitigadoras, considera-se que o impacto sofrerá redução de 50%. Portanto, o novo cálculo da **magnitude do impacto** resultou em 52,25, ou seja, **baixa**.

### 4.7 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS - FASE DE OPERAÇÃO

#### 4.7.1 Benefícios à Comunidade Decorrentes da Geração de Empregos e Renda

Conforme já descrito para o mesmo impacto na fase de implantação, a geração de empregos é um dos fatores mais importantes para incrementar a economia de uma região, pois aumenta a renda de uma parcela da população, gera aumento do consumo e incrementa a utilização de bens e serviços, expandindo o setor terciário.

Para a operação do ELBRUS RESIDENCE estão previstas de 8 a 9 vagas de empregos diretos, conforme apresentado no item 2.15 – *Geração de Emprego e Renda*.

##### 4.7.1.1 Medidas Potencializadoras

- Priorizar o recrutamento de trabalhadores do município de Balneário Camboriú e região próxima.

#### **4.7.2 Benefícios ao Poder Público Decorrentes do Aumento na Arrecadação**

Com expectativa de um investimento total de R\$ 76.638.341,89 por parte do empreendedor, ocorrerá direta influência positiva na arrecadação tributária municipal.

Além da arrecadação do poder público advinda diretamente da inserção do empreendimento no município, outros pontos positivos econômicos e sociais ainda acarretam indiretamente como, por exemplo, movimentação na economia local e valorização imobiliária do entorno.

##### **4.7.2.1 Medidas Potencializadoras**

Não há.

#### **4.7.3 Benefícios à Paisagem Urbana**

A localização do empreendimento permite um eixo visual prolongado, onde poderá ser observado por quem está de passagem pela cidade através da rodovia. Pensando nisto, o projeto arquitetônico visa impactar positivamente esta paisagem urbana, trazendo características de alto padrão.

O lote onde será inserido tem frente para a Terceira Avenida e para a Rua 3.300, o projeto em seu pavimento térreo contempla as entradas do edifício e salas comerciais. O seu embasamento possui uma linha orgânica que acompanha o traçado do lote, desta forma estabelece uma integração mais harmoniosa com o contexto urbano natural, não criando barreira físicas que bloqueiam o passeio público e nem os eixos visuais do entorno. A torre do edifício onde se localizarão as unidades residenciais possui a mesma característica do embasamento, propondo formas orgânicas que harmonizam com o ambiente em que o empreendimento estará inserido.

O conceito arquitetônico do projeto buscou a total integração a conceitos de da região, que é caracterizado por empreendimentos de alto padrão e pontos

comerciais de referência. O design busca trazer esses dois pontos importantes para o empreendimento, visando assim uma harmonização com o entorno.

#### 4.7.3.1 Medidas Potencializadoras

Manter todos os itens previstos em projeto no que tange: harmonização para o passeio público, iluminação adequada, acessibilidade e segurança.

#### 4.8 RESUMO DE MITIGAÇÕES

A Matriz de Aspecto e Impacto, constante no ANEXO XII deste Estudo de Impacto de Vizinhança, apresenta uma tabela com todas as medidas propostas para o empreendimento, atendendo ao disposto na Lei Complementar nº 24 de 18 de abril de 2018.



#### 4.9 ÍNDICE DE MAGNITUDE DO IMPACTO DO EMPREENDIMENTO

O índice de magnitude do impacto do empreendimento é obtido através da média dos impactos conforme a fórmula a seguir, **considerando-se apenas os impactos negativos.**

$$MI = \Sigma NI / NI$$

Onde:

MI= Média de impactos;

$\Sigma NI$  = Somatória do número de impactos;

NI= Número de impactos.

Para o ELBRUS RESIDENCE, foram empregados os seguintes valores:

- $\Sigma NI = 974,42$  pontos somando as magnitudes finais de cada impacto;
- NI= 15 impactos negativos identificados.

