

# HARMONY OF THE SEA

HARMONY OF THE SEAS EMPREENDIMENTOS  
IMOBILIÁRIOS SPE. LTDA.

ESTUDO DE IMPACTO  
DE VIZINHANÇA - EIV



BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC  
MARÇO/ 2020

## Sumário

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1	Objetivos do EIV.....	9
1.2	Identificação do Empreendimento .....	9
1.3	Identificação do Empreendedor.....	10
1.4	Identificação da Contratada.....	10
1.4.1	Equipe Técnica.....	10
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>12</b>
2.1	Características do imóvel.....	12
2.1.1	Localização.....	12
2.2	Dimensionamento e Caracterização do empreendimento e atividade .....	13
2.3	Descrição dos equipamentos disponíveis .....	23
2.3.1	Sistema hidrossanitário.....	23
2.3.2	Lixeira .....	26
2.3.1	Revitalização do calçadão existente e criação de novo calçadão .....	26
2.3.2	Incentivo a atividades de gastronomia.....	37
2.4	Descrição das obras .....	37
2.4.1	Adequação Topográfica do Canteiro.....	37
2.4.2	Instalação do Canteiro .....	37
2.4.3	Locação da Obra.....	38
2.4.4	Fundações.....	38
2.4.5	Estrutura.....	38
2.4.6	Vedações.....	38
2.4.7	Instalações.....	38
2.4.8	Acabamentos e Paisagismo .....	38
2.5	Cronograma de implantação.....	39
2.6	Levantamento planialtimétrico/topográfico .....	39
2.7	Levantamento florestal.....	39
2.8	Terraplanagem .....	39
2.9	Estimativas de demandas e produção de fatores impactantes.....	39
2.9.1	Consumo de água .....	39
2.9.2	Energia Elétrica .....	39
2.9.3	Resíduos sólidos.....	39
2.9.1	Efluentes líquidos.....	41
2.9.2	Qualidade do ar e produção de ruídos.....	41
2.10	Estudo de insolação e sombreamento .....	43
2.11	Estudo de ventilação.....	48
2.12	Sistema viário do empreendimento.....	50
2.12.1	Padrão de viagens e acesso ao futuro empreendimento.....	51
2.12.2	Geração de viagens e Impactos no transporte público e no tráfego urbano.....	52
2.13	Uso racional de infraestrutura/ aspectos voltados para a sustentabilidade.....	53
2.14	Geração de emprego.....	53
2.15	Valor de investimentos .....	53
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA VIZINHANÇA .....</b>	<b>54</b>
3.1	Delimitação da área de vizinhança.....	54
3.2	Aspectos históricos de vizinhança.....	54
3.3	Diagnóstico Ambiental .....	55
3.3.1	Geologia.....	55
3.3.2	Hipsometria.....	57
3.3.3	Recursos hídricos.....	59
3.3.4	Caracterização biológica .....	61
3.4	Zoneamento e Uso do Solo .....	63
3.4.1	Ocupação do Solo na Vizinhança do Empreendimento.....	65
3.5	Limitações da ocupação do solo .....	68
3.6	Equipamentos públicos de Infraestrutura Urbana.....	70
3.6.1	Abastecimento de Energia.....	70
3.6.1	Sistema de Esgotamento Sanitário .....	70
3.6.2	Sistema de abastecimento de água .....	72
3.6.3	Sistema de coleta de resíduos sólidos .....	74
3.6.4	Telecomunicações.....	77
3.6.1	Sistema de drenagem e manejo de águas pluvial.....	77
3.6.2	Rede de Gás.....	79
3.7	Equipamentos públicos de uso comunitário.....	79
3.7.1	Saúde.....	79
3.7.2	Educação .....	83
3.7.3	Cultura.....	85
3.7.4	Esportes e Lazer.....	86



3.7.5	Segurança pública.....	88
3.8	Avaliação da compatibilidade do sistema viário.....	89
3.8.1	Sistema Viário.....	89
3.8.2	Sistema de transporte público.....	96
3.8.3	Estudo de tráfego.....	98
3.8.4	Conclusões.....	113
3.9	Leitura da paisagem.....	113
3.10	Nível de Pressão Sonora.....	116
3.11	Dados demográficos.....	127
3.11.1	Habitação.....	129
3.11.1	Valorização Imobiliária.....	130
3.12	Aspectos Econômicos.....	131
3.12.1	Turismo.....	133
<b>4</b>	<b>AValiação DOS IMPACTOS DE VIZINHANÇA.....</b>	<b>135</b>
4.1	Atributo dos Impactos.....	135
4.1.1	Metodologia de Avaliação Quali-quantitativa.....	135
4.1.2	Metodologia para Identificação e Avaliação das Medidas.....	137
4.1.3	Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento.....	137
4.2	Resultados da avaliação de impactos.....	137
4.2.1	Valor da compensação.....	139
4.3	Descrição dos Impactos.....	139
4.3.1	Impactos positivos.....	139
4.3.2	Impactos negativos: instalação.....	141
4.3.3	Impactos negativos: Fase de Operação.....	143
4.3.4	Matriz síntese de medidas de gestão.....	145
<b>5</b>	<b>PLANOS, PROGRAMAS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....</b>	<b>152</b>
5.1	Programa de monitoramento de ruído.....	153
5.1.1	4Objetivo.....	154
5.1.2	Metodologia.....	154
5.1.3	Metas e Monitoramento.....	155
5.1.4	Responsabilidade.....	155
5.1.5	Cronograma.....	155
5.2	Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.....	156
5.2.1	Introdução.....	156
5.2.2	Objetivo.....	157
5.2.3	Aspectos Legais e Definições.....	157
5.2.4	Procedimentos Metodológicos.....	161
5.2.5	Capacitação dos Atuentes Envolvidos.....	178
5.2.6	Cronograma e Responsáveis pela Implementação do Plano.....	179
5.3	Programa de Sinalização Viária - PSV.....	179
5.3.1	Objetivo.....	180
5.3.2	Público Alvo.....	180
5.3.3	Metodologia.....	180
5.3.4	Registros.....	184
5.3.5	Cronograma.....	184
5.3.6	Responsabilidade.....	184
5.4	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.....	185
5.4.1	Objetivo.....	185
5.4.2	Abrangência do Plano.....	186
5.4.3	Definições e Siglas.....	186
5.4.4	Condições de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	187
5.4.5	Metodologia Operacional.....	191
5.4.6	Metas e monitoramento.....	201
5.4.7	Manutenção do PGRS.....	201
5.5	Programa de Conservação de Água.....	202
5.5.1	Responsabilidade.....	203
5.5.2	Cronograma.....	203
5.6	Programa de conservação e eficiência energética.....	204
5.6.1	Metodologia.....	204
5.6.2	Responsabilidade.....	205
5.6.3	Cronograma.....	205
5.7	Programa de melhoria da Mobilidade Urbana.....	205
5.7.1	Metodologia.....	205
5.7.2	Responsabilidade.....	206
5.7.3	Cronograma.....	206
5.8	Programa de integração do empreendimento.....	207
5.8.1	Metodologia.....	207
5.8.2	Responsabilidade.....	208

5.8.3	Cronograma.....	208
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>209</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>211</b>
	Anexo A – Laudo Calibração Decibelímetro.....	212
	Anexo B – Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	215
	Anexo C – Planilha de contagem de veículos.....	219

## Lista de Figuras

Figura 1. Localização do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2017. ....	12
Figura 2. Implantação do Empreendimento. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2017.....	13
Figura 3. Caracterização do Pavimento Térreo.....	16
Figura 4. Caracterização do Pavimento Mezanino.....	17
Figura 5. Caracterização do Pavimento G1.....	18
Figura 6. Caracterização do Pavimento garagem G2-G4.....	18
Figura 7. Caracterização do Pavimento G5 (pavimento 7º).....	19
Figura 8. Caracterização do Pavimento Lazer 01 (pavimento 8º).....	19
Figura 9. Caracterização do Pavimento Lazer 02.....	20
Figura 10. Caracterização do Pavimento Tipo diferenciado – 10º pavimento.....	20
Figura 11. Caracterização do Pavimento 11º ao 51º. Fonte: (Base) Projeto Arquitetônico; (Graficação) Ecolibra, 2018.....	21
Figura 12. Caracterização do Pavimento Tipo 02 (52º - 57º pavimentos).....	22
Figura 13. Pavimento lazer 03 – 58º pavimento.....	22
Figura 14. Caracterização da cobertura e Reservatórios (esquerda), Heliponto (direita).....	23
Figura 15. Corte esquemático do reservatório inferior.....	24
Figura 16. Detalhe do reservatório superior.....	24
Figura 17. Esquema do sistema de reaproveitamento de água localizado no pavimento de Lazer 01.....	25
Figura 18. Planta do sistema de captação pluvial.....	25
Figura 19. Localização da lixeira no empreendimento.....	26
Figura 20. Exemplo da paisagem urbana na Rua 11.....	27
Figura 21. Exemplo da paisagem urbana na Rua 15.....	27
Figura 22. Vista para o calçadão da Av. Central.....	28
Figura 23. Exemplos de espaços urbanos peatonais no contexto mundial.....	28
Figura 24. Exemplo de espaços urbanos lúdicos.....	29
Figura 25. Exemplo de espaço urbano em centro comercial.....	30
Figura 26. Exemplos de espaço urbano de vocação gastronômica em Balneário Camboriú.....	30
Figura 27. Exemplos de espaços públicos para pedestres com vocação gastronômica.....	30
Figura 28. Layout do calçadão, com destaque para as Ruas 15 e Av. Central.....	31
Figura 29. Planta projetada do layout de revitalização das vias adjacentes.....	31
Figura 30. Perfil projetado da revitalização para as vias peatonais.....	32
Figura 31. Perspectiva Av. Central.....	32
Figura 32. Perspectiva Rua 11.....	33
Figura 33. Layout do perfil proposto para a Rua 15.....	33
Figura 34. Perspectiva Rua 15.....	34
Figura 35. Layout proposto para a Av. Central.....	34
Figura 36. Perspectiva para a Av. Central.....	35
Figura 37. Layout projetado para a Rua 51.....	36
Figura 38. Perspectiva para a Rua 51.....	36
Figura 39. Carta solar da cidade de Balneário Camboriú conforme latitude. (Fonte: Software Sol-AR, 2020).....	43
Figura 40. Sombreamento da edificação durante o verão.....	44
Figura 41. Sombreamento da edificação durante o inverno.....	45
Figura 42. Sombreamento da edificação durante o solstício de primavera.....	46
Figura 43. Previsão do sombreamento da edificação durante o solstício de outono.....	47
Figura 44. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google.....	49
Figura 45. Avaliação das condições de ventilação para ventos de NE.....	49
Figura 46. Avaliação das condições de ventos para centos de SO.....	50
Figura 47. Acessos ao empreendimento.....	51
Figura 48. Acessos de entrada ao empreendimento.....	52
Figura 49. Áreas de vizinhança do empreendimento.....	54
Figura 45. Fotografia histórica da Praia Central de Balneário Camboriú na década de 1950. Fonte: <a href="http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/">http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/</a> .....	55
Figura 51. Unidades Geomorfológicas de Santa Catarina. Fonte: Santa Catarina, 1986.....	56
Figura 52. Unidades geológicas do município de Balneário Camboriú.....	57
Figura 53. Hipsometria da área de influência do empreendimento.....	58
Figura 54. Mapa de declividade do empreendimento.....	58
Figura 55. Bacia hidrográfica do Rio Camboriú.....	59
Figura 56. Hidrografia de Balneário Camboriú.....	61
Figura 57. Local onde se pretende instalar o empreendimento.....	62
Figura 58. Entorno do empreendimento, Calçadão e Praça Tamandaré, respectivamente.....	62
Figura 59. Pequenos jardins na lateral e porção frontal da área de estudo.....	62
Figura 60. Espécies arbóreas e herbáceas registradas próximas ao empreendimento.....	63
Figura 61. Localização do Empreendimento no Zoneamento. Fonte: Ecolibra, 2017.....	64
Figura 62. Perfis Predominantes no entorno do Empreendimento. Fonte: Google Earth (Base) e Ecolibra (Graficação), 2018.....	66
Figura 63. Perfil A. Fonte: Ecolibra, 2018.....	66
Figura 64. Perfil B. Fonte: Ecolibra, 2018.....	67
Figura 65. Perfil C. Fonte: Ecolibra, 2018.....	67

Figura 66. Localização das Áreas de Preservação Permanente (APP) próximas a área em estudo. ....	68
Figura 67. Estação de Tratamento de Efluentes de Balneário Camboriú. ....	72
Figura 68. Equipamentos dos serviços do sistema de tratamento de esgoto na Área de Vizinhança Direta – AVD .....	72
Figura 69. Estação de captação de água e reservatório que abastece o centro de Balneário Camboriú. Fonte: Google Imagens. ....	73
Figura 70. Fotos retiradas do aterro sanitário administrado pela empresa Engepas Ambiental. Fotos: Felipe Silveira, 2012 .....	74
Figura 71. Imagem de satélite com a evolução histórica do aterro administrado pela empresa Engepas Ambiental. Fonte: Google Earth, 2004, 2009, 2011-2017. ....	75
Figura 72. Destino do lixo no Bairro Centro (empreendimento) contido na área de estudo. Fonte: IBGE, 2010. ....	76
Figura 73. Estruturas de coleta de resíduos na Área de Vizinhança Direta ao empreendimento. ....	77
Figura 74. Estruturas de drenagem pluvial nas proximidades do empreendimento (bueiro). ....	78
Figura 75. Hospital Municipal Ruth Cardoso (esquerda); Pronto Atendimento Barra (direita). ....	81
Figura 76. Posto de Saúde Central - Ambulatório de Especialidades localizado na Rua 1500 no município de Balneário Camboriú .....	82
Figura 77. Hospital particular rede UNIMED Litoral. Fonte: Google Imagens. ....	82
Figura 78. Gráfico contendo o número de unidades de ensino em Balneário Camboriú - SC. Fonte: Censo Escolar, 2016. ....	83
Figura 79. Escola de Educação Básica Anglo Kids Bilingue (esquerda) e Estadual Presidente João Goulart, localizado no Bairro Centro no município de Balneário Camboriú/SC (direita). ....	84
Figura 80. Unidade de ensino Colégio Unificado. ....	84
Figura 81. Unidade de ensino no Colégio Energia. ....	84
Figura 82. Pesca através do arrasto de praia (esquerda); Embarcações de madeira na praia central de Balneário Camboriú (direita). ....	85
Figura 83. Vista frontal do Teatro Municipal Bruno Nitz (esquerda); Apresentações de peças teatrais (direita). Fonte: PMBC. ....	85
Figura 84. Vista frontal da biblioteca Municipal Machado de Assis. ....	86
Figura 86. Teleférico ou bondinho (esquerda); Trenó (centro); Tiroleza e arvorismo (direita). Fonte: Parque Unipraias .....	86
Figura 87. Entrada principal do Parque Ecológico (esquerda); Área verde comum e ao fundo mata atlântica (direita) .....	87
Figura 88: Exemplares de animais presentes no Zoológico (esquerda); Turistas realizando visitaçao do local (direita) .....	87
Figura 89. Vista noturna panorâmica do Complexo Cristo Luz. ....	87
Figura 90. Exemplares do artesanato da região (esquerda); Gastronomia (centro); Vida noturna (direita); .....	88
Figura 91. Índice de homicídios registrados pelas polícias Civil e Militar em Balneário Camboriú em 2016. Fonte: SSP/SC (2016). ....	88
Figura 92. Índice de Ocorrências de Tráfico de Drogas registradas pelas polícias Civil e Militar em Balneário Camboriú em 2016. Fonte: SSP/SC (2016). ....	89
Figura 93. Exemplo de via com pavimento de calçada portuguesa na Rua 11. ....	90
Figura 94. Tipologia da pavimentação das vias da AVI. ....	91
Figura 95. Hierarquia viária na região do empreendimento. ....	92
Figura 96. Contagem do número de bicicletas que circulam pela Av. Atlântica. ....	94
Figura 97. Ciclofaixas na área de vizinhança do empreendimento. ....	95
Figura 98. Rotas do transporte público na AVI. ....	97
Figura 99. Locais onde foram realizadas as contagens volumétricas (P1) Av. Atlântica e Rua 51; (P2) Av. Brasil e Av. Alvin Bauer. ....	99
Figura 100. Ponto 1: Cruzamento entre a Rua 51 e a Av. Atlântica. ....	99
Figura 101. Ponto 2: Cruzamento entre a Av. Brasil e a Rua Alvin Bauer. ....	99
Figura 102. Equipamentos utilizados para contagem manual dos veículos .....	100
Figura 103. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 1. ....	103
Figura 104. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 2. ....	104
Figura 105. Curva padrão de volume de tráfego ao longo do dia, para dias úteis e finais de semana. Fonte: Traffic and Transportation Engineering Handbook. ....	106
Figura 106. Paisagem na área do calçadão .....	114
Figura 107. Paisagem da Av. Brasil. ....	115
Figura 108. Paisagem na Rua 51 e Av. Atlântica. ....	116
Figura 109: Exemplo de níveis de poluição sonora e os danos causados a saúde humana. Fonte: Poluição Sonora, 2011. ....	117
Figura 110: Localização dos pontos de monitoramento sonoro, Bairro Centro de Balneário Camboriú. ....	119
Figura 111: Local de coleta do Ponto 01, Av. Central, Bairro Centro de Balneário Camboriú – SC. ....	120
Figura 112: Análise do Nível de Ruído — Ponto 01. Fonte: Ecolibra (2018). ....	121
Figura 113. Local de coleta do Ponto 02, Rua 11, Bairro Centro, Balneário Camboriú – SC. ....	122
Figura 114: Análise do Nível de Ruído — Ponto 02. Fonte: Ecolibra (2018). ....	123
Figura 115. Local de coleta do Ponto 03, localizado na Avenida Atlântica, Bairro Centro, no município de Balneário Camboriú. ....	123
Figura 116: Análise do Nível de Ruído — Ponto 3. Fonte: Ecolibra (2018). ....	124
Figura 117. Local de coleta do Ponto 04, na Rua 916, Bairro Centro, Balneário Camboriú – SC. ....	125
Figura 118: Análise do Nível de Ruído — Ponto 4. Fonte: Ecolibra (2018). ....	125
Figura 119. Pontos de análise de ruído e respectivos resultados em dB (A) das duas fases de medição. Fonte: Ecolibra. ....	126
Figura 120: Resultados da pressão sonora nos 04 pontos mensurados em 19/12/2018. ....	126
Figura 121. População total de Balneário Camboriú, no período de 1980 a 2010. ....	127
Figura 122. Taxa de crescimento médio anual da população de Balneário Camboriú no período de 2000 a 2010. ....	127
Figura 123. Densidade demográfica na AVI do empreendimento .....	128
Figura 124. Evolução da distribuição relativa por faixa etária da população em 2000, e 2010 em Balneário Camboriú. ....	129
Figura 125. Perfil das unidades habitacionais na Área de Vizinhança do empreendimento. ....	130
Figura 126. Processo de valorização imobiliária .....	130
Figura 127. Rendimento dos domicílios na área de vizinhança .....	133
Figura 128. Domicílios recenseados por espécie de domicílio. Fonte: IBGE, 2010 .....	133
Figura 129. Temporada de verão na Praia Central de Balneário Camboriú. Foto: blog-do-charles.blogspot.com.br .....	134
Figura 130. Locais e serviços turísticos na AVD do empreendimento. ....	134



Figura 131. Hierarquia utilizada na gestão dos resíduos sólidos.....	158
Figura 132. Esquema genérico do gerenciamento dos resíduos sólidos.....	158
Figura 133: Exemplos de tipos de bombonas.....	172
Figura 134: Exemplos de Bags.....	172
Figura 135: Exemplo de arranjo de baias para resíduos.....	173
Figura 136: Exemplo de caçamba estacionária.....	173
Figura 137. Exemplo de saco de rafia.....	173
Figura 138. Modelos de Etiquetas Adesivas de Identificação de Resíduos.....	174
Figura 139. Exemplificação de licença de transporte no estado de SC, de resíduos de saúde e industriais classe I.....	176
Figura 140. Placas de sinalização de obras.....	181
Figura 141. Placas de advertência para locais em obras.....	182
Figura 142. Exemplo de tapume para sinalização de obras.....	182
Figura 143. Galeria para pedestres cruzarem áreas de obras.....	183
Figura 144. Desvio para pedestres e auxiliar de manobra de caminhões.....	184
Figura 145. Distribuição das classes de resíduos pelas diferenciados resíduos de potencial geração no empreendimento.....	189
Figura 146 – Esquema genérico de gerenciamento de resíduos sólidos.....	191
Figura 147. Contentores com tampa basculante (40-111L) que podem ser montados em estruturas metálicas de sustentação. Fonte: www.belosch.com.br.....	194
Figura 148. Contentor ecológico com tampa basculante (60-120L) que podem ser montados em estruturas metálicas de sustentação. Fonte: www.belosch.com.br.....	195
Figura 149. Contentor com rodas, utilizado para armazenamento e transbordo de resíduos de forma interna. Fonte: www.belosch.com.br.....	195
Figura 150. Cronologia da logística a ser empregada na retirada dos resíduos dos contentores existentes no empreendimento Harmony of the Seas.....	197
Figura 151. Folder: Informações sobre a segregação correta dos resíduos no condomínio.....	199
Figura 152. Adesivo de Informação: Coleta seletiva de resíduos.....	200
Figura 153. Adesivo de Informação: Separação de resíduos perigosos.....	200
Figura 154. Dispositivos para a economia de água (torneiras com temporizadores, descarga de duplo fluxo, reguladores de vazão).....	202
Figura 155. Exemplo de cartilha para usuários do condomínio com técnicas e ações de sensibilização e de economizar água.....	203