O resultado da equação é de **MI = 64,96**, ou seja, o **ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM) DO IMPACTO DO EMPREENDIMENTO É BAIXA.**

## 5 CÁLCULO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO - VC

De acordo com a Lei Complementar nº 24 de 18 de abril de 2018, o Valor da Compensação - VC será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Investimento - VI, em CUB/SC, de acordo com a fórmula a seguir:

$$VC = VI \times GI$$

Onde:

**VC** = Valor de Compensação;

**VI** = Valor de investimento representado em CUB/SC referentes à construção da obra;

**GI** = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir percentual de 0,5 a 1,5%.

### 5.1 GRAU DE IMPACTO

O GI será obtido através da somatória do Impacto Sobre a Sustentabilidade - ISSU, Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança - CIV e Influência nos Ecossistemas Urbanos - IEU.

$$GI = ISSU + CIV + IEU$$

Onde:

**ISS** = Impacto sobre a Sustentabilidade;

**CIV** = Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança;

**IEU** = Influência nos Ecossistemas Urbanos;

### 5.1.1 ISSU - Impacto sobre a Sustentabilidade

O Impacto sobre a Sustentabilidade tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a Sustentabilidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a Sustentabilidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

O ISSU é calculado com base na seguinte fórmula:

$$\text{ISSU} = (\text{IM} * \text{ISRN} (\text{IA} + \text{IT})) / 320$$

Onde:

**IM** = Índice Magnitude;

**ISRN** = Índice sobre os Recursos Naturais;

**IA** = Índice Abrangência;

**IT** = Índice Temporalidade.

### 5.1.2 CIV - Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança

O Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança O CIV tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a infraestrutura da vizinhança. Isto é observado fazendo o diagnóstico de qual o cenário atual da infraestrutura da vizinhança antes da instalação do empreendimento e a significância dos impactos frente às áreas afetadas.

O CIV é calculado por meio da fórmula:

$$\text{CIV} = (\text{IM} * \text{ICIV} * \text{IT}) / 160$$

Onde:

**IM** = Índice Magnitude;

**ICIV** = Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança;

**IT** = Índice Temporalidade.

### 5.1.3 IEU - Influência nos Ecossistemas Urbanos

O IEU varia de 0,5 a 0,9%, avaliando a influência do empreendimento sobre o macrozoneamento urbano, de acordo com os valores da Tabela 58 a seguir.

**Tabela 58 – Valores de IEU – Influência nos Ecossistemas Urbanos.**

VALOR	MACROZONEAMENTO
0,9 %	Zona de Ambiente Construído Costa Brava - ZACI; e Zonas de Ambiente Natural – ZAN
0,7 %	Zonas de Ambiente Construído Consolidado – ZACC; Zona de Ambiente Construído Secundário - ZACS; Zona de Ambiente Construído da Estrada da Rainha – ZACER; Zona de Estruturação Especial – ZEE; Zona de Atividade Vocacionada – ZAV; Zona Especial Institucional – ZEI; e Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.
0,5 %	Zona de Ocupação Restrita – ZOR; Áreas Especiais de Interesse e do Patrimônio Histórico e Ambiental – AEIPH; e Áreas Especiais de Interesse do Desenvolvimento e Qualificação do Turismo; Preservação do Espaço e Atividade – AEITUR.

## 5.2 ÍNDICES

### 5.2.1 Índice de Magnitude (IM)

O Índice de Magnitude é a classificação obtida no item 4.9 – *Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento* cruzada com o intervalo que varia de 1 a 4 na Tabela 42.

### 5.2.2 Índice Sobre os Recursos Naturais (ISRN)

O ISRN varia de 0 a 3, avaliando o estado da Sustentabilidade previamente à implantação do empreendimento, conforme Tabela 59 a seguir.



Tabela 59 – Índice sobre os recursos naturais.

VALOR	ATRIBUTO
0	Causa pequeno impacto nos recursos naturais
1	Impacta os recursos naturais, mas o empreendimento é uma demanda reprimida no município
2	Impacta os recursos naturais e o empreendimento não é demanda reprimida no município
3	Impacta os recursos naturais, o empreendimento não é demanda reprimida no município e irá se localizar em área com biodiversidade pouco com prometida

### 5.2.3 Índice de Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre a vizinhança imediata, conforme Tabela 60 abaixo.

Tabela 60 – Índice de abrangência.

VALOR	ATRIBUTO
1	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km
2	Impactos limitados a um raio de 1 a 3 km
3	Impactos limitados a um raio de 3 a 5 km
4	Impactos que ultrapassem um raio de 5 km

### 5.2.4 Índice de Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4, se refere à resiliência do espaço em que se insere o empreendimento e avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento, conforme Tabela 61 abaixo.

Tabela 61 – Índice de temporalidade.

VALOR	ATRIBUTO
1	Imediata - de 0 a 1 ano após a instalação do empreendimento
2	Curta - superior a 1 e até 3 anos após a instalação do empreendimento
3	Média - superior a 3 e até 5 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa - superior a 5 após a instalação do empreendimento

### 5.2.5 Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança (ICIV)

O ICIV varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa espaço físico impactado pela implantação do empreendimento.



Este índice leva em consideração a NR 9284/1986 na categoria infraestrutura, conforme Tabela 62 abaixo.

**Tabela 62 – Índice de comprometimento de infraestrutura da vizinhança.**

VALOR	ATRIBUTO
0	Infraestrutura da Vizinhança não está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário) e empreendimento ou mitigações contribuem com melhoras nestes serviços.
1	Infraestrutura da Vizinhança não está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário).
2	Infraestrutura da Vizinhança está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário), porém o empreendimento ou medidas mitigadoras podem melhorar.
3	Infraestrutura da Vizinhança está comprometida (energia elétrica, água, ETE, drenagem, resíduos sólidos sistema viário) e o empreendimento não possui medidas mitigadoras efetivas.

### 5.3 VALOR DE COMPENSAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para o ELBRUS RESIDENCE, foi utilizado o valor do CUB/SC médio do mês de julho para ser utilizado em agosto de 2022 (R\$ 2.603,14), conforme mostra a imagem da planilha (Figura 136) retirada do ambiente virtual do Sinduscon/SC.

**Residencial Médio**

**Mês de Referência:**

Julho/2022

**Para ser usado em:**

Agosto/2022

2.603,14

1,19%

**Figura 136 - Planilha com o valor do CUB/m<sup>2</sup> à ser utilizado em agosto de 2022. Fonte: Sinduscon, 2022.**

De acordo com a metodologia da Lei Municipal 24/2018, o VI (Valor de Investimento representado em CUB/SC) resulta da **multiplicação** entre a **área do empreendimento** (29.440,73 m<sup>2</sup>) e o **valor de 1 CUB/SC** (R\$ 2.603,14).

Quanto ao VC (Valor de Compensação), é o produto entre o **Valor de Investimento** representado em CUB/SC e o **Grau de Impacto** obtido em porcentagem (0,83%).

Para estas multiplicações, obteve-se:

$$VC = 242,89 \text{ CUB/SC}$$

Os valores adotados e os cálculos realizados estão apresentados na Tabela 63 a seguir.



Tabela 63 – Valor da compensação – VC do ELBRUS RESIDENCE.

EMPREENDIMENTO: ELBRUS RESIDENCE		
VALOR DA COMPENSAÇÃO	VC (CUB's)	242,89
Valor de Investimento ( $m^2 * 1 \text{ CUB/SC}$ )	VI	76.638.341,89
Área Total do Empreendimento	$m^2$	29.440,73
CUB/SC Médio - agosto/2022	R\$	2.603,14
Grau de Impacto	GI (%)	0,83

GRAU DE IMPACTO (GI)	GI (%)	0,825
----------------------	--------	-------

Impacto sobre a Sustentabilidade (ISSU)	ISSU	0,05
---	------	------

Comprometimento da Infraestrutura da Vizinhança (CIV)	CIV	0,075
---	-----	-------

Influência nos Ecossistemas Urbanos (IEU)	IEU	0,7
---	-----	-----

ÍNDICES		
Índice Magnitude	IM	2
Índice sobre os Recursos Naturais (ISRN)	ISRN	2
Índice de Abrangência (IA)	IA	2
Índice de Temporalidade (IT)	IT	2
Índice Comprometimento de Infraestrutura da Vizinhança (ICIV)	ICIV	3

Fonte: Autor, 2022.

## 6 CONCLUSÃO

A implantação de um empreendimento de grande porte como o ELBRUS RESIDENCE fomenta a economia e faz jus ao padrão de construções do município de Balneário Camboriú. O edifício trará para a região grandes benefícios ao proporcionar mais ambientes disponíveis para a oportunidade de novos comércios se estabelecerem no local, agregar o funcionamento urbano do município com a existência de estacionamento público/privado (o que desafoga as vias do entorno) e ser mais um dos empreendimentos referência do município devido as suas características arquitetônicas propostas pelo empreendedor, valorizando ainda mais a região.