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Estimativa de população total do empreendimento. Fonte: IN 009 do CBMSC.....	13
Tabela 2. Estatísticas do projeto.....	14
Tabela 3. Estatísticas e parâmetros urbanísticos.....	14
Tabela 4. Vagas de estacionamento.....	15
Tabela 5. Consumo estimado de água potável.....	39
Tabela 6. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil.....	40
Tabela 7. Estimativa da geração de resíduos sólidos nas atividades do empreendimento, tendo em base a população flutuante do empreendimento.....	41
Tabela 8. Geração de Efluentes Líquidos Estimada.....	41
Tabela 10. Principais impactos relacionados com a alteração da qualidade do ar e ruído.....	42
Tabela 19. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz.....	43
Tabela 12. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições. Fonte: EPAGRI.....	48
Tabela 31. Caracterização do cenário futuro.....	52
Tabela 10. Características físicas da bacia do Rio Camboriú (EPAGRI, 1999).....	60
Tabela 42 - Índices conforme Zoneamento. Fonte: Lei nº 2794 Código de Zoneamento Municipal de Balneário Camboriú.....	64
Tabela 20. Explanação das tipologias de esgotamento sanitário segundo o glossário do IBGE. Fonte: IBGE, 2010.....	71
Tabela 21. Indicadores municipais do sistema de coleta e tratamento de esgoto em Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2010.....	71
Tabela 22. Capacidade de tratamento atual. Fonte: EMASA.....	72
Tabela 19. Formas de Abastecimento de Água pelo número de domicílios do bairro Centro. Fonte IBGE, 2010.....	73
Tabela 23. Dias da semana, horários e localidades da coleta de resíduos no bairro Centro, em Balneário Camboriú.....	76
Tabela 15. Quantidade de unidades de saúde em Balneário Camboriú - SC, relacionadas à sua tipologia. Fonte: CNES, 2017.....	80
Tabela 16. Número de profissionais ligados à saúde no município de Balneário Camboriú- SC no ano de 2017. Fonte: Datasus, 2017.....	81
Tabela 17. Distância em quilômetros das unidades de saúde em relação ao empreendimento.....	82
Tabela 18. Distância de unidades de ensino na Área de Influência Direta do empreendimento no bairro Centro no município de Balneário Camboriú – SC.....	83
Tabela 24. Empresas responsáveis pelo transporte público e respectivas informações.....	96
Tabela 25. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: Adaptado de DER/SC (2000).....	101
Tabela 26. Fluxo de veículos na hora de pico da manhã e da tarde, para o Cruzamento 01.....	101
Tabela 27. Informações referentes à unidade de carro de passeio (UCP), para o horário de pico monitorado no Cruzamento 02 na sexta-feira dia 08/12/2017.....	102
Tabela 28. Informações referentes à unidade de carro de passeio (UCP), para o horário de pico monitorado no Cruzamento 02 no sábado dia 09/12/2017.....	102
Tabela 29. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Interseção da Rua 51 com Av. Atlântica.....	105
Tabela 30. Taxas de crescimento da frota de veículos para um período de 10 anos. Fonte: adaptado de Detran-SC.....	105
Tabela 31. Caracterização do cenário futuro.....	106
Tabela 32. Acréscimo de veículos por faixa gerado pelo empreendimento.....	106
Tabela 33. Simulação futura para a interseção do Ponto 01, sem a influência do empreendimento.....	107

Tabela 34. Simulação futura para a interseção do Ponto 01, com a influência do empreendimento.....	108
Tabela 35. Critérios do nível de serviço. Fonte: Transportation Research Board, 2000.....	109
Tabela 36. Capacidade da interseção do P2 para a condição atual.....	109
Tabela 37. Projeção de viagens para o P2, para horizontes de 5 e 10 anos após instalação do empreendimento. Cenário sem a presença do empreendimento.....	110
Tabela 38. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções com semáforo, referente à Av. Brasil para a condição atual para o ano de 2027. Cruzamento 02. ....	110
Tabela 39. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções com semáforo, referente à Av. Brasil para a condição atual para o ano de 2032. Cruzamento 02. ....	111
Tabela 40. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções do P2, referente ao cenário futuro de 2027. ....	111
Tabela 41. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções no P2 para o cenário futuro de 2032. ....	112
Tabela 9: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB (A). Fonte: NBR 10151/2000. ....	118
Tabela 11. Densidade demográfica do município de Balneário Camboriú em diferentes períodos. ....	127
Tabela 14. Tipologia dos domicílios permanentes particulares do município.....	129
Tabela 12. Classificação das atividades econômicas no município de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012.....	131
Tabela 13. Receita estimada (em reais) gasto pelos turistas nacionais e internacionais. ....	132
Tabela 42. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.....	135
Tabela 43. Atributo dos impactos e peso considerando o grau de importância.....	136
Tabela 44. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.....	136
Tabela 45. Classes de mitigação de impactos.....	136
Tabela 46. Resultado da avaliação de impactos.....	138
Tabela 47. Cálculo do valor de compensação do empreendimento.....	139
Tabela 46. Matriz de impactos e medidas de gestão contempladas nos Programas de Gestão.....	146
Tabela 47: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB (A). Fonte: NBR 10151/2000. ....	154
Tabela 48. Avaliação inicial das etapas do processo construtivo e caracterização da natureza do resíduo frente à NBR 10.004/2004.....	162
Tabela 49. Classificação dos RCC segundo a Resolução 307/2002 e 341/2011 – CONAMA.....	163
Tabela 50. Classificações dos resíduos potenciais de geração nas obras de instalação em acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.....	164
Tabela 51. Estimativas de geração de RCC em classe e volume para a edificação.....	165
Tabela 52. Estimativas de geração de RCC em classe, massa e volume para novas construções. ....	165
Tabela 53. Acondicionamento inicial proposto para as obras de instalação do empreendimento.....	167
Tabela 54. Locais propostos para acondicionamento interno final de resíduos sólidos gerados nas obras de instalação. ....	169
Tabela 55. Destinação ambientalmente adequada dos potenciais resíduos gerados nas obras de instalação do empreendimento, provendo sugestões de gerenciamento dos mesmos.....	174
Tabela 56. Cronograma de implantação do PGRCC.....	179
Tabela 60. Resíduos com potencialidade de serem gerados nas dependências do Harmony of the Seas classificados em acordo com a NBR 10.004/04.....	188
Tabela 61. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos gerados no condomínio. (SOTEP, 2012; AMFRI, 2014). ....	189
Tabela 62. Estimativa da geração de resíduos sólidos nas atividades do empreendimento, tendo em base a população flutuante do empreendimento.....	190
Tabela 63. Considerações e medidas de inserção da coleta seletiva (acondicionamento interno inicial) na operação do empreendimento Harmony of the Seas. Fonte: Própria. ....	192
Tabela 64. Considerações e medidas de inserção da coleta seletiva na operação do empreendimento Harmony of the Seas para os apartamentos. Fonte: Própria. ....	193
Tabela 65. Locais de destinação para os resíduos englobados pela Logística Reversa.....	198

## 1 APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) integra um instrumento da Política Urbana nacional, instituída pela Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), que busca entender os efeitos positivos e negativos do empreendimento quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, abortando, entre outras análises: adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; e paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

A fim de fornecer uma maior especificidade e sensibilidade aos estudos de impacto de vizinhança, estes são regulados pelo município, que estabelece o conteúdo mínimo do estudo além da especificação dos empreendimentos/atividades sujeitos ao EIV. Para o município de Balneário Camboriú, o instrumento jurídico-urbanístico que estabelece os critérios de elaboração do EIV é o Plano Diretor, tendo seus instrumentos urbanísticos pautados pelas Lei Complementar 2686/2006, Lei 2.794/2008 e Lei 003/2010, além do Decreto 8701/2017 o qual institui o Conselho Especial que analisará os estudos, nomeando seus membros.

O empreendimento de escopo é o Harmony of the Seas, caracterizado por edifício multifamiliar residencial e comercial, com projeto de instalação no Bairro Centro que tem fachada para a Avenida Atlântica, Avenida Central (calçada) e Rua 51 no município de Balneário Camboriú-SC.

### 1.1 Objetivos do EIV

O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise das seguintes questões:

- Demonstrar a compatibilidade do empreendimento no que diz respeito ao uso e ocupação do solo.
- Demonstrar a compatibilidade do empreendimento relacionado a utilização dos equipamentos urbanos e comunitários, visando também o entendimento da geração de emprego e renda.
- Demonstrar a relação do empreendimento no que diz respeito a valorização imobiliária da área de entorno;
- Demonstrar se o empreendimento é uma atividade potencial geradora de adensamento populacional;
- Demonstrar se o empreendimento é uma atividade potencial geradora de tráfego e de demanda por transporte público, através da análise do tráfego na área;
- Demonstrar a relação do empreendimento no que diz respeito à ventilação e iluminação da área de entorno;
- Demonstrar a compatibilidade do empreendimento com a paisagem e patrimônio natural e cultural.

### 1.2 Identificação do Empreendimento

**Nome:** Residencial Harmony of the Seas

**Natureza do Empreendimento:** Edifício Residencial e Comercial

**Área do Terreno:** Matrícula nº 1261/ 3116/ 12028/ 95740/ 17342 / 15017 = 2.696,52 m<sup>2</sup>

**Atividade Principal:** Condomínio Residencial Vertical

**Proprietário:** Singapura Empreendimentos Imobiliários Spe Ltda

**Endereço do Empreendimento:** Av. Atlântica esquina com Rua 51

**Município:** Balneário Camboriú

### 1.3 Identificação do Empreendedor

**Proprietário:** Harmony of the Seas Empreendimentos Imobiliários SPE LTDA

**CNPJ:** 21.784.552/0001-08

**Empreendimento:** Edifício Harmony of the Seas

**Endereço:** Av Nereu Ramos, 3284, Andar: 2, Meia Praia

**Município:** Itapema

### 1.4 Identificação da Contratada

Razão Social: Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda.

CNPJ: 09.541.949/0001-73

Endereço completo: Rua 904, nº 92, Centro – Balneário Camboriú / SC

Telefone: (47) 3367 0097

Fax: (47) 3056 7782

Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 1599005

Registro no CREA/SC: 088906-2

#### Representante legal

Rodrigo Xavier Sciorilli Camacho

CPF: 219.731.868-37

Endereço: Rua 904, nº 92, Centro – Balneário Camboriú / SC

Contato: (47) 3367 0097 | camacho@ecolibra.com.br

#### Pessoa de Contato

Fernando Montanari

CPF: 047.231.909-62

Endereço: Rua 904, nº 92, Centro – Balneário Camboriú / SC

Contato: (47) 3367 0097 | montanari@ecolibra.com.br

#### 1.4.1 Equipe Técnica

Nome: Vinícius Tischer, Msc.

Graduação: Engenheiro Ambiental



CREA/SC 104652-4

Nome: Felipe Guimarães Silveira  
Graduação: Engenharia Ambiental  
CTF-IBAMA: 5533411

Nome: Itame Baptista  
Graduação: Biologia  
CRBIO 075446/03D

Nome: Mauricio Kominwich  
Graduação: Estagiário em Engenharia Ambiental

Nome: Marcelo Escudero  
Graduação: Estagiário em Engenharia Civil

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 Características do imóvel

#### 2.1.1 Localização

O empreendimento Harmony of the Seas será implantado em terreno com área escriturada de 2.696,52m<sup>2</sup> (área real de 2.163,678m<sup>2</sup>), localizado dentro dos limites do bairro Centro, do Município de Balneário Camboriú/SC.

A área de implantação do empreendimento está situada na porção central do município de Balneário Camboriú, com testada para a Avenida Atlântica, número 1960, lateral com a Rua 51 e fundos com o Calçadão da Avenida Central (Figura 1). O empreendimento contempla o terreno sob as matrículas de nº 1261, 3116, 12028, 95740, 17342 e 15017.



O limite do terreno, de acordo com a implantação do Projeto Arquitetônico, possui a frente ao leste (com a Avenida Atlântica), medindo 23,62m; a extrema a sudeste, medindo 112,34m; a extrema a noroeste, medindo 126,89m, e por fim, os fundos com o Calçadão da Av. Central, medindo 13,93m.

Atualmente o terreno encontra-se sem edificações, com exceção de edificação que se encontra em fase de demolição. Anteriormente, o terreno era segmentado em diferentes edificações, com a presença de atividade hoteleira, e comerciais, lazer, as quais foram removidas para receber o novo empreendimento. O terreno é plano e não possui vegetação.

## 2.2 Dimensionamento e Caracterização do empreendimento e atividade

O empreendimento citado que, corresponde a um condomínio residencial multifamiliar de uso misto, no bairro Centro de Balneário Camboriú, propõe um projeto arquitetônico estruturado por uma torre residencial, disposta em embasamento que oferece áreas de lazer, salas comerciais e garagens. Na implantação (Figura 2), averigua-se que a proposta do embasamento ocupa praticamente todos os limites do lote, com a fachada principal direcionada à leste, na Avenida Atlântica, e o fundo direcionado ao sul.



Figura 2. Implantação do Empreendimento. Fonte: Projeto Arquitetônico, 2017.

O empreendimento deverá inserir no contexto urbano referido, uma população máxima de 839 pessoas, segundo métodos estimativos (Tabela 1) determinados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. A parte residencial do empreendimento é composto por 42 pavimentos com quatro suítes por unidade, e duas unidades por andar (pavimentos 10º ao 51º); e 6 pavimentos com 01 unidade por andar, composta por 4 suítes e duas dependências (1 leito/dependência). Portanto, para a primeira situação considera-se 8 pessoas por unidade; e para a segunda tipologia de unidade, 10 pessoas.

Tabela 1. Estimativa de população total do empreendimento. Fonte: IN 009 do CBMSC.

Atividade	Unidade Referência	Quantidade	Índice de Ocupação	População Estimada
Lojas	Pessoas/m <sup>2</sup>	1.658,42m <sup>2</sup>	01 pessoa/9m <sup>2</sup> *	184
Torre Residencial	Pessoas/dormitório	360 suítes + 12 dependências	2 pessoas/suíte 1 pessoa/dependência	732
Manutenção/limpeza - operação do empreendimento	Trabalhadores	10	-	10
Total População no Empreendimento				926 Pessoas

	Média Permanência
	Longa Permanência

Fonte: Ecolibra, 2018. (\*) Instrução Normativa 009 (CBMSC).

A proposta do empreendimento contempla uma área total computável de 20.961,12m<sup>2</sup>. Conforme disposto no quadro de áreas do projeto arquitetônico (Tabela 2).

Tabela 2. Estatísticas do projeto.

ESPECIFICAÇÃO PAVIMENTO	COMPUTÁVEL (A)	NÃO COMPUTÁVEL (B)	SUBTOTAL (A+B)
50° Heliponto	- m <sup>2</sup>	493,96 m <sup>2</sup>	493,96 m <sup>2</sup>
49° Reservatório de Água	- m <sup>2</sup>	95,69 m <sup>2</sup>	95,69 m <sup>2</sup>
48° Casa de Máquinas	- m <sup>2</sup>	219,68 m <sup>2</sup>	219,68 m <sup>2</sup>
47° Pavimento lazer 03	- m <sup>2</sup>	453,21 m <sup>2</sup>	453,21 m <sup>2</sup>
52° ao 57° Pavimento Master	06 x 436,69 m <sup>2</sup> = 2.620,14 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	06 x 436,69 m <sup>2</sup> = 2.620,14 m <sup>2</sup>
11° ao 51° Pavimento Tipo	41 x 436,69 m <sup>2</sup> = 17.904,29 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	41 x 436,69 m <sup>2</sup> = 17.904,29 m <sup>2</sup>
10° Pavimento Diferenciado	436,69 m <sup>2</sup>	44,89 m <sup>2</sup>	481,58 m <sup>2</sup>
9° Pavimento lazer 02	- m <sup>2</sup>	374,45 m <sup>2</sup>	374,45 m <sup>2</sup>
8° Pavimento lazer 01	- m <sup>2</sup>	2.335,53 m <sup>2</sup>	2.335,53 m <sup>2</sup>
4° ao 7° Pavimentos de Garagem	- m <sup>2</sup>	4 x 2.315,88 m <sup>2</sup> = 9.263,52 m <sup>2</sup>	4 x 2.315,88 m <sup>2</sup> = 9.263,52 m <sup>2</sup>
3° Pavimento de Garagem - G1	- m <sup>2</sup>	1.570,43 m <sup>2</sup>	1.570,43 m <sup>2</sup>
2° Mezanino	- m <sup>2</sup>	1.084,27 m <sup>2</sup>	1.084,27 m <sup>2</sup>
1° Terreo/Comércio/Acessos	- m <sup>2</sup>	1.873,64 m <sup>2</sup>	1.873,64 m <sup>2</sup>
Pavimento Subsolo - Esta. Público - GP	- m <sup>2</sup>	2.277,36 m <sup>2</sup>	2.277,36 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>20.961,12 m<sup>2</sup></b>	<b>20.086,63 m<sup>2</sup></b>	<b>41.047,75 m<sup>2</sup></b>

O coeficiente de aproveitamento exercido, referente à área computável é igual a 7+ICON, estando de acordo com o potencial construtivo do imóvel em que se assenta.

Tabela 3. Estatísticas e parâmetros urbanísticos

Área do Terreno Matrícula nº 17342 / 15017 / 3116 / 1261 / 12028 / 95740					2.696,52 m²
Área Real do Terreno					2.163,678 m²
Zona de Ocupação					ZACC - I - A
Uso Pretendido					Misto
Taxa de Ocupação		Permitido		Projeto	
Embasamento		100 %	2.696,52 m²	86,6 %	2.335,53 m² m²
Torre		40 %	1.078,60 m²	17,8 %	481,58 m²
Índice de Aproveitamento		Permitido		Projeto	
Básico		3,50 x	9.437,82 m²	3,50 x	9.437,82 m²
Solo Criado	Certificado N°	1,50 x	4.044,78 m²	1,50 x	4.044,78 m²
TPC	Certificado N°	1,00 x	2.696,52 m²	1,00 x	2.696,52 m²
ICAD	Certificado N°	1,00 x	2.696,52 m²	1,00 x	2.696,52 m²
ICON	Certificado N°	40 %	1.078,60m² x 48 pavtos = 51.772,80 m²	-	2.085,48 m²
TOTAL		7 + ICON	70.648,44m²	7 + ICON	20.961,12 m²
Número Máximo de Unidades		Permitido		Projeto	
QMA = AC / K	K= 210	90 Unidades		90 Unidades	
Gabarito Embasamento					9 Pav.
Gabarito Torre					53 Pav.
Gabarito Total					62 Pav.
Número de Unidades Comerciais no térreo					24 Und.
Número de Unidades Residenciais na torre					90 Und.
Número de Unidades Não Residenciais na torre					0 Und.

O empreendimento inserirá um total de 68 vagas para o estacionamento público, 384 de vagas privativas (residenciais) além de vagas condominiais: 04 PNE, 19 motocicletas e 1 carga/descarga (Tabela 4).



Tabela 4. Vagas de estacionamento.

Vagas de Veículos		Obrigatório	Projeto			
			simples	dupla	tripla	total
Estac. de Uso Público	Total	A: 1.694,81m² / 25 = 68 vagas	49	08	-	68
	Veículos PNE	2% = 1 vaga	1 vaga			
	Veículos Idosos	5% = 2 vagas	2 vagas			
	Motocicletas	10% = 7 vagas	7 vagas			
Privativas	Não Residencial	-	-	-	-	-
	Residencial	194 vagas	285	30	12	
Condominiais	Veículos PNE	2% = 04 vagas	04 vagas (sendo 01 de uso comum)			384
	Veículos Idosos	-	-			
	Motocicletas	10% = 19 vagas	19 vagas			
	Carga/Descarga	1 vaga	1 vaga			
	Embarque/Desembarque	-	-			

Para tornar mais clara a compreensão da composição formal e funcional do empreendimento, apresentam-se as plantas e os cortes da edificação com as respectivas descrições das caracterizações arquitetônicas do projeto.

A proposta do empreendimento, com 52 pavimentos é composta por 01 torre residencial principal e um embasamento constituído de salas comerciais, garagens e áreas de lazer. A torre possui 44 pavimentos, onde se organizam as unidades habitacionais, pavimentos técnicos e um heliponto. No pavimento térreo (Figura 3), notam-se as salas de uso comercial, áreas de serviço dos condôminos, como o bicicletário, serviços de praia, área técnica, insuflamento, casa de bombas, central de gás e lixo; além dos acessos e circulações (vertical e horizontal). O pavimento térreo é seccionado pela Rua 15 e, portanto, permite o acesso de pedestres e oferece uma área de convivência local.