Contudo, devido ao seu porte, é um empreendimento de impacto, necessitando assim do Estudo de Impacto de Vizinhança para investigação de aspectos socioeconômicos, aspectos locais da área de vizinhança e a avaliação de possíveis impactos decorrentes da instalação e operação do empreendimento.

O presente estudo identificou e avaliou diferentes impactos, tanto positivos, quanto negativos, onde para os negativos são sugeridas medidas mitigadoras que visam a conservação das condições naturais do ambiente e das características da vizinhança, com objetivo de reduzir ao máximo as interferências negativas possíveis de ocorrências.

Ainda, conforme a metodologia quali-quantitativa utilizada para avaliação dos impactos do empreendimento, constante na Lei Complementar 24/2018 de Balneário Camboriú, que classifica os impactos com base em 6 atributos e mensura a magnitude antes e após a aplicação das medidas mitigadoras, constatou-se que o empreendimento será causador de baixo impacto ambiental.

Desta forma, a equipe técnica responsável por este estudo, tendo em vista as características do empreendimento e sua inserção no ambiente local, concluiu pela viabilidade técnica, econômica e ambiental do ELBRUS RESIDENCE no município de Balneário Camboriú, conforme demonstrado pelo estudo apresentado e desde que seguidos todos os preceitos e medidas aqui contidos.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151/2019 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral.** Rio de Janeiro, 2019.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.** Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em julho de 2022.

ANA – Agência Nacional das Águas. **Caderno de Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/estudos/cadernoderecursos.aspx>>. Acesso em julho de 2022.

ANDRADE, E. P.; PORTUGAL, L. S. da. Geração de Viagens em PGVs. *In*: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ARAÚJO, A. S. et al. **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: Estudo de caso em Penha, SC.** Itajaí, 2006.

BACK, Á. J. **Bacias hidrográficas: classificação e caracterização física (com o programa HidroBacias para cálculos).** Florianópolis: Epagri, 2014. 162 p.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar Nº 24 de 18 de abril de 2018.** Dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, institui a metodologia de identificação e avaliação de impactos, revoga lei e dispositivos que menciona, e dá outras providências. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Nº 1.592 de 1996.** Disciplina a criação de pontos de táxi e as concessões a taxistas. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Nº 1.840 de 1999.** Cria os bairros de Balneário Camboriú, com as seguintes denominações e confrontações. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Nº 2.794 de 14 de janeiro de 2008.** Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei nº 3.233, de 22 de dezembro de 2010.** Altera e cria dispositivos à Lei 2.794 de 14 janeiro de 2008 e dá outras providências. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Decreto Nº 4.020 de 29 de novembro de 2004.** Disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de cara e descarga de mercadorias em Balneário



Camboriú, conforme previsto no artigo 5º da Lei Nº 1.416/95. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Decreto Nº 9.444 de 18 de junho de 2019.** Regulamenta a aplicação no âmbito da Administração Pública Municipal, dos dispositivos presentes na Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, e o contido na Lei Municipal nº 4.040, de 29 de junho de 2017, que dispõe sobre o uso do sistema viária urbano municipal, para exploração de atividade econômica privada, de transporte individual remunerado de passageiros, acionado por meio de Provedor de Rede de Compartilhamento (PRC), e dá outras providências. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Decreto Nº 10.632 de 01 de dezembro de 2021.** Altera dispositivo que menciona do Decreto Municipal nº 9.211/2018 que, Fixa o preço da passagem do Transporte Coletivo Urbano de Balneário Camboriú/SC, e dá outras providências. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.** Disponível em: <<https://www.bc.sc.gov.br/>>. Acesso em julho de 2022.

BC Coletivo. Online. **Linhas e Horários.** Disponível em: <<https://www.bccoletivo.com.br/>>. Acesso em julho de 2022.

BECK, A. **A variação cultural do conteúdo dos sambaquis do litoral de Santa Catarina.** Erechim/RS: Habilis, 2007.

BIG WHELL. **Roda gigante FG Big Whell.** Disponível em < <https://fgbigwheel.com.br/>>. Acesso em julho de 2022.

BRANDI, R. **Arqueologia no Vale do Itajaí, SC: registros, revisões e hipóteses.** Anais do V Encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira. 20 a 23 de novembro de 2006. Rio Grande/RS, 2006. 9p

BRASIL. **CONAMA – Resolução Nº 001, de 1990.** Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos em decorrência de qualquer atividade industrial, comercial, social ou recreativa, inclusive as de propaganda política. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0190.html>>. Acesso em julho de 2022.

BRASIL. **CONAMA - Resolução Nº 307 de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em julho de 2022.

BRASIL. **CONAMA - Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em julho de 2022.

BRASIL. **Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.HTM)>. Acesso em julho de 2022.

CAVALCANTE, A. P. de H. et. al. Polos de Uso Misto e Polos de Uso Múltiplo. In: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes: Rotundas. Portugal, 2008.

CELESC - **Empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.** (2017) Boletim de mercado. Disponível em: <<http://www.celesc.com.br/portal/index.php/celesc-distribuicao/dados-de-consumo>>. Acesso em julho de 2022.

CNES – **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.** 2015. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/cadastrros-nacionais/cnes>>. Acesso em julho de 2022.

CNSA - **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos.** 2018. Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em julho de 2022.

**Comitê Camboriú.** Disponível em: < <http://www.comitecamboriu.com.br/membros-do-comite/>>. Acesso em julho de 2022.

Comitê Camboriú. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas.** Disponível em: <[http://www.aguas.sc.gov.br/jsmaffib\\_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Camboriu/documento\\_sintese/documento\\_sintese\\_do\\_plano.pdf](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmaffib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Camboriu/documento_sintese/documento_sintese_do_plano.pdf)>. Acesso em julho de 2022.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica.** [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em julho de 2022.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Dados, Informações e Produtos do Serviço Geológico do Brasil.** Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>. Acesso em julho de 2022.

CPTEC – **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos.** Disponível em: <<http://cptec.inpe.br>>. Acesso em julho de 2022.

DANIELSKI, M. & PIMENTA, M.C.A. **Padrão arquitetônico e representação social na paisagem da beira-mar de Balneário Camboriú-SC.** Marcelo Danieliski\*Margareth de Castro Afeche Pimenta. Disponível em < <https://periodicos.ufsc.br/>>. Acesso em julho de 2022.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em julho de 2022.

EMASA - **Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú**. Disponível em: <<http://www.emasa.com.br>>. Acesso em julho de 2022.

FOSSARI, T. 2004. **A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis/SC.

GALARRAGA, J. et al. **Hipermercados e Supermercados**. In: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

GOOGLE. Online. **Site Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em julho de 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em julho de 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em julho de 2022.

INMET. (2018). **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em julho de 2022.

Institute of Transportation Engineers – ITE. **Trip Generation Manual**. EUA: 2008.

Institute of Transportation Engineers – ITE. **Trip Generation Manual**. EUA: 2012.

MACHADO, J.L.F. **Legenda Hidrogeológica e Unidades Hidroestratigráficas do Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina** in: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011. Maceió. **Anais Eletrônicos**. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/1051/1/Evento\\_Legenda\\_Machado.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/1051/1/Evento_Legenda_Machado.pdf)>. Acesso em julho de 2022.

MACHADO, J. L. F. **Unidades Hidroestratigráficas do Estado de Santa Catarina** in: XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2014. Belo Horizonte. **Anais Eletrônicos**. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/28251/18369>. Acesso em julho de 2022.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: **Oficina de Texto**, 2007. 206 P.

Ministério da Economia. **Boletim MacroFiscal da SPE**. Secretaria de Política Econômica. Brasília, 2022.



OCEANIC AQUARIUM. Oceanic Aquarium. Disponível em <https://oceanicaquarium.com.br/ingressos/>. Acesso em julho de 2022.

OEC, 2017 - OEC - **Observatory of Economic Complexity**. Situação econômica brasileira – 2017. <<https://atlas.media.mit.edu/pt/profile/country/bra/>>. Acesso em julho de 2021.

PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. **PLANMOB**. Balneário Camboriú, 2018. Dados obtidos diretamente na Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária.

Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. **Plano Cicloviário**. Balneário Camboriú, 2019. Dados obtidos diretamente na Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária.

ROHR, A. 1984. **Sítios arqueológicos de Santa Catarina**. Anais do Museu de Antropologia. Florianópolis. 17:77.

ROHR, J. A. **O sítio arqueológico da Praia das Laranjeiras – Balneário Camboriú**. Anais do Museu de Antropologia. Florianópolis, 1984. p. 5-76.