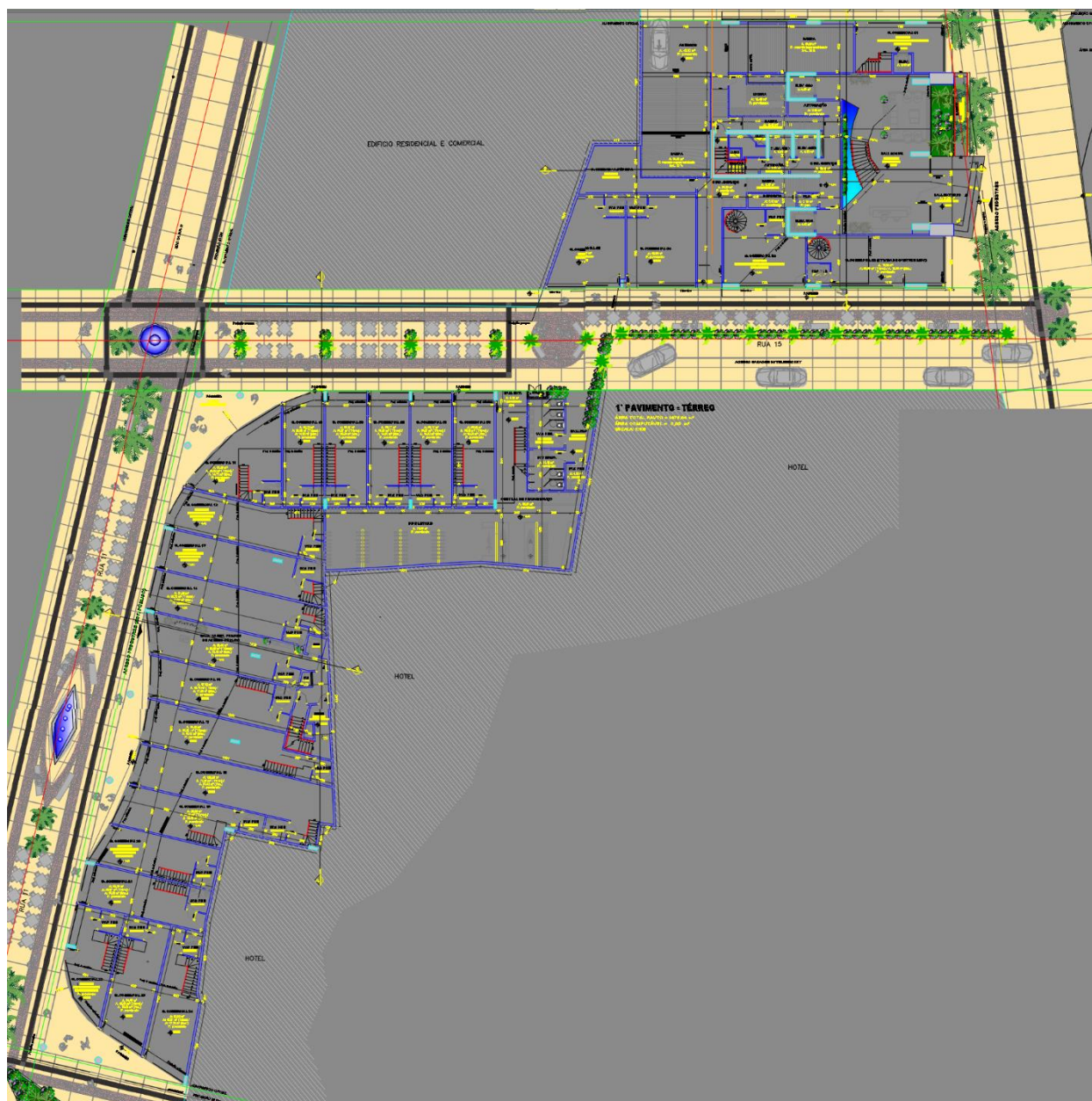
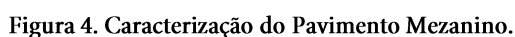


Figura 3. Caracterização do Pavimento Térreo.

O Mezanino (Figura 4) compreende o primeiro pavimento das salas comerciais - além da sala de administração, sala business, lounge e circulação vertical e horizontal.



Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.  
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil  
✉contato@ecolibra.com.br ☎+055 (47) 3367-0097  
🌐http://www.ecolibra.com.br

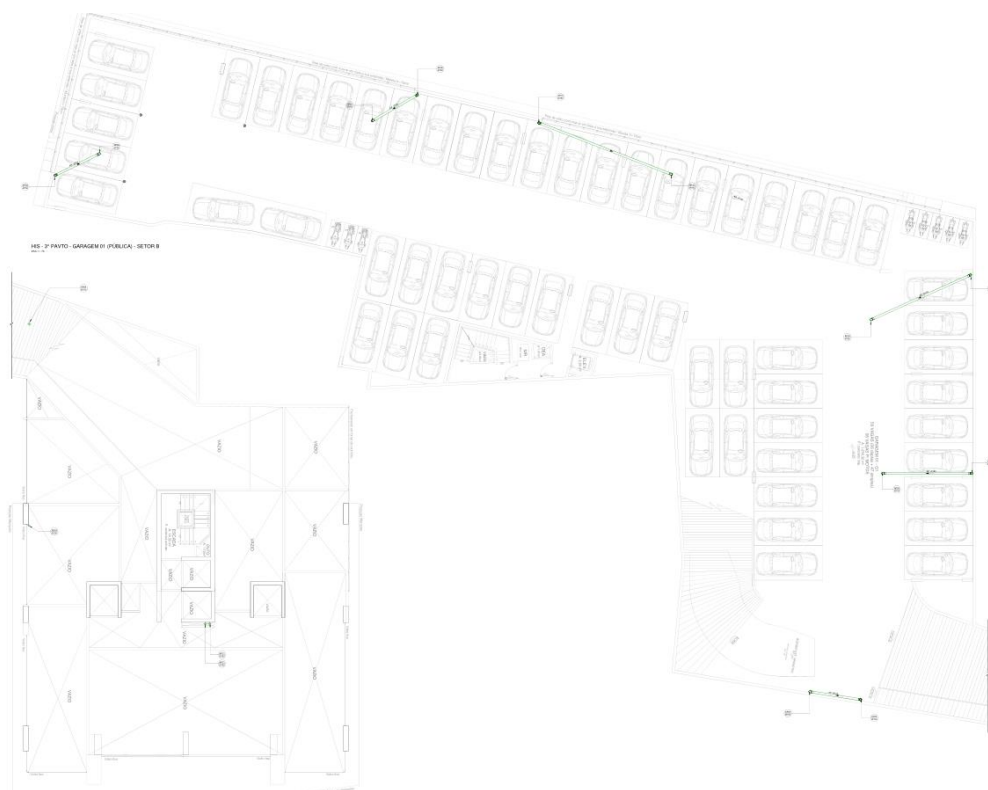


Figura 5. Caracterização do Pavimento G1.

Os Pavimentos G2, G3 e G4 destina-se também ao uso de estacionamentos, repetidos pelos pavimentos 4, 5, e 6. O pavimento 7º também é destinado a garagem – G5 (Figura 6 e 7).

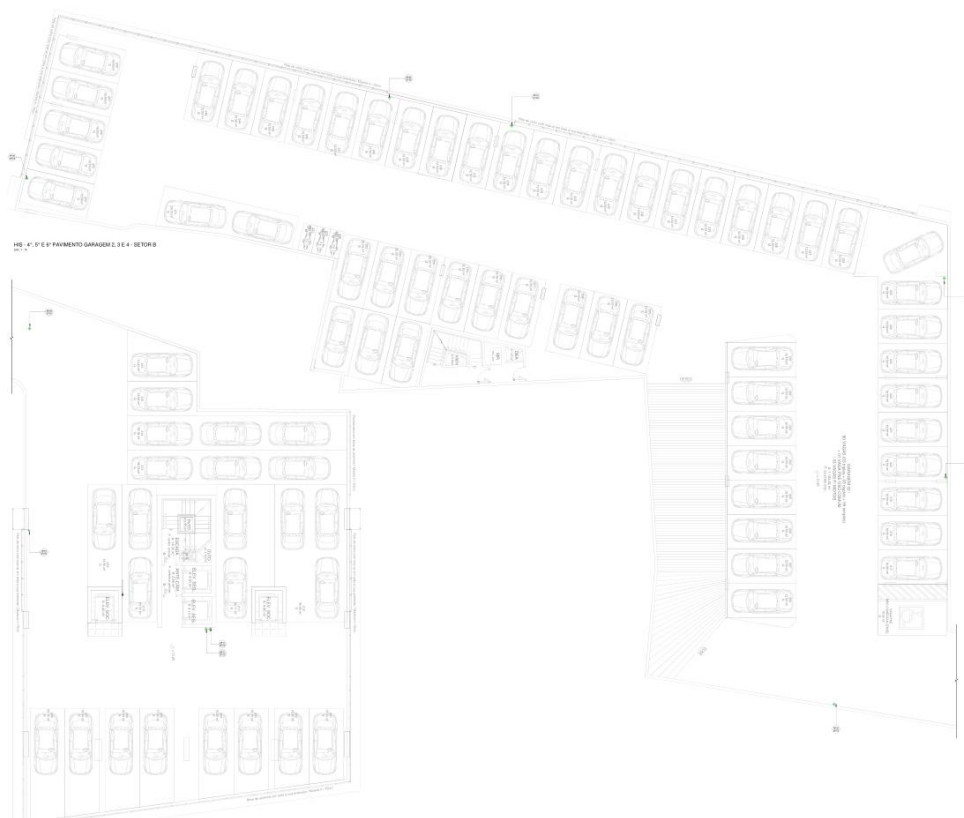
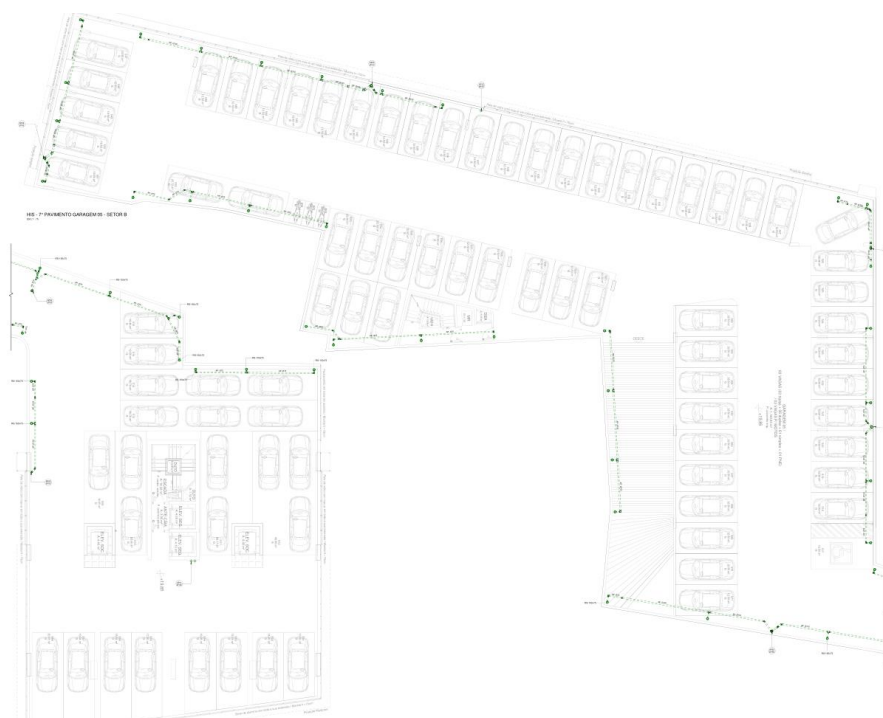


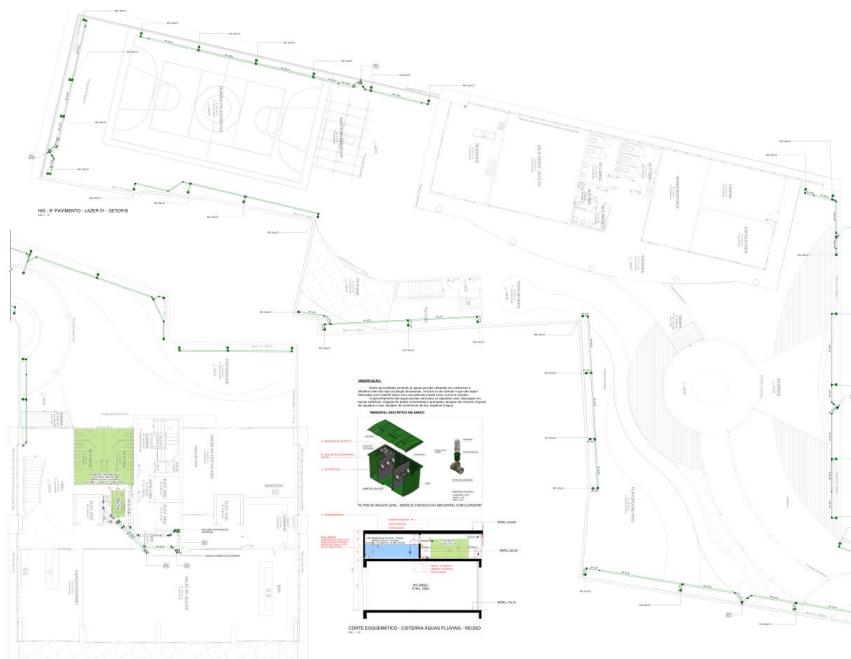
Figura 6. Caracterização do Pavimento garagem G2-G4.





**Figura 7. Caracterização do Pavimento G5 (pavimento 7º).**

No 8º pavimento da edificação, dispõem-se o Lazer 01 (Figura 8), destinado às áreas de recreação do empreendimento, contando com quadra esportiva, petcare, playground, espaços de lazer, cinema, quadra de esportes, e convivência abertos, vasta área verde, sala de jogos, brinquedoteca, espaço teen, cinema, salão de festas e espaços gourmet, quiosques e áreas de serviços como banheiros masculinos, femininos e acessíveis. Seus acessos são oriundos do embasamento e também do acesso principal pela torre, circulação vertical e horizontal.



**Figura 8. Caracterização do Pavimento Lazer 01 (pavimento 8º).**

No 9º pavimento está disposto o Lazer 02 (Figura 9), caracterizado pelos limites da torre e contemplando piscina adulto e infantil, academia, pilates, spa e sauna, além de espaços de vestiário, lavabo e área técnica.



O pavimento 10º possui o primeiro pavimento residencial composto por duas unidades residenciais, cada qual com quatro suítes, sendo diferenciado por possuir espaço de terraço (Figura 10).

Figura 9. Caracterização do Pavimento Lazer 02.

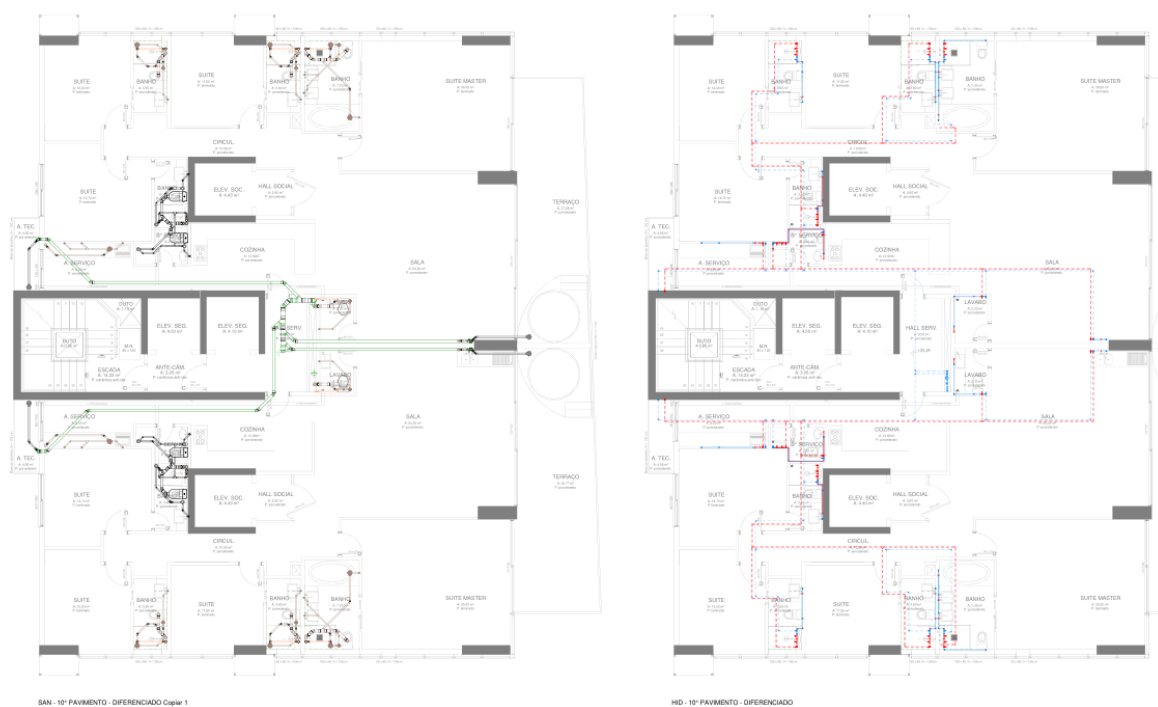


Figura 10. Caracterização do Pavimento Tipo diferenciado – 10º pavimento

Do 11º ao 51º pavimento, compreendem-se os Pavimentos Tipo (Figura 10) da edificação. Cada pavimento contará com 02 unidades habitacionais, compostas por 04 suítes cada, sala de estar e sala de

jantar, cozinha, banheiro de serviço, área de serviço e lavabo. Cada unidade contará com acessos oriundos da escadaria e elevador de segurança (eixo principal da edificação), além disso, ambas terão acessos individuais pelos elevadores sociais e contarão com hall social, cada.

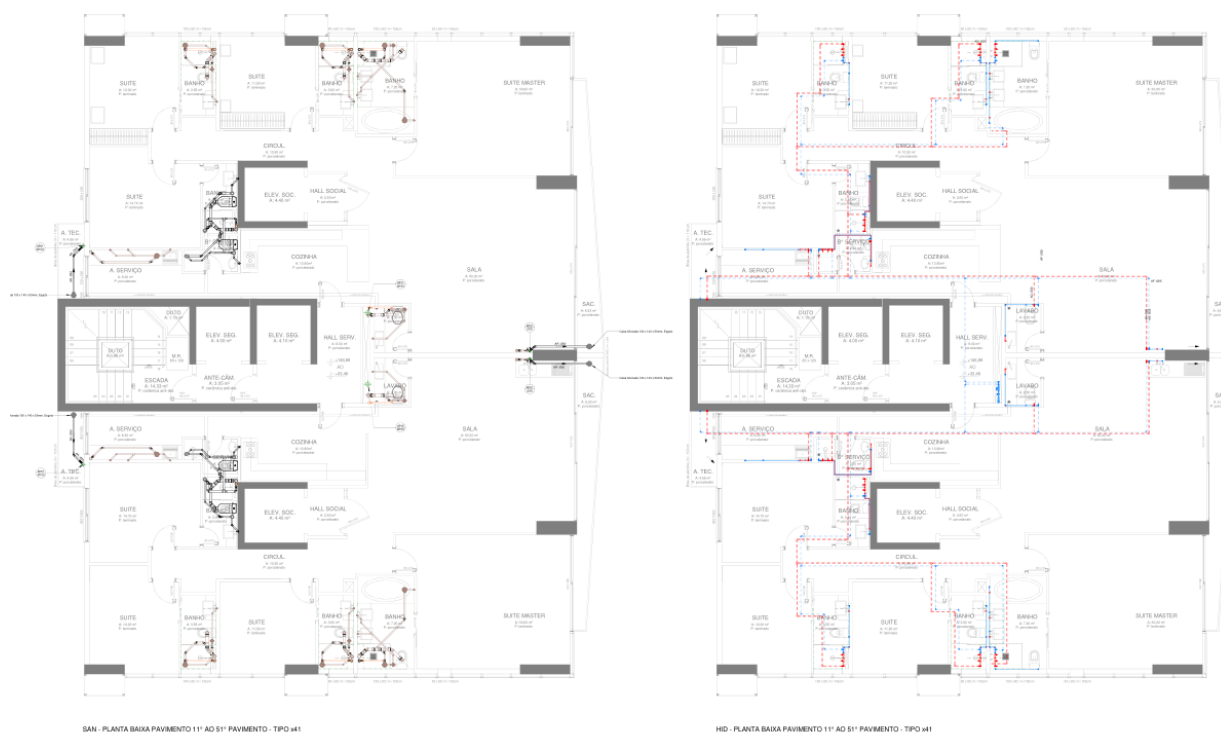


Figura 11. Caracterização do Pavimento 11° ao 51°. Fonte: (Base) Projeto Arquitetônico; (Graficação) Ecolibra, 2018.

Os pavimentos superiores, do 52-57º pavimento verifica-se unidades diferenciadas, com unidades que tomam todo o andar. Estas possuem quatro suítes além de 2 dependências para empregados, além de amplo espaço de circulação, e hidromassagem.