SANTA CATARINA. 1984. **Atlas de Santa Catarina**. GAPLAN, Florianópolis.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 10.949, de 09 de novembro de 1998** – Dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas. Disponível em: <[http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei\\_lei\\_10.9491998\\_25860.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_lei_10.9491998_25860.pdf)>. Acesso em julho de 2022.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 14.675/2009** – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: <[www.mp.sc.gov.br](http://www.mp.sc.gov.br)>. Acesso em julho de 2022.

SANTA CATARINA. 2014. **Mapa Geológico de Santa Catarina** – CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia.

SCGÁS, **Companhia de Gás de Santa Catarina**. 2018. Disponível em: <<http://www.scgas.com.br/>>. Acesso em julho de 2022.

SCHMITZ, P. I; BITENCOURT, A. L. V. **O sítio arqueológico de Laranjeiras I, S.C.** Escavações Arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S. J. Pesquisas, n. 53. São Leopoldo/RS: Instituto Anchietano de Pesquisas, 1996. p. 13-76.

SCHMITZ, P. I. **Sambaquis cerâmicos no Brasil Meridional**. Anais do VI Encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira. 20 a 23 de outubro de 2008. Tubarão/SC: SAMEC Editora, 2008. p. 353-375.

SEBRAE. **Santa Catarina em Números - Balneário Camboriú**. 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Balneario-Camboriu.pdf>>. Acesso em julho de 2022.

SPADETO, T. F. **Industrialização na construção civil : uma contribuição à política de utilização de estruturas pré-fabricadas em concreto.** 2011 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico. Disponível em: <[http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3947/1/tese\\_5091\\_Tatiana%20F.%20Spadeto.pdf](http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3947/1/tese_5091_Tatiana%20F.%20Spadeto.pdf)>. Acesso em junho de 2022.

TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em julho de 2022.

TRB – Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual – HCM.** EUA: National Research Council, 2000.

TRB – Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual – HCM.** EUA: National Research Council, 2010.

VIAÇÃO PRAIANA. Online. **Linhas e horário do ônibus.** Disponível em: <<https://www.viacaopraiana.com.br/>>. Acesso em julho de 2022.

VIBRANS, A. C. A cobertura florestal da bacia do Rio Itajaí – elementos para uma análise histórica. 231f. Tese (Doutorado em Geografia), UFSC, Florianópolis, 2003.

WEATHERSPARK. (2018). **Condições meteorológicas médias de Balneário Camboriú.** Disponível em: < <https://pt.weatherspark.com/y/30044/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Balne%C3%A1rio-Cambori%C3%BA-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em julho de 2022.

WEBBER, D.C. Subsídios para o enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú. Dissertação – Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2010. 197 p.

WINDFINDER. (2018). **Distribuição da direção do vento.** Disponível em: < [https://pt.windfinder.com/windstatistics/balneario\\_camboriu](https://pt.windfinder.com/windstatistics/balneario_camboriu)>. Acesso em julho de 2022.



# ANEXOS

**ANEXO I**

**- CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA - CNPJ**

**ANEXO II**  
**- ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

**ANEXO III**

**– MATRÍCULAS DOS IMÓVEIS**

**ANEXO IV**

- CONSULTA DE VIABILIDADE – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMAM
- CONSULTA DE VIABILIDADE DE CONSTRUÇÃO – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



**ANEXO V**

- PROJETO ARQUITETÔNICO DO EMPREENDIMENTO**
- MEMORIAL DE OBRAS**
- ART DO PROJETO ARQUITETÔNICO**

**ANEXO VI**

- PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS**
- MEMORIAL DESCRITIVO DO CANTEIRO DE OBRAS**
- ART DO PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS**

**ANEXO VII**

- PROJETO PLANIALTIMÉTRICO DO EMPREENDIMENTO
- ART DO PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

**ANEXO VIII**

- CONTAGENS DIRECIONAIS DE TRÁFEGO
- ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO

**ANEXO IX**

- VIABILIDADE DE ATENDIMENTO – AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO**
- VIABILIDADE DE ATENDIMENTO – CELESC**
- VIABILIDADE DE ATENDIMENTO – EMASA**
- VIABILIDADE DE ATENDIMENTO – SC GÁS**



**ANEXO X**

- PROJETO HIDROSSANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO**
- MEMORIAL DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO**
- ART DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO**

**ANEXO XI**

**- CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO**

**ANEXO XII**

- MATRIZ DE AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DE ASPECTOS E IMPACTO
- CÁLCULO DO VALOR DE COMPENSAÇÃO