Figura 12. Caracterização do Pavimento Tipo 02 (52º - 57º pavimentos).

Acima deste, localiza-se pavimento de lazer, composto por área de lazer, bar, além de piscina.

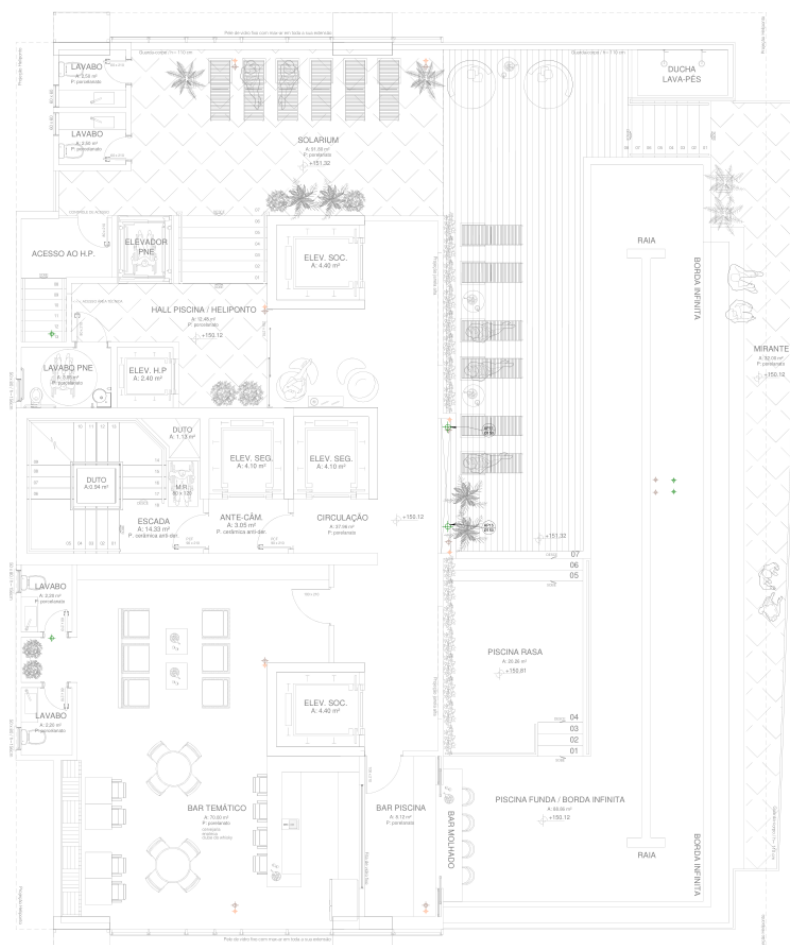


Figura 13. Pavimento lazer 03 - 58º pavimento

Acima do lazer, encontra-se o pavimento destinado à Casa de Máquinas (Figura 12), cujos acessos também são dados pela circulação vertical e horizontal. Conta com espaços de serviço para as casas de máquinas e terraço.

No último pavimento estão os reservatórios. O acesso a estes é dado pelas escadas do tipo marinheiro que ligam ao pavimento da Casa de Máquinas. A configuração (Figura 14) respeita os limites da circulação principal vertical da edificação.

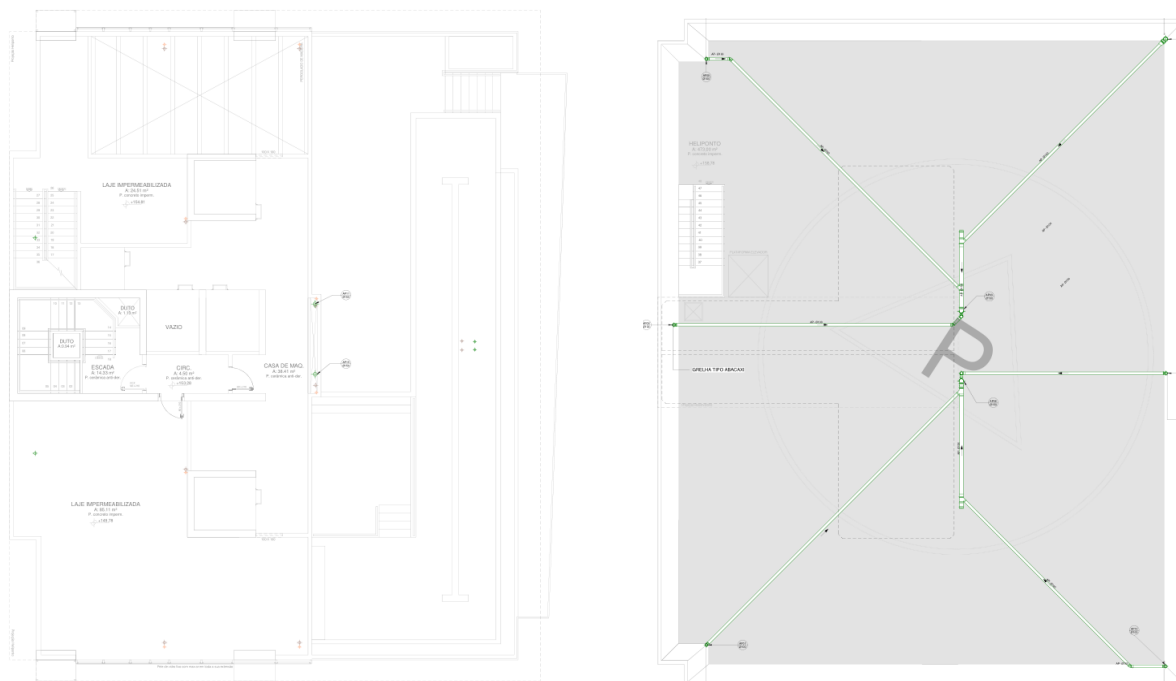


Figura 14. Caracterização da cobertura e Reservatórios (esquerda), Heliponto (direita).

## 2.3 Descrição dos equipamentos disponíveis

O empreendimento possui para carros pela Rua 51 feito por portão eletrônico. No eixo da torre existem 2 elevadores sociais e 2 de segurança. Existe ainda elevador projetado no eixo da garagem, junto a sala de estar junto ao calçadão da Rua 11. Este elevador atende até o pavimento de garagem G5, pavimento 7º.

No térreo há projetado bicicletário de 76,9m<sup>2</sup>, além de local para armazenamento de artigos de praia/serviço com 66,7m<sup>2</sup>, com acesso pelo passeio, próximo a saída pela Av. Atlântica.

### 2.3.1 Sistema hidrossanitário

A água potável será armazenada em reservatório superior (capacidade de 106.600 litros), sendo 25.000L destinados para a Reserva Técnica de Incêndio. O abastecimento de água será feito pela concessionária EMASA. A entrada da água da concessionária no empreendimento será inicialmente armazenada em reservatório inferior e será recalçada para o reservatório superior (Figura 15 e Figura 16).



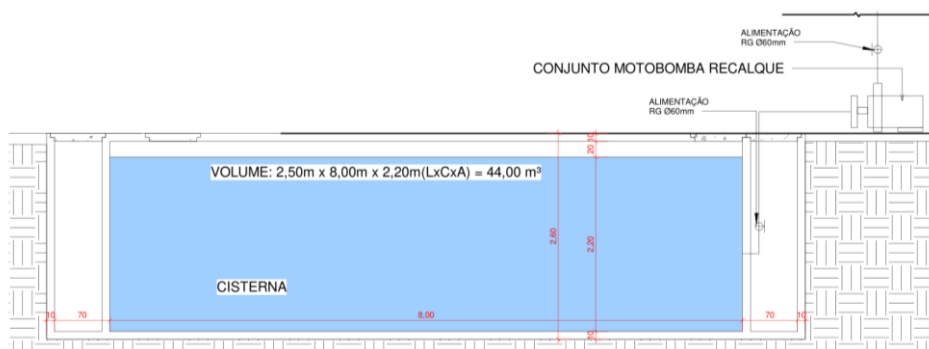


Figura 15. Corte esquemático do reservatório inferior

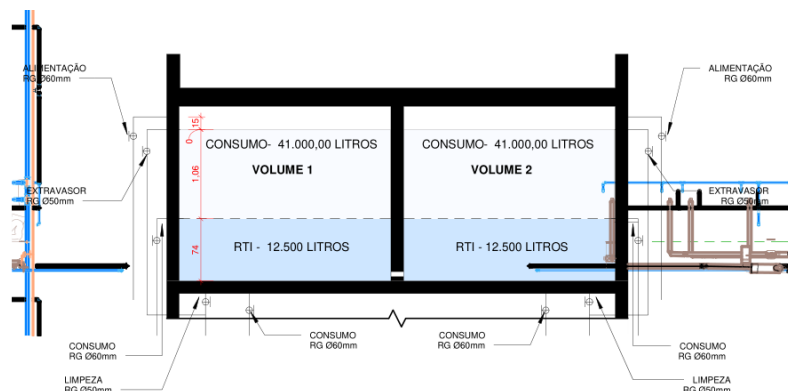


Figura 16. Detalhe do reservatório superior

O esgotamento sanitário será destinado para a ETE do município administrada pela concessionária EMASA. As saídas serão feitas pela Rua 51, Av. Atlântica e Av. Central. O esgoto proveniente das cozinhas após passar por caixa de gordura, também é destinado para a rede coletora de esgotos.

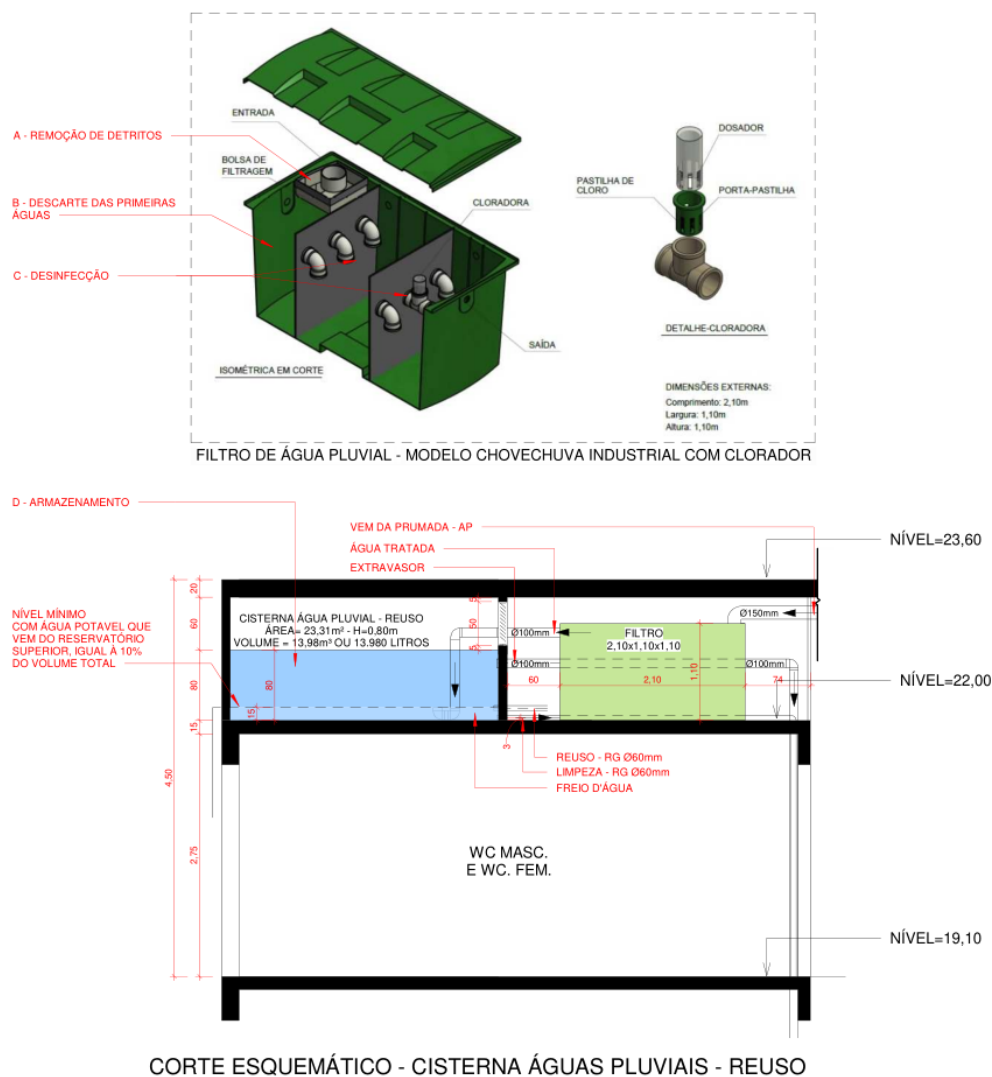
Com relação a drenagem pluvial, parte desta água segue para o sistema público de drenagem da rua, passando por caixa de areia. A outra parte é captada, tratada e armazenada para reuso interno do empreendimento, a ser descrito a seguir.

#### 2.3.1.1 Aproveitamento de água pluvial

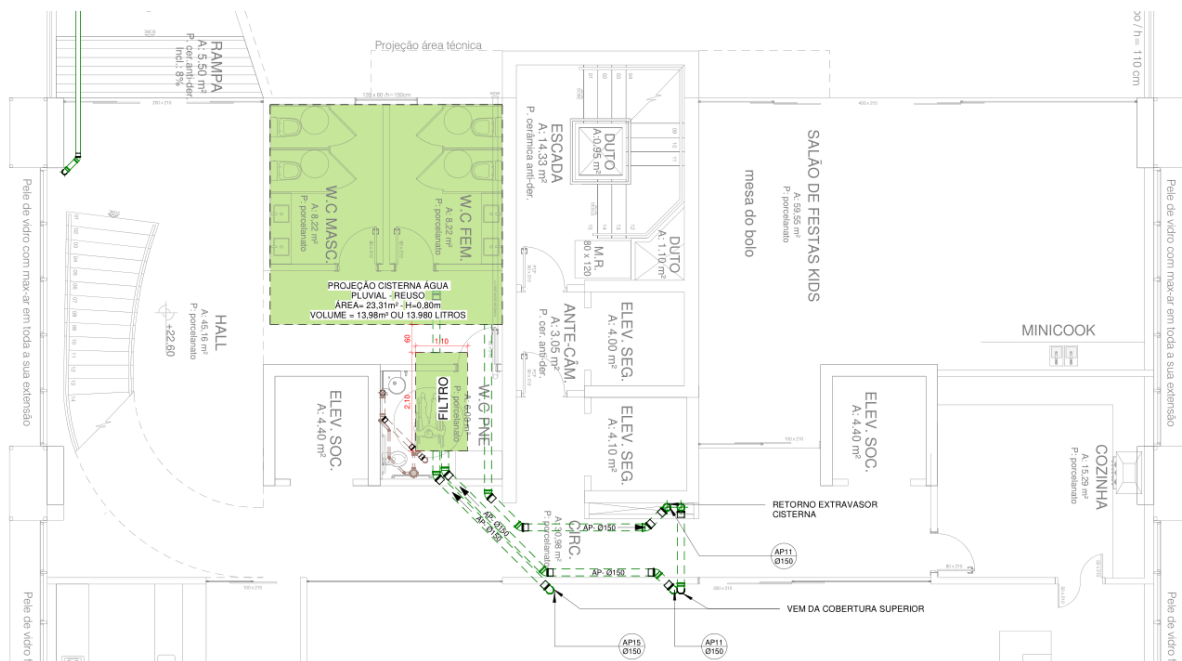
Serão aproveitadas somente as águas pluviais coletadas em coberturas e telhados onde não haja circulação de pessoas, veículos ou de animais e que não sejam fabricadas com material tóxico e/ou com pinturas a base zinco, cromo e chumbo.

O aproveitamento das águas pluviais será para os seguintes usos: descargas em bacias sanitárias, irrigação de jardins ornamentais e gramados, lavagem de veículos, limpeza de calçadas e ruas, lavagem de contentores de lixo, espelhos d'água.

O sistema conta com tanque de armazenamento com capacidade de 13.980L, possuindo um filtro de tratamento da água pluvial originária da prumada (Figura 17).



**Figura 17. Esquema do sistema de reaproveitamento de água localizado no pavimento de Lazer 01**



**Figura 18. Planta do sistema de captação pluvial**

### 2.3.2 Lixeira

Com relação a gestão de resíduos, o empreendimento conta com lixeira localizada com acesso pela Rua 51. Esta possui uma área de 15,4m<sup>2</sup>, com piso impermeabilizado (Figura 19).

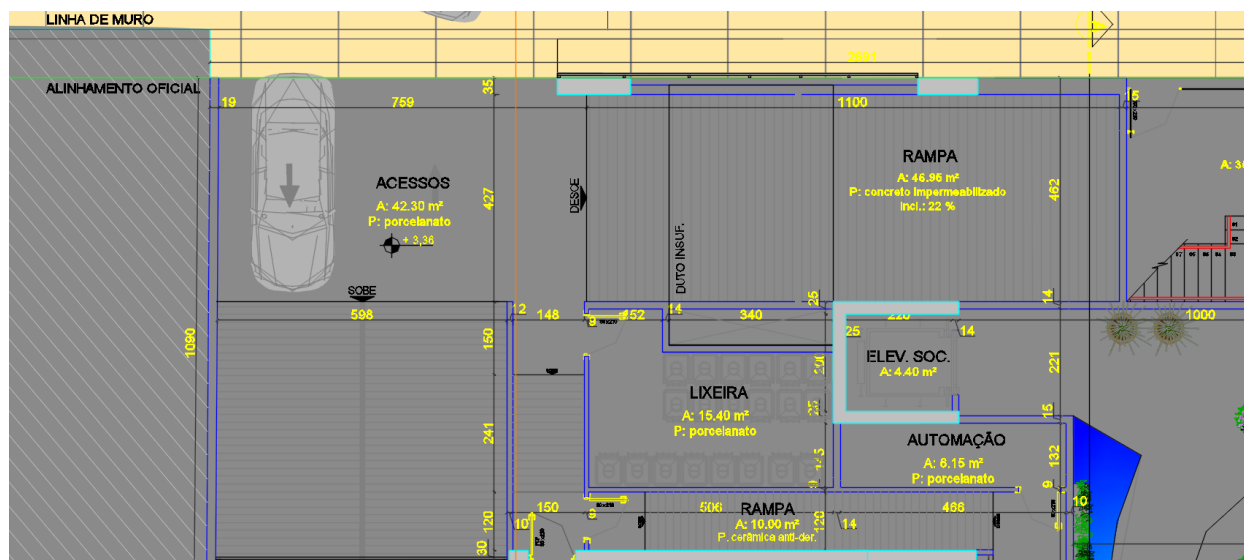


Figura 19. Localização da lixeira no empreendimento

### 2.3.1 Revitalização do calçadão existente e criação de novo calçadão

O projeto do empreendimento em si representa uma compensação ao município, devido a previsão de revitalização do calçadão de entorno do empreendimento além da criação de via (Rua 15) inserida no mesmo contexto do calçadão, de acesso público.

Estas áreas de calçadão são compostas por fachadas ativas com operações de gastronomia além de espaço para pedestres na cidade, porém estão antigas, com materiais de baixa qualidade. Observa-se estruturas de marquise em policarbonato bastante suja e deterioradas, aridez por falta de vegetação e a presença de mau cheiro em alguns trechos devido a gestão inadequada de lixo e de ligações de esgotos sanitários.

O piso encontra-se em estado deteriorado e desnivelado, falta unidade na iluminação: luminárias obsoletas e postes robustos e cabeamento aéreo agressivos, mobiliário urbano antigo e mau cuidado, decks e fachadas mal cuidadas, e falta de ordenamento na comunicação visual do local (Figura 20).



Figura 20. Exemplo da paisagem urbana na Rua 11

Observa-se ainda problemas de acessibilidade de decks que também segmentam a área, excesso de comunicação visual, operações fechadas durante o dia (Figura 21).



Figura 21. Exemplo da paisagem urbana na Rua 15

Com relação ao calçadão da Av. Central este representa um dos espaços mais tradicionais para pedestres no município. Recentemente passou por revitalização com pavimentação, e arborização que favorece o conforto ambiental dos visitantes. No entanto, observa-se a presença de pavimento deteriorado em alguns trechos, postes robustos e cabeamento aéreo agressivos, mobiliário urbano antigo e mau cuidado, falta de ordenamento na comunicação visual, e floreiras com necessidade de melhorias de acabamento nas borda (Figura 22).





Figura 22. Vista para o calçadão da Av. Central

Nesse sentido, a proposta de revitalização destas áreas fundamenta-se nos conceitos de: Contemplação, Circulação, Gastronomia e Atividades lúdicas. Exemplos de áreas que fundamentam o projeto de revitalização com estas características são observadas nas figuras abaixo.

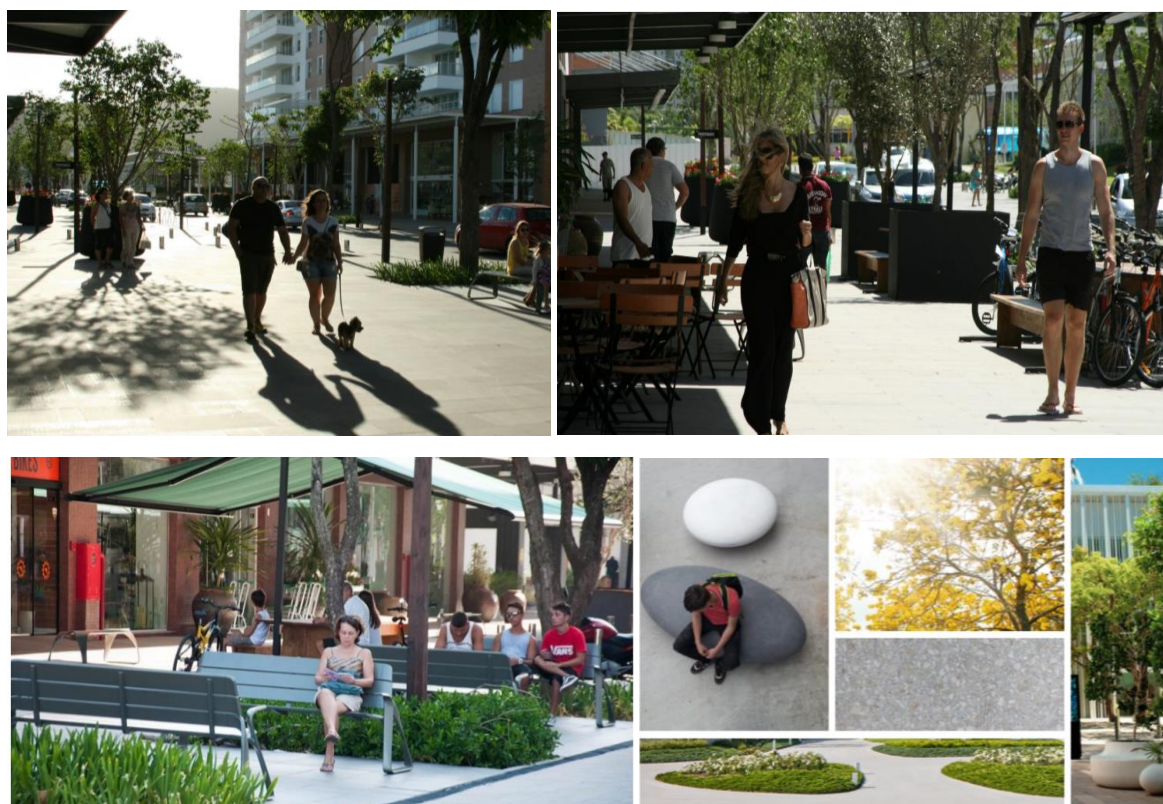


Figura 23. Exemplos de espaços urbanos peatonais no contexto mundial





Figura 24. Exemplo de espaços urbanos lúdicos

A proposta de revitalização visa melhorias nos seguintes aspectos:

Melhorar a Acessibilidade:

- Retirar os decks e nivelar o piso onde é possível
- Nivelar o piso onde está inclinado por acomodação da base da pavimentação
- Renovar a pavimentação com material de alta qualidade e boa caminhabilidade
- Refazer o sistema de pisos táteis
- Incluir diretórios em braile
- Incluir mobiliário acessível

Diversificar as atividades possíveis:

Melhorar os espaços de estar

- Incluir atividades lúdicas
- Renovar a paisagem no espaço público:
- Melhorar a luminosidade, piso mais claro e mais limpo
- Retirar postes de concreto e fiação aérea
- Novas luminárias com postes em metal preto.

Renovar a paisagem no espaço público:

- Incluir mobiliário com design contemporâneo
- Renovar a vegetação onde há e incluir novos pontos com vegetação
- Incluir arte, ou incentivar arte (*self opportunity*).

As figuras abaixo exemplificam estes conceitos, mesclando aspectos comercial e gastronômicos em espaços públicos.



Figura 25. Exemplo de espaço urbano em centro comercial



Figura 26. Exemplos de espaço urbano de vocação gastronômica em Balneário Camboriú



Figura 27. Exemplos de espaços públicos para pedestres com vocação gastronômica

A proposta de revitalização integra elementos fixos com forma fluida e espaço para inserção orgânica de mobiliário solto (Figura 29).





Figura 28. Layout do calçadão, com destaque para as Ruas 15 e Av. Central



Figura 29. Planta projetada do layout de revitalização das vias adjacentes

A seguir são demonstrados os perfis projetados para as vias no entorno do empreendimento, como forma de compensação e de valorização dos imóveis e para aumentar a atratividade dos negócios a serem instalados no local.

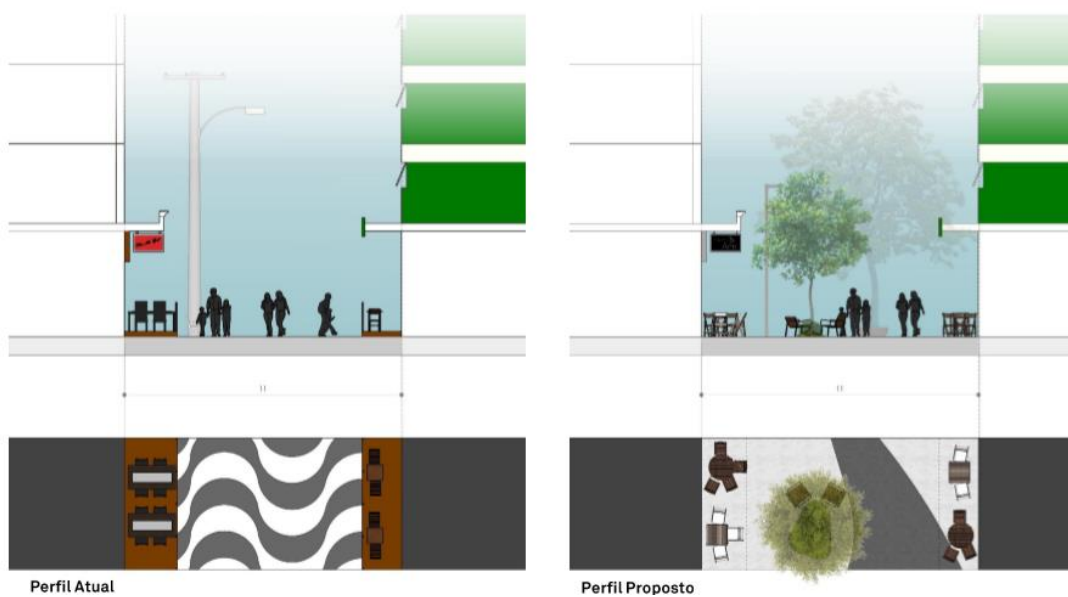


Figura 30. Perfil projetado da revitalização para as vias peatonais



Figura 31. Perspectiva Av. Central



Figura 32. Perspectiva Rua 11



Figura 33. Layout do perfil proposto para a Rua 15





Figura 34. Perspectiva Rua 15

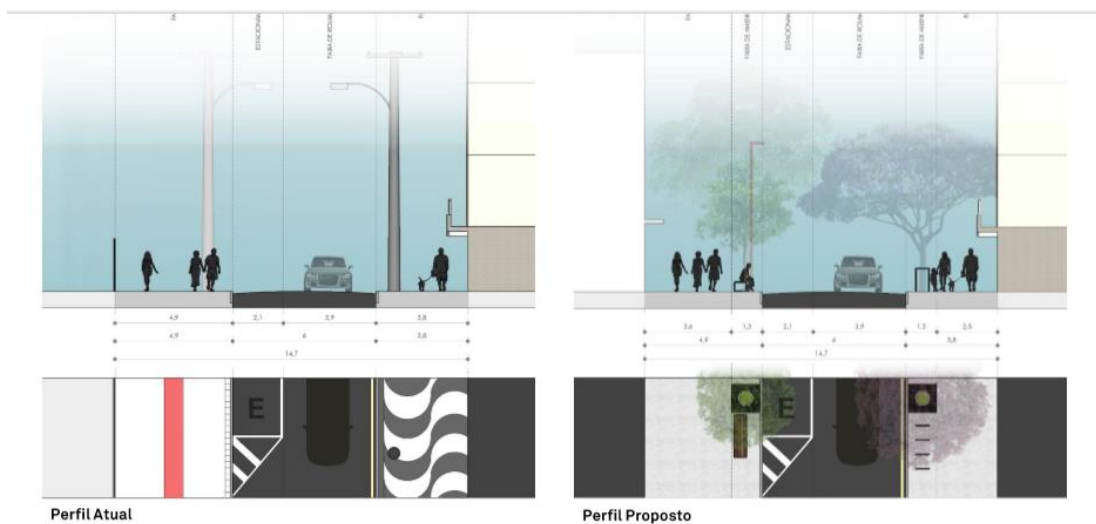


Figura 35. Layout proposto para a Av. Central



Figura 36. Perspectiva para a Av. Central





JA8

## Perspectivas | Rua 51



Figura 37. Layout projetado para a Rua 51



Figura 38. Perspectiva para a Rua 51

### 2.3.2 Incentivo a atividades de gastronomia

As salas comerciais do empreendimento localizadas junto a Av. Atlântica visam ainda compatibilizar o incentivo dado a atividades gastronômicas na zona ZACC-I-A estabelecido pelo Plano diretor. Esta área corresponde a local de elevado interesse turístico que potencializa o elevado fluxo de pessoas com uso vocacionado para lazer e gastronomia.

O Art. 84 do Plano Diretor (Lei 2794/2008) estabelece que será incentivada a construção de área destinada a atividade de gastronomia na ZACC-I-A. Esta lei aplica-se aos terrenos com testada acima de 18m (e com acesso para a via pública independente dos acessos privativos da edificação a edificação) que deverão destinar, no mínimo, 30% da testada e 30% da profundidade média do lote no pavimento térreo respeitado os demais índices urbanísticos limitada essa área ao máximo de 1000m<sup>2</sup>.

As edificações que adotarem o pavimento térreo para efeito de área destinada a atividade de gastronomia ao público terão direito ao benefício da Outorga Onerosa (Solo Criado) de acordo com os índices estabelecidos para a zona. E, portanto, as edificações que não destinarem a área à atividade de gastronomia ao público não terão direito à aquisição da Outorga Onerosa (Solo Criado), e transferência de potencial construtivo oriundo de operação urbana consorciada.

## 2.4 Descrição das obras

A implantação do empreendimento envolverá uma série de aspectos inerentes a sua execução, desde a preparação e organização do terreno à construção das estruturas e à racionalização dos procedimentos de modo a reduzir perdas e assegurar práticas sustentáveis na obra.

### 2.4.1 Adequação Topográfica do Canteiro

A movimentação de terras proposta para a área de implantação do empreendimento objetiva uma adequada distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação do terreno, das circulações internas do condomínio e do subsolo, de acordo com o projeto, tendo como referência as informações dos estudos geotécnicos e dos levantamentos topográficos.

Para a adequação do terreno para o recebimento das estruturas do empreendimento será feito o procedimento de rebaixamento do lençol freático com a retirada de água do terreno. Esta ação poderá ocasionar alguns impactos, tais como o solapamento do solo, secagem de poços artesianos nas proximidades e eventuais problemas estruturais na vizinhança. A possibilidade de ocorrência destes impactos deve ser prevista e suportada por um Estudo Hidrogeológico, um estudo geotécnico e acompanhamento por profissionais habilitados. As ações no terreno, bem como os equipamentos utilizados deverão possuir licença atualizada e seguir às normas correspondentes. Os projetos específicos, em particular o Projeto de Terraplanagem deverá utilizar de estratégias de segurança, de modo a evitar ou reduzir a propagação de impactos da movimentação de terras para a vizinhança.

### 2.4.2 Instalação do Canteiro

Esta etapa compreende o conjunto de instalações dimensionadas para o apoio às obras, bem como a organização e disposição destas para a funcionalidade dos processos.

Serão instalados os sanitários para atender, principalmente, a mão de obra, os escritórios onde serão desenvolvidas as atividades administrativas e técnicas, o refeitório para assegurar uma área apropriada à

refeição dos operários, áreas específicas para estocagem de materiais, assim como as áreas para separação e destinação e/ou reaproveitamento de resíduos e equipamentos em geral, incluindo máquinas, veículos, equipamentos e demais unidades móveis utilizadas na execução propriamente dita dos serviços e obras.

### **2.4.3 Locação da Obra**

Após criteriosa análise do projeto de implantação do empreendimento, procede-se a marcação da obra, observando a locação de módulos de construção, objetivando facilitar a chegada e utilização dos materiais e equipamentos ao local de trabalho, conseguindo a otimização de tempo e produtividade das equipes.

### **2.4.4 Fundações**

A fundação a ser utilizada levará em consideração o tipo de solo onde a obra será executada, mediante as avaliações técnicas prévias. A execução da fundação propriamente dita, definida no projeto estrutural, será determinada em projeto específico conforme as normas vigentes.

Esta etapa compreende a locação das edificações e dos furos de sondagem, relatórios individuais das sondagens, descrição geotécnica do local, definição das tipologias e dos projetos a serem utilizados, a planta de cargas e o técnico responsável, indicação do tipo de fundação para cada edificação e seus elementos estruturais, para então proceder com a execução.

### **2.4.5 Estrutura**

Concretizada a fundação para o empreendimento, procede-se com a execução das estruturas verticais (pilares) e horizontais (vigas e lajes), respeitando as normas técnicas e definições estabelecidas em projeto específico estrutural. A aplicação dos materiais será supervisionada por equipe técnica, não sendo aceitas divergências quanto à qualidades específicas e resistência dos materiais.

### **2.4.6 Vedações**

As vedações correspondem ao fechamento do edifício, a consolidação definitiva dos volumes e compreendem os planos de paredes, planos de vidro ou outras tecnologias que assegurem a função desta etapa, que inclui questões não apenas estruturais e de segurança, como também de conforto térmico e acústico, ventilação e insolação.

### **2.4.7 Instalações**

Para o completo funcionamento do empreendimento, são executadas as instalações hidráulicas, instalações sanitárias e as instalações elétricas, também definidas em projetos específicos que inclui o Projeto Hidrossanitário, Projeto Elétrico e um terceiro que visa atender as normas de segurança do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina, composto pelo Projeto Preventivo de Incêndio.

### **2.4.8 Acabamentos e Paisagismo**

Finalizados os processos mais complexos, serão aplicados os acabamentos, que incluem intervenções em paredes, forros, fachadas, coberturas e embasamentos. Da mesma forma será aplicado um tratamento paisagístico, considerando as áreas descobertas previstas em projeto, visando à adequação harmônica com o contexto urbano.



## 2.5 Cronograma de implantação

Estima-se que para a realização das obras de implantação do empreendimento serão necessários 60 meses. O cronograma detalhado da obra será apresentado na fase de Licença Ambiental de Instalação - LAI.

## 2.6 Levantamento planialtimétrico/topográfico

O terreno possui condição plana. Será necessária remoção de solo para a criação de subsolo.

## 2.7 Levantamento florestal

O terreno não possui cobertura vegetal.

## 2.8 Terraplanagem

Será necessária a remoção de solo para a implementação de subsolo. Considerando uma altura de 3,12m do subsolo, em uma área de 2.163,678m<sup>2</sup>, o volume de remoção é de cerca de 6750m<sup>3</sup>. Os volumes de solo destinados à bota-fora deverão ser apresentados na fase de LAI do empreendimento.

## 2.9 Estimativas de demandas e produção de fatores impactantes

### 2.9.1 Consumo de água

O consumo de água máximo estimado para o empreendimento é de cerca de 165,8m<sup>3</sup>, considerando a porção comercial, residencial e vagas de manutenção/limpeza do empreendimento (Tabela 5).

Tabela 5. Consumo estimado de água potável

Atividade	População Estimada	Consumo unitário	Consumo de água diário (m <sup>3</sup> )
Lojas	184	100L/pessoa	18,4
Torre Residencial	732	200L/pessoa	146,4
Manutenção/limpeza - operação do empreendimento	10	100L/pessoa	1,0
Total			165,8

### 2.9.2 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica ao empreendimento será efetuado pela concessionária CELESC. Segundo Gehlen (2019), o consumo médio residencial é de cerca de 21,45 kWh/m<sup>2</sup>/ano. Silva (2013) realizou estimativas do consumo operacional dos edifícios comerciais, apontando faixa de consumo entre 126,26 a 165,15 (kWh/m<sup>2</sup>/ano). Considerando a área residencial e comercial, ter-se-ia um consumo de cerca de 692.219,00kWh/ano, ou 23.073,97m<sup>2</sup>.

### 2.9.3 Resíduos sólidos

#### 2.9.3.1 Instalação

Na fase de instalação do empreendimento haverá a geração de resíduos da construção e demolição (RCC ou RCD) os quais necessitarão de destinação específica de acordo com as classes dos materiais gerados.

Estes resíduos deverão ser gerenciados conforme o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que será elaborado especificamente para o canteiro de obra em questão e apontará

diretrizes para o correto manejo de resíduos. O PGRCC e demais atividades relacionadas encontram-se regulamentadas por legislação federal, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e também por legislação municipal.

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

- Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso (redação atualizada pela Resolução CONAMA nº 431/11, a qual retirou gesso da classe de resíduos que não foram desenvolvidas tecnologias para reciclagem);
- Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação (redação atualizada pela Resolução CONAMA nº 431/11);
- Classe D: 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. Redação dada pela Resolução CONAMA nº 348/04, a qual alterou a Resolução 307/02 adicionando Amianto à classe de resíduos perigosos.

Segundo Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do empreendimento (Anexo B) são estimados a geração de 830m<sup>3</sup> de resíduos sólidos da construção civil, sendo 85% classe A, 10% classe B e 5% classe C (Tabela 6). Segundo o documento a empresa responsável pelo transporte é a Terra Brasil Ltda. sediada em Itapema e a área receptora dos resíduos é feita pela CTRT SC Recibras, situada em Camboriú.

Cabe ressaltar que além da construção do empreendimento o terreno atual possui edificação que está sendo demolida e seus resíduos também serão destinados pelas empresas citadas.

Tabela 6. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil.

Classe de resíduo	Resíduos gerados	Resíduos gerados (%)
A	705	85%
B	83	10%
C	44	5%
D	-	-
Total	830	100%

### Operação

Na fase de operação do empreendimento, os resíduos sólidos gerados possuem características diferentes quando comparados com a fase de instalação da obra. São caracterizados como resíduos sólidos domésticos (RSD), e podem ser diferenciados de forma prévia como: Resíduos não passíveis de

reaproveitamento (Rejeitos) e Resíduos recicláveis. Estes últimos são separados, principalmente, em plástico, vidro, metal e papel.

A partir do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú (SOTEP, 2012), obteve-se uma geração diária de resíduos per capita no município de Balneário Camboriú, de 1,06 kg/hab.dia<sup>-1</sup>, que possibilitou a elaboração da Tabela 66, a qual demonstra o total de geração diária, e ao fim de um mês.

Tabela 7. Estimativa da geração de resíduos sólidos nas atividades do empreendimento, tendo em base a população flutuante do empreendimento.

População		Geração			
Cenário	População	Índice	Unidade	Total Dia (kg)	Total Mês (kg)
Longa permanência	732	1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	775,9	23.277
média Permanência (lojas)	184	50% de 1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	97,5	2.925
média permanência (manutenção)	10	50% de 1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	5,3	159
Total				878,7	26.361

## 2.9.1 Efluentes líquidos

### Instalação

Durante a fase de instalação do empreendimento serão gerados Efluentes Sanitários pelos trabalhadores no canteiro de obras. Considerando o número total de 100 funcionários, e geração estimada de 70l/hab/dia o volume máximo pode atingir 7m<sup>3</sup> de esgotos por dia.

Para o tratamento dos efluentes sanitários na fase de instalação será adotado banheiros químicos, que deverão ser contratados de empresa com licenças ambientais vigentes de coleta e tratamento de efluentes.

### Operação

Considerando a operação do empreendimento, a geração de efluentes sanitários será destinada ao sistema público de tratamento, com a viabilidade de atendimento e tratamento previamente expedida pela concessionária de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto (EMASA). Para o cálculo de previsão da geração de efluentes líquidos, correspondente também ao consumo de água, foram adotados os seguintes parâmetros (Tabela 8).

Tabela 8. Geração de Efluentes Líquidos Estimada

Descrição Contribuintes	População (N)	Contribuição (L/hab.dia)	Esgoto (L/dia)	Esgoto (m <sup>3</sup> /dia)
Média Permanência (Lojas/Comercial)	184+10	50	9.700	9,7
Longa Permanência - Em Operação	732	160	117.120	117,12
Total		-	126.820	126,8

## 2.9.2 Qualidade do ar e produção de ruídos

Emissões atmosféricas são aquelas substâncias em forma de partículas, gases e aerossóis que se formam como subprodutos dos processos de combustão ou das transformações de matéria-prima que, quando lançadas à atmosfera em concentrações superiores à capacidade do meio ambiente em absorvê-las, causam alterações na qualidade do ar. Os poluentes podem ser líquidos, gasosos ou sólidos e serem provenientes de fontes naturais ou da atividade humana.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 491/218 são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Dentro do setor da construção civil, os canteiros de obras são causadores de diversos impactos ambientais relacionados ao grande consumo de recursos e à grande geração de poluições e incômodos que afetam toda sociedade. Dentre estas poluições, está a emissão de material particulado na atmosfera, 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. Em vários países, os canteiros de obras são reconhecidos como uma das principais fontes de poluição por partículas.

Durante a fase de instalação do empreendimento as interferências nas emissões atmosféricas estão basicamente atreladas ao processo de construção civil, por conta do material particulado liberado durante a movimentação do solo, e emissões geradas pelos escapamentos das máquinas e caminhões movimentando-se no local.

Entre os principais agentes contaminantes observados no empreendimento está a suspensão de poeira, que aumenta durante períodos de pouca chuva e de velocidade do vento acentuada.

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

Dentro deste contexto, o papel da empresa construtora é de grande relevância para a diminuição dos impactos ambientais da construção civil, seja pela atuação direta nos aspectos ambientais do canteiro de obras, seja pela exigência a seus fornecedores e parceiros.

No que diz respeito à suspensão de poeira, com a inicialização das obras é possível que exista pontos com solo exposto, e com a movimentação de veículos, poderá ocorrer a formação e dispersão de poeira.

No que diz respeito às emissões atmosféricas, durante a fase de operação do empreendimento, estas estarão limitadas praticamente de acordo com o número de habitantes e veículos utilizados por estes. A síntese dos principais impactos relacionados ao empreendimento é apresentada na Tabela 9.

Com relação ao ruído, a fase de obras possui os maiores agravantes potenciais de poluição sonora devido a diversos são os equipamentos que geram ruídos, que varia conforme a fase de obras, tanto em intensidade como em duração, que são descritos pela Tabela 9.

**Tabela 9. Principais impactos relacionados com a alteração da qualidade do ar e ruído**

Fase do empreendimento		Impacto	Causa
Emissão atmosférica	Instalação	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissão de fumaça e gases: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> entre outros.</li><li>Emissão de poeira</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Presença de veículos com motor de combustão e sua movimentação pelo terreno</li></ul>
	Operação	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissão de fumaça e gases: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> entre outros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Presença de veículos com motor de combustão</li></ul>
Ruídos	Instalação	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissão de ruído</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Presença de veículos pesados com motor de combustão e sua movimentação pelo terreno</li><li>Serras, equipamentos de perfuração,</li></ul>

Operação

marteladas, lixadeiras, betoneiras,  
compreensões, etc.

- Circulação e veículos e pequeno porte, manutenções na estrutura, furadeiras, aspirador de pó, sistema de refrigeração, etc.

## 2.10 Estudo de insolação e sombreamento

O método abordado realizou a análise/previsão em quatro momentos distintos durante o ano (Tabela 10), sendo eles o solstício de verão, de inverno e os equinócios referentes à primavera ou outono. Em cada momento foram simulados cenários temporais, do início do dia ao fim da tarde, sendo averiguados em hora em hora.

Tabela 10. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz

Momento	Data	Hora Nascente	Hora Poente
Solstício de Inverno	20/06/2020	07:03	17:29
Equinócios (Outono/Primavera)	20/03/2020 - 23/09/2020	06:18 - 06:02	18:25 - 18:11
Solstício de Verão	21/12/2020	05:18	19:08

Espera-se encontrar maiores projeções de sombras do empreendimento durante o inverno, pois o Sol forma um ângulo mais agudo em relação ao horizonte terrestre. À medida que a inclinação se torna mais branda, o sombreamento diminui, até chegar ao momento mínimo, no verão.

Optou-se por três momentos distintos para fins de estudo, para ilustrar diferentes inclinações solares em relação à Terra, compatibilizando assim as incidências de sombra ocasionadas pelo empreendimento, seguindo os pressupostos conforme mostra a carta solar de Balneário Camboriú (Figura 39).

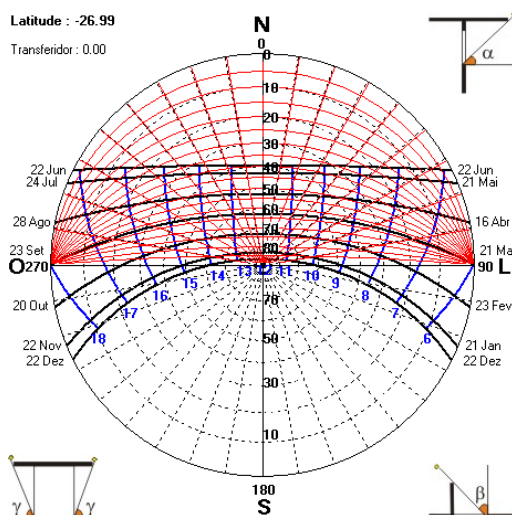


Figura 39. Carta solar da cidade de Balneário Camboriú conforme latitude. (Fonte: Software Sol-AR, 2020).

Durante o verão o impacto do sombreamento é menor devido a menor angulação do sol em relação a superfície do município. Pela manhã a sombra atinge cerca de 180 metros as 9h e ao meio dia, esta restringe-se ao terreno do empreendimento. No entanto, devido a presença de outras edificações a sombra projetada pelo empreendimento é barrada na quadra vizinha, atingindo principalmente dois empreendimentos. Aproximadamente as 14h atinge a praia, a encobrindo até as 15h (Figura 40).





Figura 40. Sombreamento da edificação durante o verão

O período de inverno a condição do sombreamento representa o período mais crítico devido a menor incidência da luminosidade solar. Pela manhã, as 9h, forma-se, em tese, uma sombra com cerca de 500 metros em relação ao interior do município. No entanto, a sombra projetada pelo empreendimento atinge empreendimento no mesmo alinhamento do Harmony of the Seas o que reduz a formação de sombra ao interior do município. Entre as 10h e 15h a sombra do empreendimento atinge edificações localizadas na região da Av. Central que bloqueiam a sombra; e a partir das 15h atinge edificações na Av. Atlântica que bloqueiam a sombra projetada, não atingindo a praia diretamente (Figura 41).



**Figura 41. Sombreamento da edificação durante o inverno**

Com relação ao solstício de primavera, no começo da manhã o empreendimento possui uma sombra projetada de 277 metros que atinge diversas na Rua 51 e Av. Brasil. Próximo ao meio dia, a sombra concentra-se sobre o embasamento do empreendimento e a tarde atinge empreendimento vizinhos e e junto a Av. Atlântica. A sombra atinge a praia a partir das 16h30 (Figura 42).





Figura 42. Sombreamento da edificação durante o solstício de primavera

Durante o solstício de outono, as 9h a sombra projetada atinge cerca de 245m sendo bloqueada por edificações junto a região da Rua 951 e Av. Brasil. Próximo ao meio dia a sombra passa a atingir o embasamento do prédio e edificações vizinhas ao sul. Durante a tarde até cerca de 15h30 a sombra é projetada sobre edificações vizinhas na Av. Central e Atlântica. A partir desse horário a sombra é projetada na praia diretamente (Figura 43).

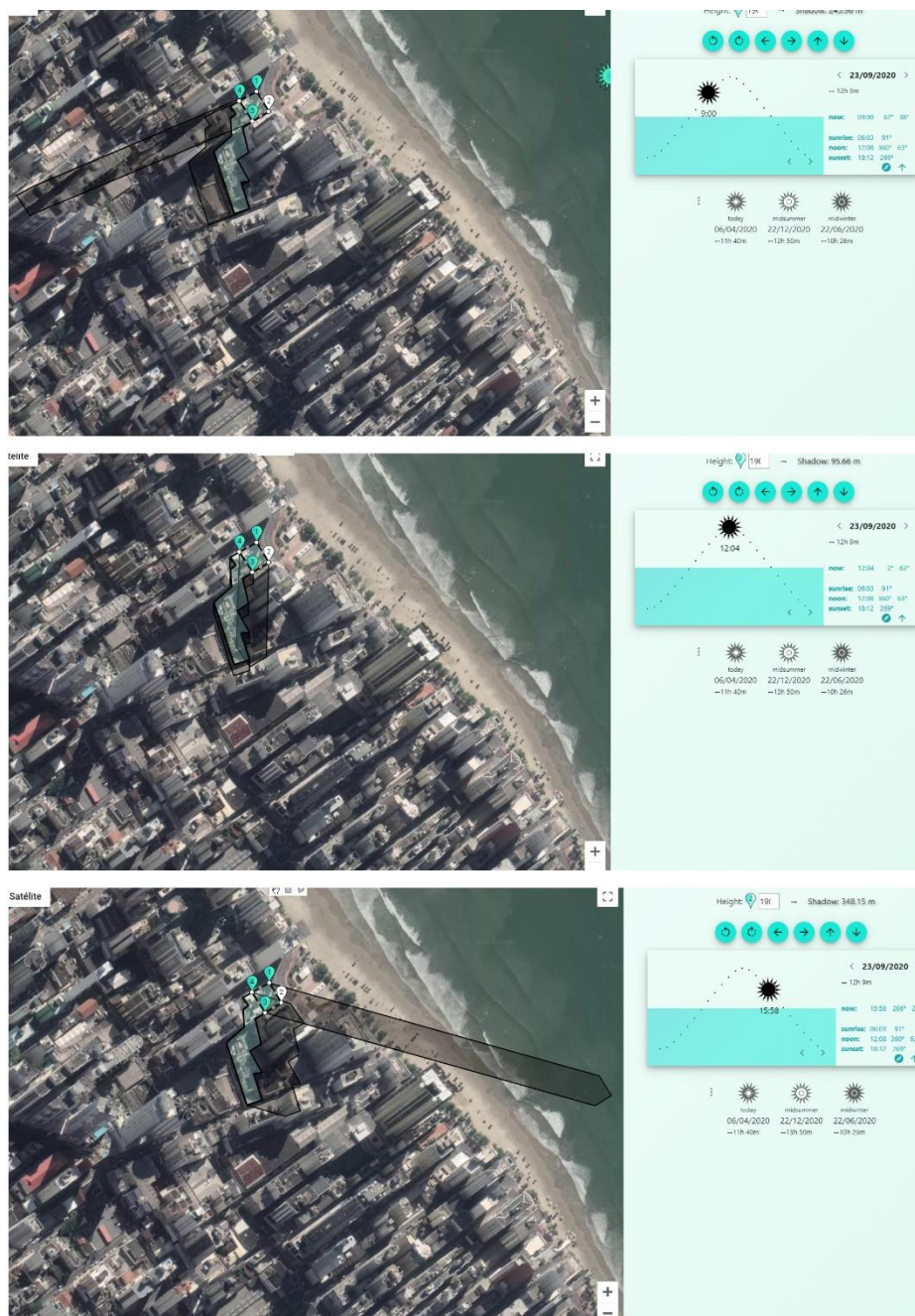


Figura 43. Previsão do sombreamento da edificação durante o solstício de outono

A partir da análise foi possível concluir que o bloqueio da iluminação natural no município é uma consequência natural dado o modelo de desenvolvimento adotado pelo plano diretor do município. O adensamento vertical de edificações apesar de gerar benefícios (redução de deslocamento médio dos residentes devido a densidade, cria novas oportunidades para negócios da construção civil, otimiza o uso do território, potencializa a dinâmica econômica, criando áreas de uso misto) também gera externalidades como áreas mais densas de sombreamento. Um dos principais problemas a ser mencionado pelo modelo de desenvolvimento vertical do município não consiste em si nas torres (arranha-céu) (Trevor, 2004; Montgomery, 2013), porém nos embasamentos criados que formam paredes contínuas sem espaçamentos entre edificações, minimizando luminosidade junto os pavimentos inferiores de edificações, das calçadas, afetando a ventilação e a estética urbana.



## 2.11 Estudo de ventilação

Segundo dados da Estação Meteorológica de Itajaí, município vizinho ao território alvo de estudo, fornecidos pela EPAGRI, com atualização em 31 de dezembro do ano de 2009, e medições de 20 anos, os ventos predominantes e secundários e suas respectivas velocidades médias na região que abrange também o município de Balneário Camboriú podem ser conferidas na Tabela 11.

**Tabela 11. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições. Fonte: EPAGRI.**

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

Observa-se para região um predomínio do vento Nordeste durante o verão e do vento sudoeste no inverno (Figura 44). Durante o verão a velocidade média dos ventos é maior do que durante o inverno, contudo, os ventos possuem uma velocidade relativamente baixa.

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

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

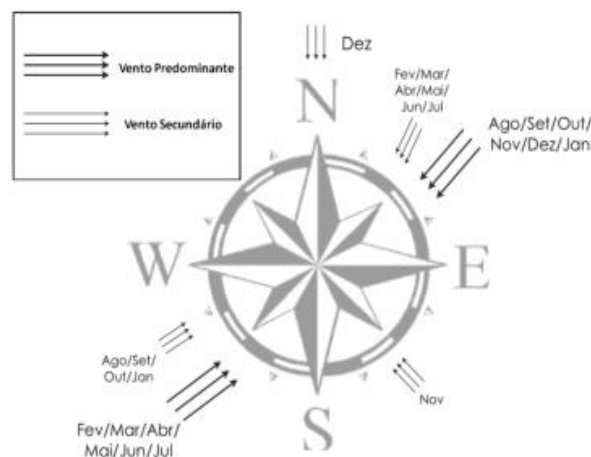


Figura 44. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google.

Através da Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada., é possível observar que ambos os ventos, nordeste e sudoeste, sofrem desvios quando se chocam com o volume do empreendimento. No entanto, devido ao posicionamento do sistema viário, o desvio é pequeno contribuindo pouco para a criação de expressivas zonas de pressão negativa/positiva ou de zonas de turbulência. O comportamento de ambos se dá de modo bastante similar, já que seguem basicamente o mesmo eixo, apenas com sentidos diferentes.

Com relação aos ventos de Nordeste observa-se que devido ao bloqueio de volumes da torre do empreendimento e do localizado aos fundos, ocorrerão áreas de turbulência e de pressão negativa devido ao bloqueio do fluxo direto do vento, sendo as áreas mais afetadas. No entanto devido a distância entre as torres, o impacto não será significativo ao ponto de comprometer a salubridade local (Figura 45).



Figura 45. Avaliação das condições de ventilação para ventos de NE

Ventos provenientes de Sudoeste encontram mais barreiras para a circulação devido a quantidade de empreendimentos nesta direção. Estima-se que as variações de pressão e de turbulência sejam menores que ventos do sentido oposto (Figura 46).



Figura 46. Avaliação das condições de ventos para centos de SO

## 2.12 Sistema viário do empreendimento

Os acessos ao empreendimento são realizados pelas fachadas para a Rua 11, Av. Atlântica, Rua 51 e passeio entre a Av. Atlântica e Rua 11. O acesso a carros, no entanto, é feito exclusivamente pela Rua 51, fornecendo acesso aos pavimentos de garagem (Figura 47).

O acesso ao portão da garagem possui espaço para o acúmulo de um veículo em entrada, o que permite não obstruir a via, assim como a calçada.



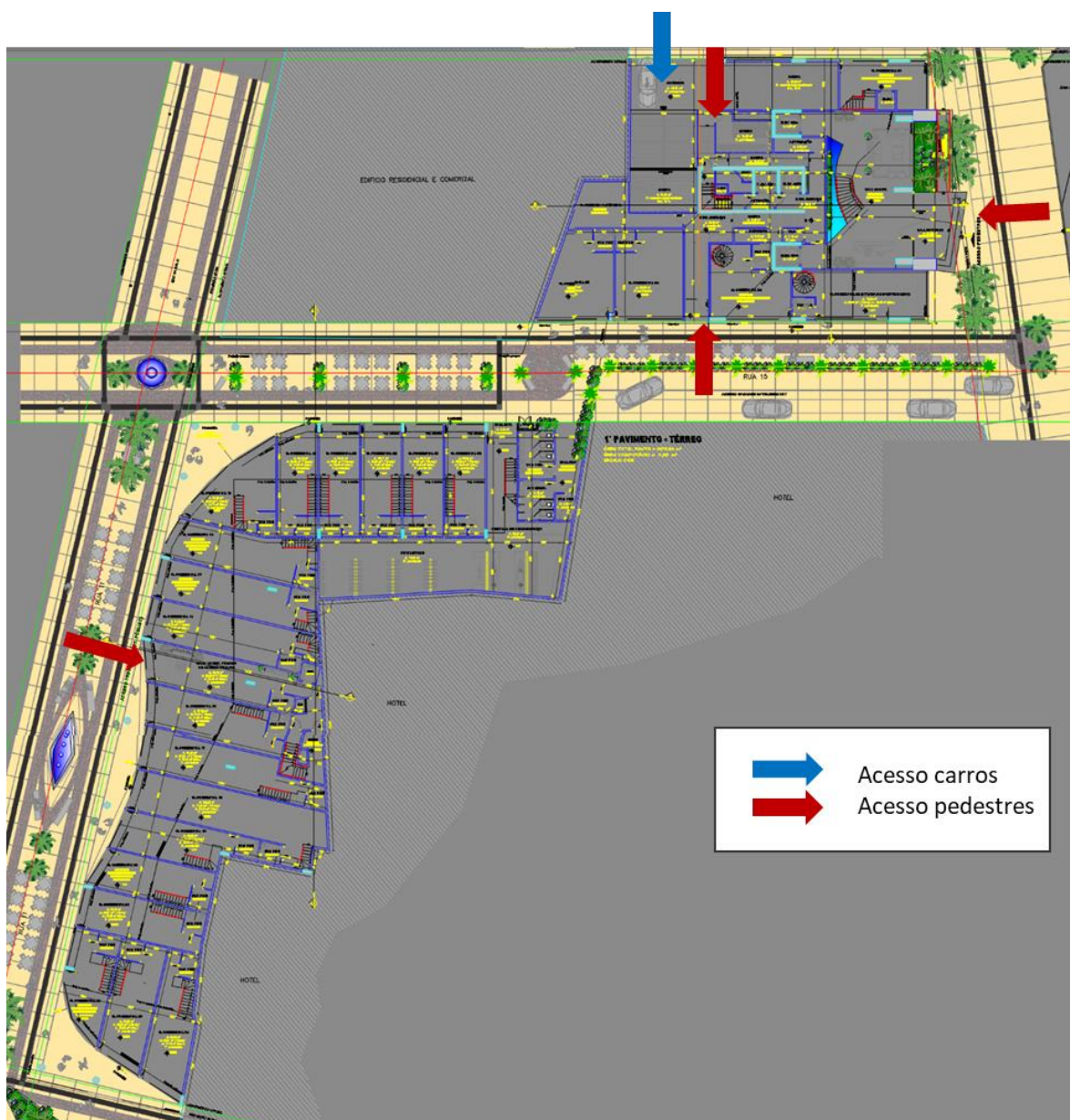


Figura 47. Acessos ao empreendimento

### 2.12.1 Padrão de viagens e acesso ao futuro empreendimento

O empreendimento localiza-se junto a Av. Atlântica e próximo a Av. Brasil, duas importantes vias arteriais e coletoras do município, dessa forma, obrigatoriamente, os veículos deverão ter passagem por estas vias, tanto para entrada, ou para a saída do empreendimento. A fachada da edificação residencial encontra-se em frente a Av. Atlântica, onde está localizado o acesso ao empreendimento por pedestres. O acesso de entrada e saída de veículos de moradores ocorre pela Rua 51 sentido Av. Brasil para Av. Atlântica, que por se tratar de uma via local, com menor fluxo de veículos em relação às vias próximas, passa a ser uma escolha positiva, contribuindo para a mitigação de impactos incidentes de tráfego (Figura 48).





Figura 48. Acessos de entrada ao empreendimento

Em relação à saída do empreendimento, por ocorrer junto a Rua 51 que possui sentido único a Av. Atlântica, não existem rotas alternativas aos moradores, havendo obrigatoriamente aumento do fluxo de veículos na Av. Atlântica.

Os principais locais que poderão sofrer impactos decorrentes do aumento da circulação de veículos do empreendimento, sobretudo na fase de operação são os cruzamentos das Ruas do empreendimento, Avenida Brasil com a Av. Alvin Bauer e a Rua 51 com a Avenida Atlântica.

### 2.12.2 Geração de viagens e Impactos no transporte público e no tráfego urbano

Para a estimativa da geração de viagens, foi considerando um cenário crítico: 100% das unidades habitacionais, tendo por referência taxas de viagens 2 viagens/dia, 2 veículos/domicílio, e considerando-se que 80% destes domicílios realizam viagens por dia.

Para a parte comercial do empreendimento foi estimado que cerca de 90% da população (90% de 184 pessoas/dia) deslocam-se até as lojas de carros, em quatro viagens/dia. Somando-se a parcela de viagens em decorrência do uso residencial e comercial estima-se a geração de 951 viagens diárias.

Tabela 12. Caracterização do cenário futuro.

Tipologia do empreendimento	Viagens Diárias
Comercial	663
Residencial	288
100% dos domicílios e 90% de comércios	951

Parte das viagens geradas pelo empreendimento possui potencial para ocorrerem utilizando-se de transporte coletivo. A divisão dos modos de transporte no município demonstrado pelo Diagnostico do Plano de Mobilidade de Balneário Camboriú é de 42% automóveis, 29% a pé, 11% bicicleta, 9% motocicleta, 7% ônibus e 2% outros.

Dessa forma, considerando uma geração e viagens de 951 viagens diárias, pode inferir-se a geração 66 viagens de transporte público diariamente. Considerando que cerca de 10% das viagens ocorrem em horário de pico, estima-se acréscimo de 7 viagens na hora-pico. Considerando a alocação destas viagens devido os diferentes locais de moradia, pode-se inferir que a demanda em um único ônibus em horário e pico deve ser menor que 10 passageiros o que não deve sobrecarregar o transporte, haja visto a subutilização deste no município (PMBC, 2014, 2018). Portanto, o impacto sobre o transporte coletivo, considerando hipótese de uso deste, pode ser considerado positivo, reduzindo a dependência de carros e passando a contribuir para o financiamento do transporte, visando futuros investimentos e melhoria nos serviços.

### **2.13 Uso racional de infraestrutura/ aspectos voltados para a sustentabilidade**

O empreendimento, além de regularidade frente as condições de saneamento, possui aspectos relacionados ao aproveitamento de água da chuva, espaço para bicicletário. Além disso sua arquitetura favorece o deslocamento a pé, localizado em área densa e com acesso imediato a diversos serviços, comércio e lazer, além de aproveitar as fachadas para diversas vias, para utilizar porção peatonal da cidade.

### **2.14 Geração de emprego**

Com relação à geração de empregos e mão de obra, serão gerados aproximadamente 100 postos de trabalho para a implantação do empreendimento.

Para a fase de operação estima-se a geração de 10 postos diretos de emprego referente a porteiros, limpeza, manutenção. Além disso, serão criados empregos nas lojas e empregos indiretos.

### **2.15 Valor de investimentos**

O CUB referente ao mês de fevereiro é de R\$1.943,43/m<sup>2</sup>. A área construída total do empreendimento é de 41.047,75m<sup>2</sup>, e, portanto, o valor de investimento projetado é de R\$ 79.773.428,78.

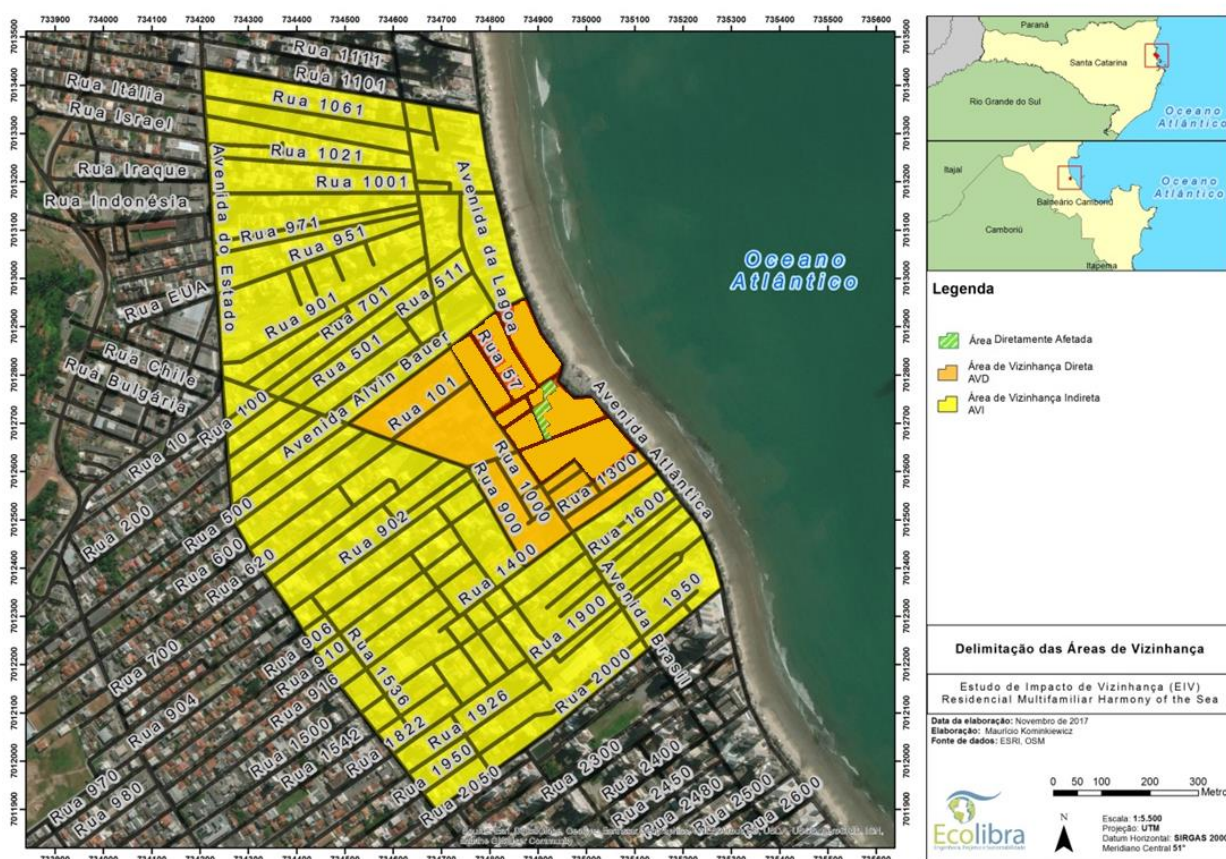
### 3 CARACTERIZAÇÃO DA VIZINHANÇA

#### 3.1 Delimitação da área de vizinhança

Serão consideradas três diferentes escalas ou níveis de abordagem para a caracterização dos impactos sobre a área de vizinhança: Área Diretamente Afetada (ADA); Área de Vizinhança Direta (AVD) e Área de Vizinhança Imediata (AVI).

A ADA compreende o terreno. A Área de Vizinhança Direta (AVD) é entendida como aquela sujeita aos impactos diretos da instalação e operação do empreendimento. Sua delimitação deu-se em razão das características sociais, econômicas, físicas e biológicas do local e das suas particularidades, especialmente no que se refere ao sistema viário, sendo definida ao norte e leste pela Av. Atlântica e Av. Alvin Bauer, a oeste a Av. Central, e ao sul as ruas 900 e 1400.

Como Área de Vizinhança Indireta (AVI) ampliou-se a área para demais vias principais próximas a AVD, onde são estimados impactos indiretos, principalmente relacionados ao meio socioeconômico e infraestrutura urbana, sendo delimitadas, a leste a Av. Atlântica, ao norte a Rua 1101, a oeste a Av. do Estado e ao sul a Terceira Avenida e a Rua 2000, de acordo com a Figura 49.



#### 3.2 Aspectos históricos de vizinhança

Os principais aspectos históricos e culturais do município localizam-se principalmente no Bairro da Barra (onde iniciou-se o município), além de registros arqueológicos presentes na localidade de Laranjeiras.



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

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

Mas, foi na década de 60 que a atividade turística tomou impulso, colocando a cidade como grande centro turístico brasileiro. Em 1959, foi elevada a Distrito e, em 1964, foi criado o município de Balneário Camboriú, emancipando-se de Camboriú (IBGE, 2015). A Figura abaixo mostra fotográfica histórica com vista para a Praia Central de Balneário Camboriú.



Figura 50. Fotografia histórica da Praia Central de Balneário Camboriú na década de 1950. Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/itajai/2011/02/05/baneario-camboriu-uma-cidade-vertical/>

### 3.3 Diagnóstico Ambiental

#### 3.3.1 Geologia

A região do litoral catarinense é composta pelos domínios morfoestruturais de depósitos sedimentares das planícies costeiras e por embasamentos em estilos diversos das serras leste catarinenses, estes embasamentos possuem formação variando entre a Era Paleozóica à Era Proterozóica. A Figura 51 apresenta as grandes unidades geomorfológicas do estado de Santa Catarina.



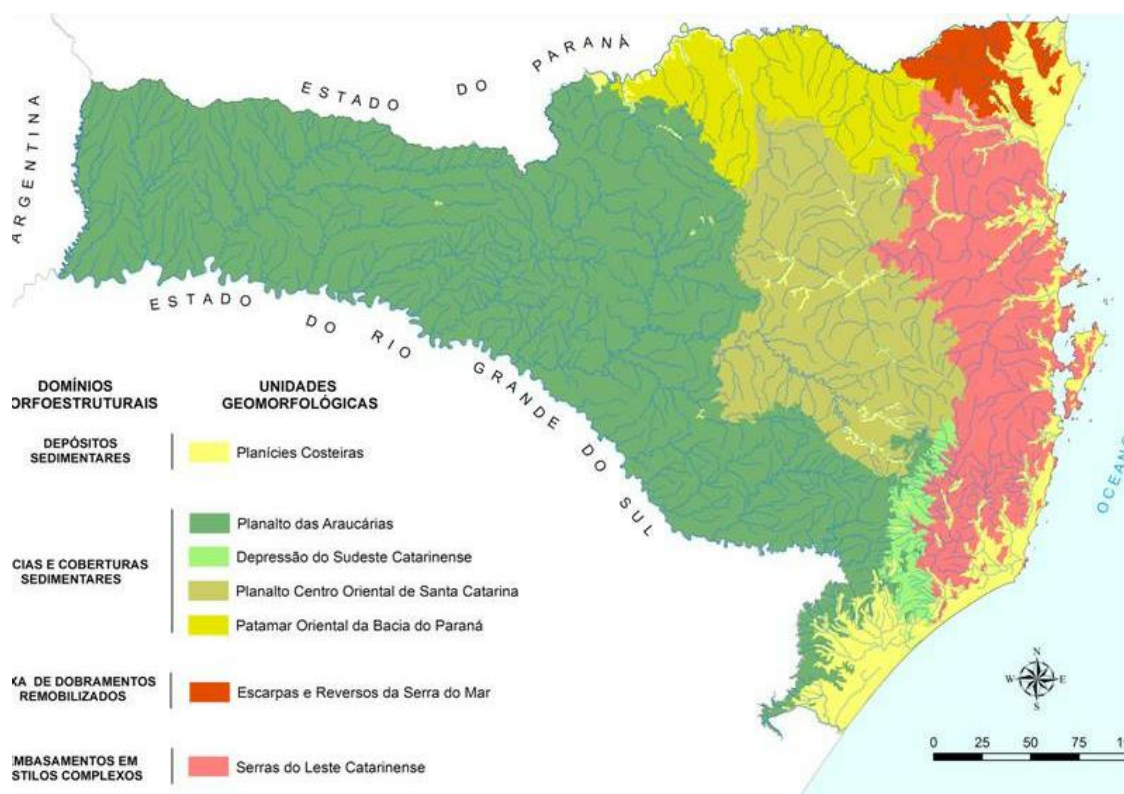


Figura 51. Unidades Geomorfológicas de Santa Catarina. Fonte: Santa Catarina, 1986.

Se tratando da estrutura geológica da área de influência do empreendimento, existe o predomínio de ambientes marinhos costeiros com sedimentos arenosos devido à proximidade com o oceano e as dunas móveis (Figura 52).

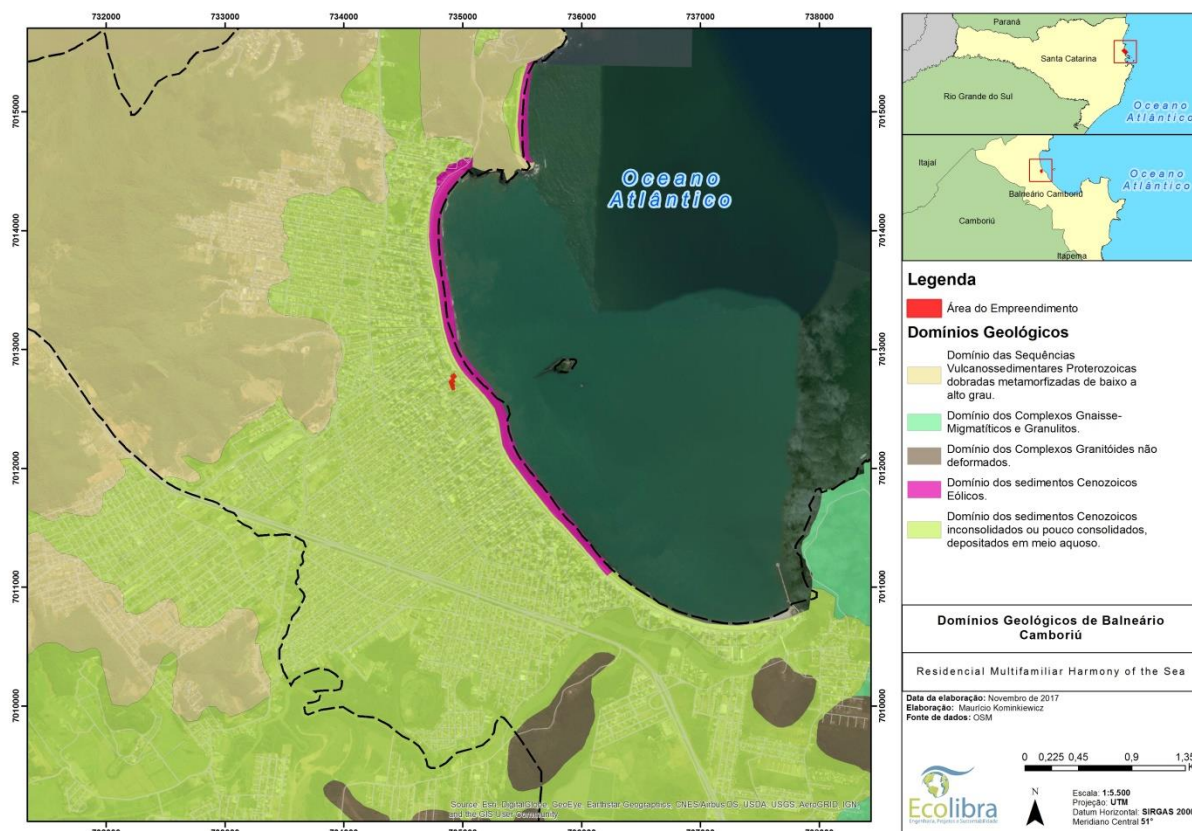


Figura 52. Unidades geológicas do município de Balneário Camboriú.

### 3.3.2 Hipsometria

A hipsometria diz respeito às medidas altimétricas do relevo de uma região apresentadas em forma de mapeamento. A importância de mapas hipsométricos é que eles podem ser usados frequentemente como mapas-base, sendo ainda possível distinguir detalhes de relações físicas e culturais, pois contém informações sobre as fisionomias do relevo e elevação do terreno.

O mapeamento hipsométrico foi feito a partir das curvas de nível do levantamento aerofotogramétrico realizado pela prefeitura de Balneário Camboriú em 2006. O município é limitado ao norte e ao sul por morrarias com cotas próximas a até 385 m, nas porções leste possuem cotas baixas por fazer limite com o oceano atlântico. No interior do município predominam cotas entre 0 e 21 m, correspondentes as planícies costeiras e aluvionares do Rio Camboriú. O empreendimento se encontra em cotas inferiores a 3 metros, assim como grande parte da área urbana e da área de influência do empreendimento (Figura 53).

No terreno onde serão executadas as obras do empreendimento as declividades predominantes ficam 0% a 3% considerado relevo plano, não havendo necessidade de grandes conformações, conforme a Figura 54.



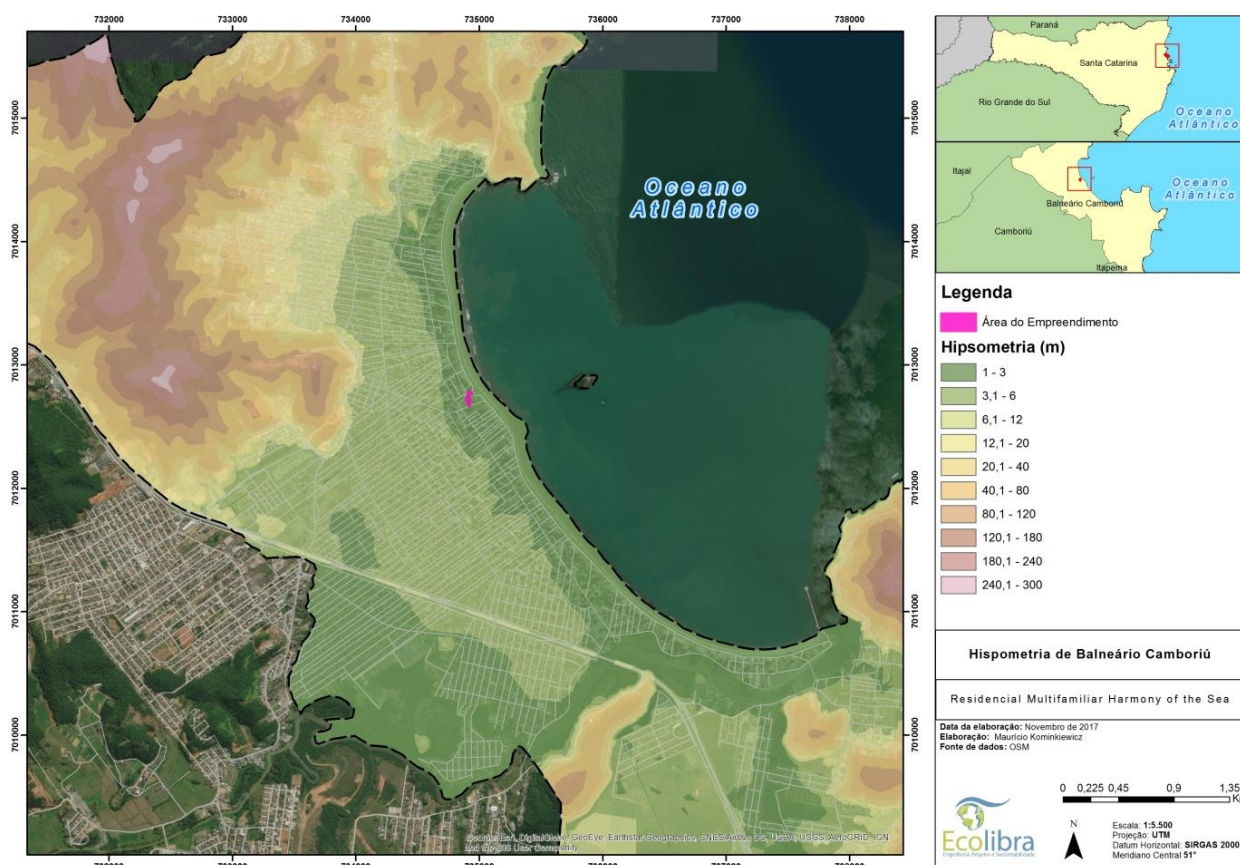


Figura 53. Hipsometria da área de influência do empreendimento.

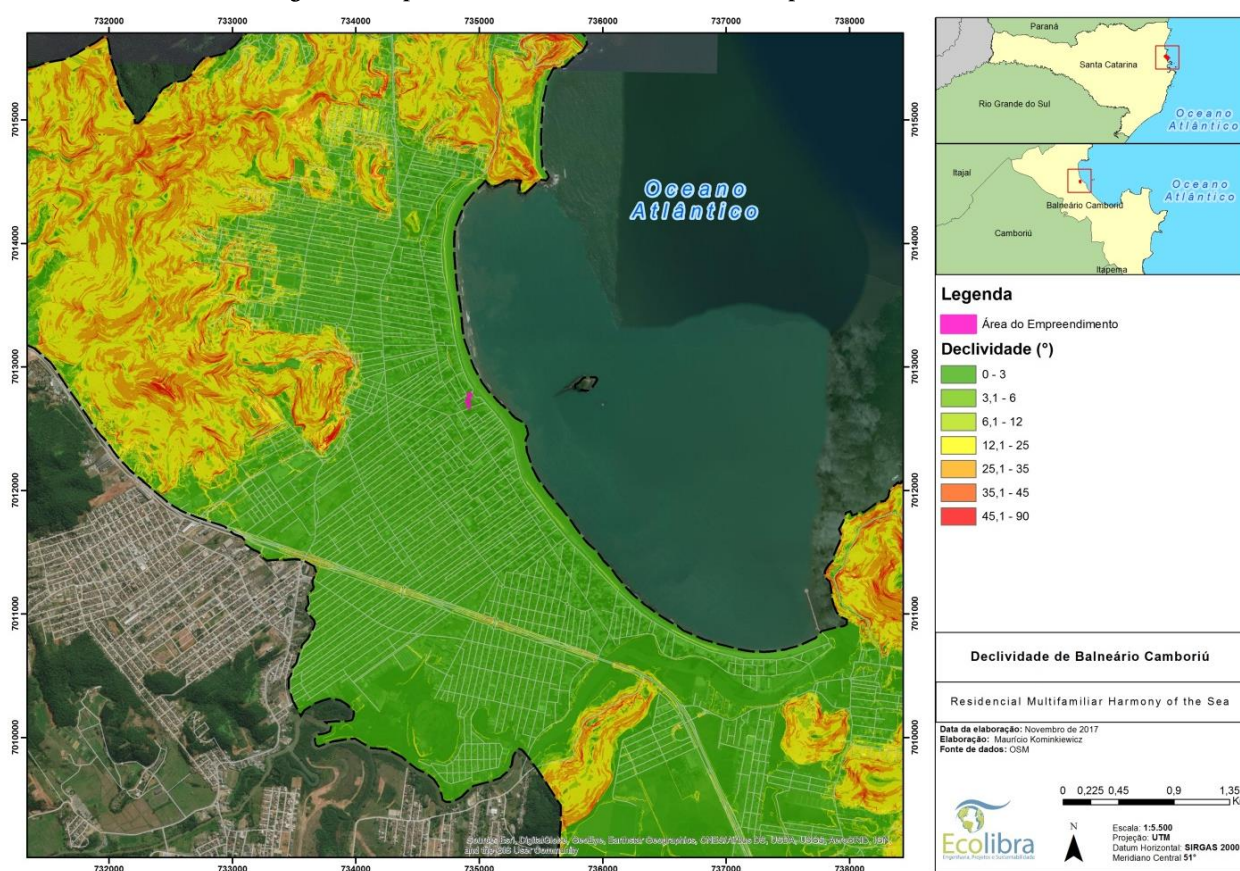


Figura 54. Mapa de declividade do empreendimento.



### 3.3.3 Recursos hídricos

Santa Catarina possui diversos rios que drenam seu território, os quais integram três grandes regiões hidrográficas brasileiras de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH 32/2003, sendo elas a Região Hidrográfica do Paraná, a Região Hidrográfica do Uruguai e a Região Hidrográfica do Atlântico Sul, sendo nesta última onde se encontra toda região costeira catarinense.

O principal divisor de águas da rede hidrográfica catarinense é a Serra Geral, formando dois sistemas independentes no Estado: o sistema integrado da Vertente do Interior que compreende 11 bacias; e o sistema da Vertente Atlântica formado por 12 bacias isoladas que deságuam diretamente no Oceano Atlântico (SANTA CATARINA, 2005).

Para efeito de gerenciamento o Estado de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH), onde o município de Balneário Camboriú e consequentemente o empreendimento, encontram-se inseridos na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí (RH 7) pertencente a Vertente Atlântica. Inserido na RH 7 por sua vez o empreendimento se encontra mais precisamente na área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (Figura 55).

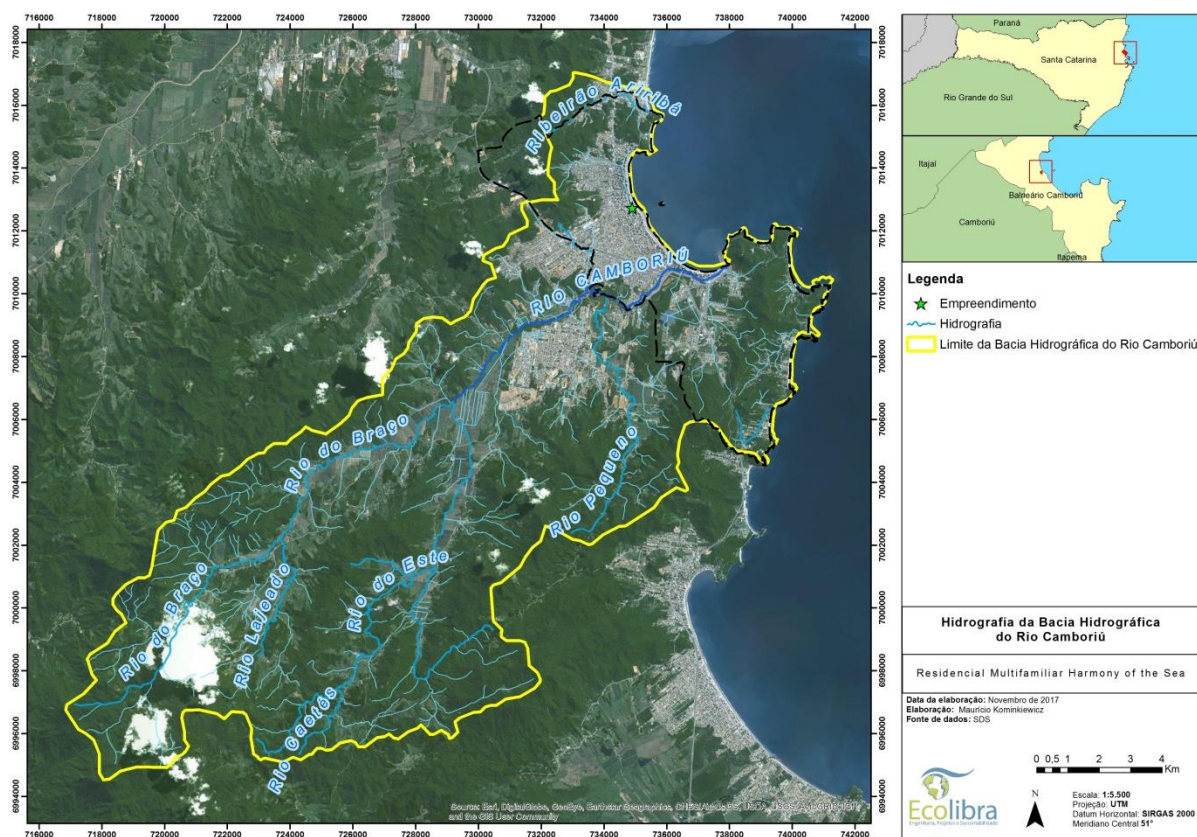


Figura 55. Bacia hidrográfica do Rio Camboriú.

Geograficamente, a Bacia do Rio Camboriú é um conjunto hídrico intermunicipal pertencente a dois municípios, onde ambos têm direitos sobre a água. A bacia é composta por um complexo hidrológico onde os rios Gavião, Braço, Canos, Ribeirão do Salto, Ribeirão dos Macacos e Pequeno formam a principal rede de drenagem da bacia. A bacia drena uma área de 200 km<sup>2</sup> e tem uma extensão de 40 km. Os parâmetros de caracterização física da Bacia do Rio Camboriú são apresentados na Tabela 13.



Tabela 13. Características físicas da bacia do Rio Camboriú (EPAGRI, 1999).

Parâmetro	Atributo
Área de drenagem (a)	199,8Km <sup>2</sup>
Perímetro da Microbacia (P)	94,9 Km
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,797
Comprimento axial da microbacia (La)	26,4 km
Fator de forma (Kf)	0,3
Ordem da microbacia	5 <sup>a</sup>
Comprimento do rio principal (L)	33,8 Km
Comprimento total dos cursos d'água (Lt)	643,9 Km
Densidade de drenagem (dd)	3,22 Km/Km <sup>2</sup>
Extensão média do escoamento superficial (I)	0,077 Km
Distancia mais curta entre nascente e foz(D)	25,7 km
Índice de sinuosidade do curso d'água (is)	26,03%
Declividade média (X)	25,45%
Altitude Máxima (H)	735 metros
Altitude média (Hm)	163 metros
Altitude Mínima (Ho)	0 metros
Tempo de concentração (Tc)	10 horas

Desde a emancipação do município de Balneário Camboriú, de Camboriú, ocorreu um acelerado processo de crescimento populacional na área urbana da Bacia hidrográfica do Rio Camboriú. Isto, associado a uma falta de planejamento e infraestrutura, possui atualmente diversos problemas de ordem ambiental e socioeconômica, tais como problemas de drenagem urbana, ausência de mata ciliar e problemas crônicos de contaminação por esgotos sanitários. Na área rural da bacia o crescimento é mais progressivo, todavia a conflitos de disponibilidade e qualidade de água principalmente em decorrência de uso agrícolas e urbanos. Neste contexto, Urban (2003) definiu a qualidade ambiental da bacia hidrográfica como razoável, considerando os parâmetros físico-químicos, o estado da mata ciliar, e as condições hidrológicas locais.

Também, há registros de enchentes que ocorrem nas zonas mais baixas com chuvas intensas. Entretanto o coeficiente fator de forma (Kf), quando baixo indica uma bacia alongada e não circular, configurando a baixa probabilidade a enchentes. Contudo nestas, as áreas com declividade superior a 40 metros requerem medidas intensas de controle de erosão. Assim podendo concluir que a bacia do Rio Camboriú não é susceptível a enchentes pelo seu formato, porém a grande impermeabilização solo na região do empreendimento e a influência da maré podem acarretar em eventos de inundação.

Conforme a observado na Figura 56, dentro das áreas de influência do empreendimento não foram identificados cursos d'água.

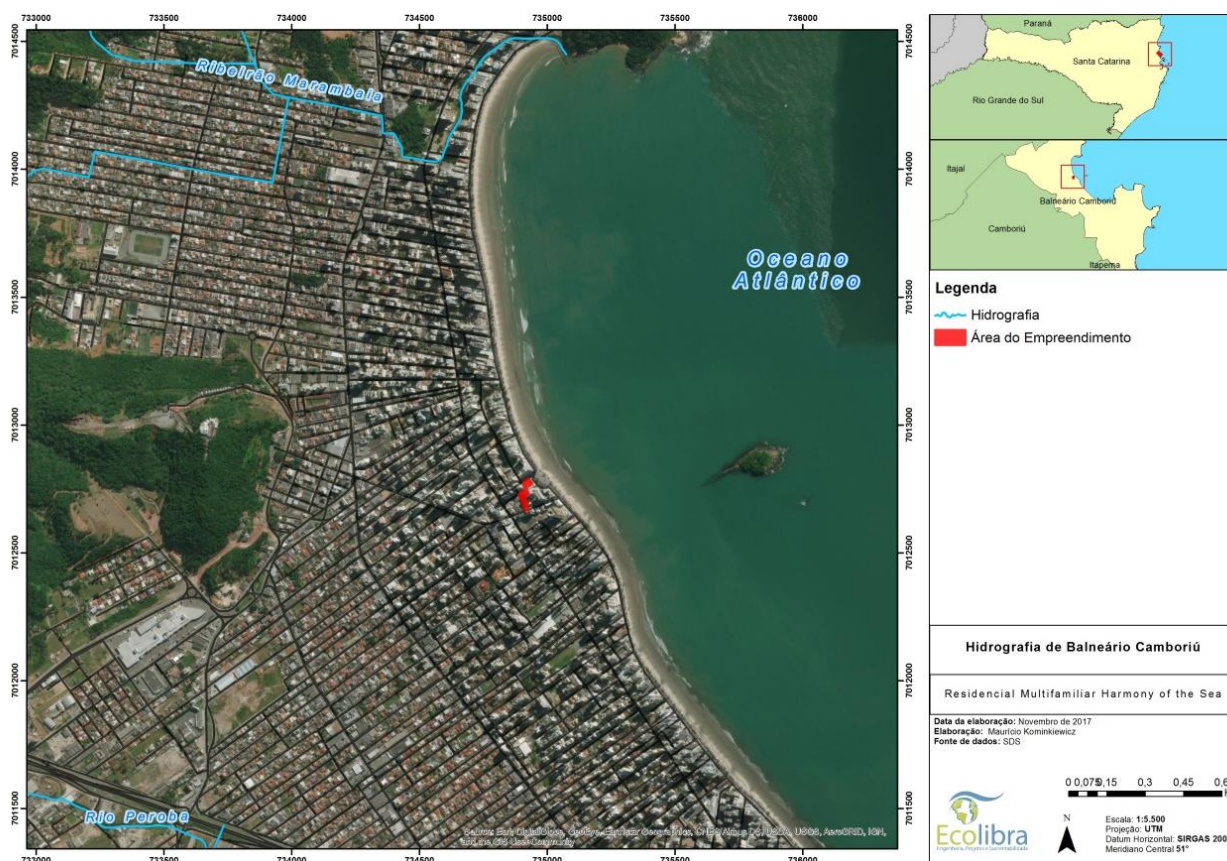


Figura 56. Hidrografia de Balneário Camboriú.

O Rio Camboriú, distante a mais de 2,3 km do empreendimento, por se tratar do único manancial, o é de grande importância para o desenvolvimento das cidades de Camboriú e balneário Camboriú, as quais dependem do aporte de água deste rio e seus tributários para o desenvolvimento agropecuário, socioeconômico e abastecimento da população, onde já são vistos nos últimos anos conflito na utilização deste manancial, principalmente em período de veraneio onde o consumo de água pela população flutuante é muito superior ao restante do ano.

### 3.3.4 Caracterização biológica

A área onde se pretende instalar o empreendimento encontra-se com a paisagem natural descaracterizada, sendo que no local existem edificações, com comércios, hotelaria e casa de entretenimentos. O solo encontra-se impermeabilizado pela presença de calçadas e ruas, sem a presença de remanescentes florestais, onde os exemplares da flora registrados foram plantados para fins paisagísticos (Figura 57).





Figura 57. Local onde se pretende instalar o empreendimento.

O entorno é caracterizado pela presença do Calçadão e pela Praça Tamandaré, áreas turísticas do município, desta forma, existe grande quantidade de comércios, restaurantes, hotéis, bares e residências (Figura 58).



Figura 58. Entorno do empreendimento, Calçadão e Praça Tamandaré, respectivamente.

No local do empreendimento foi possível observar dois pequenos jardins, com o solo coberto por graminéas do gênero *Zoysia* sp. e algumas espécies paisagísticas como *Clusia* sp., *Eugenia uniflora*, *Dracena tricolor*, *Hamelia* sp., algumas bromeliáceas e uma Palmeira não identificada (Figura 59). As espécies *Zoysia* sp. e *Dracena tricolor*, são consideradas exóticas, porém já se adaptaram bem a nossa região, sendo amplamente utilizadas.



Figura 59. Pequenos jardins na lateral e porção frontal da área de estudo.

As calçadas também apresentaram vegetação arbórea e herbácea, sendo as espécies arbóreas exóticas *Terminalia catappa* e *Cocos nucifera* as mais frequentes, também foram registradas as espécies *Tibouchina* sp., *Ficus* sp., *Philodendron* sp.. Nos jardins da Praça Tamandaré e no Calçadão também



foram observadas espécies paisagísticas como *Salvia splendens*, *Impatiens walleriana* e *Chlorophytum comosum* (Figura 60).



Figura 60. Espécies arbóreas e herbáceas registradas próximas ao empreendimento.

Foi possível registrar 13 espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas na área de estudo e regiões próximas, onde quatro espécies são consideradas exóticas para a região e duas naturalizadas (REFLORA, 2017). Nenhuma das espécies registradas encontra-se nas listas de espécies ameaçadas de extinção estadual (Resolução CONSEMA 051/2014) e nacional (Portaria MMA 443/2014).

A área em estudo apresentou alteração da paisagem natural, sem a presença de remanescentes florestais e/ou espécies arbóreas, os únicos exemplares da flora registrados na área do empreendimento foram espécies herbáceas e arbustivas utilizadas para fins paisagísticos.

O local encontra-se no centro do município, em uma área antropizada, onde os exemplares arbóreos são na sua maioria exóticos e utilizados para fins paisagísticos, além de existirem pequenos jardins.

### 3.4 Zoneamento e Uso do Solo

Conforme disposto no Código de Zoneamento do município de Balneário Camboriú, Lei nº 2794, de 14 de Janeiro de 2008, o território municipal é composto por 09 Macrozonas de Ambiente Construído (Zona de Ambiente Construído Consolidado - ZACC; Zona de Ambiente Construído Consolidado Secundário - ZACS; Zona de Ambiente Construído da Costa Brava - ZACCB; Zona de Ambiente Construído da Estrada da Rainha - ZACER; Zona de Faixa Rodoviária - ZFR; Zona de Ocupação Restrita - ZOR; Zona de Estruturação Especial - ZEE; Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS e; Zonas de Atividades Vocacionadas - ZAV. Já no que tange as Macrozonas de Ambiente Natural, tem-se a Zona de Ambiente Natural I, II e III (ZAN-I; ZAN-II; ZAN-III).



O empreendimento objeto deste estudo, está situado dentro do perímetro das Macrozonas de Ambiente Construído, precisamente na Zona de Ambiente Construído Consolidado (ZACC).

No que se refere ao Microzoneamento (Figura 61), o empreendimento em estudo se encontra inserido na Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade, ZACC-I-A.

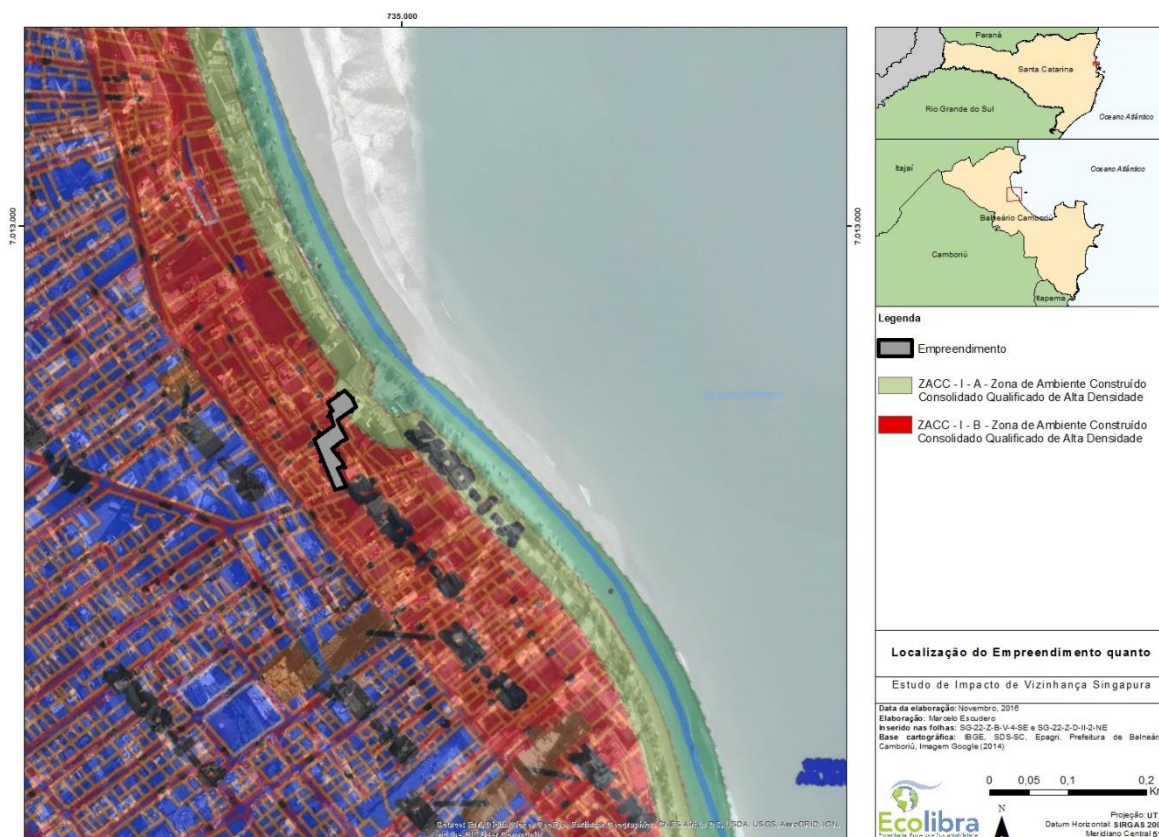


Figura 61. Localização do Empreendimento no Zoneamento. Fonte: Ecolibra, 2017.

Conforme previsto na Lei e seguindo as determinações do macrozoneamento, o zoneamento apresenta áreas diferenciadas de uso e ocupação do solo, visando dar a região uma utilização adequada. Ainda segundo a referida, quanto a zona em que se encontra o empreendimento (Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade, ZACC-I-A), estabelece como permitidos os usos habitacional, comercial, comércio e serviço e institucional. A zona está em região central e com infraestrutura altamente consolidada.

No que diz respeito à zona em que se situa o empreendimento em análise, conforme código de Zoneamento do município são estabelecidos para a Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-A) os seguintes índices:

Tabela 14 - Índices conforme Zoneamento. Fonte: Lei nº 2794 Código de Zoneamento Municipal de Balneário Camboriú.

Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-A)		
Coeficiente de Aproveitamento	3,5	
Taxa de Ocupação (Embasamento   Torre)	100%	40%
Taxa de Permeabilidade	15%	

O empreendimento multifamiliar de uso misto, quando inserido no entorno, favorecerá o desenvolvimento da região, pois além de ser um novo elemento arquitetônico na paisagem urbana, será também, um elemento de impulsão de atividades subsequentes, haja vista o aumento da densidade local, as atividades, como o comércio que tendem a surgir para atender as necessidades dos moradores e, inclusive, no empreendimento, já que o próprio possui espaços destinados ao uso comercial - atraindo novos investidores e promovendo a qualificação urbana, bem como a melhoria na infraestrutura.

### 3.4.1 Ocupação do Solo na Vizinhança do Empreendimento

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

Com isso, quando se remete aos padrões de ocupação existentes, estes são bastante variados e em geral mistos, tendo como princípio da região central o forte desenvolvimento local, é notória a presença de diferentes tipologias. Sendo assim, é um cenário que admite percepções distintas, dado o processo evolutivo da região e da própria legislação que sofrem alterações ao longo do tempo.

Ainda que exista um plano regulador e direcionador para atividades e tipologias, a cidade tende a se organizar no espaço de modo a atender, muitas vezes, o interesse da comunidade e de relações vicinais.

No esquema abaixo (Figura 62) são apresentados os perfis predominantes na vizinhança imediata do empreendimento, seguindo semelhanças observadas quanto ao uso e ocupação do solo.

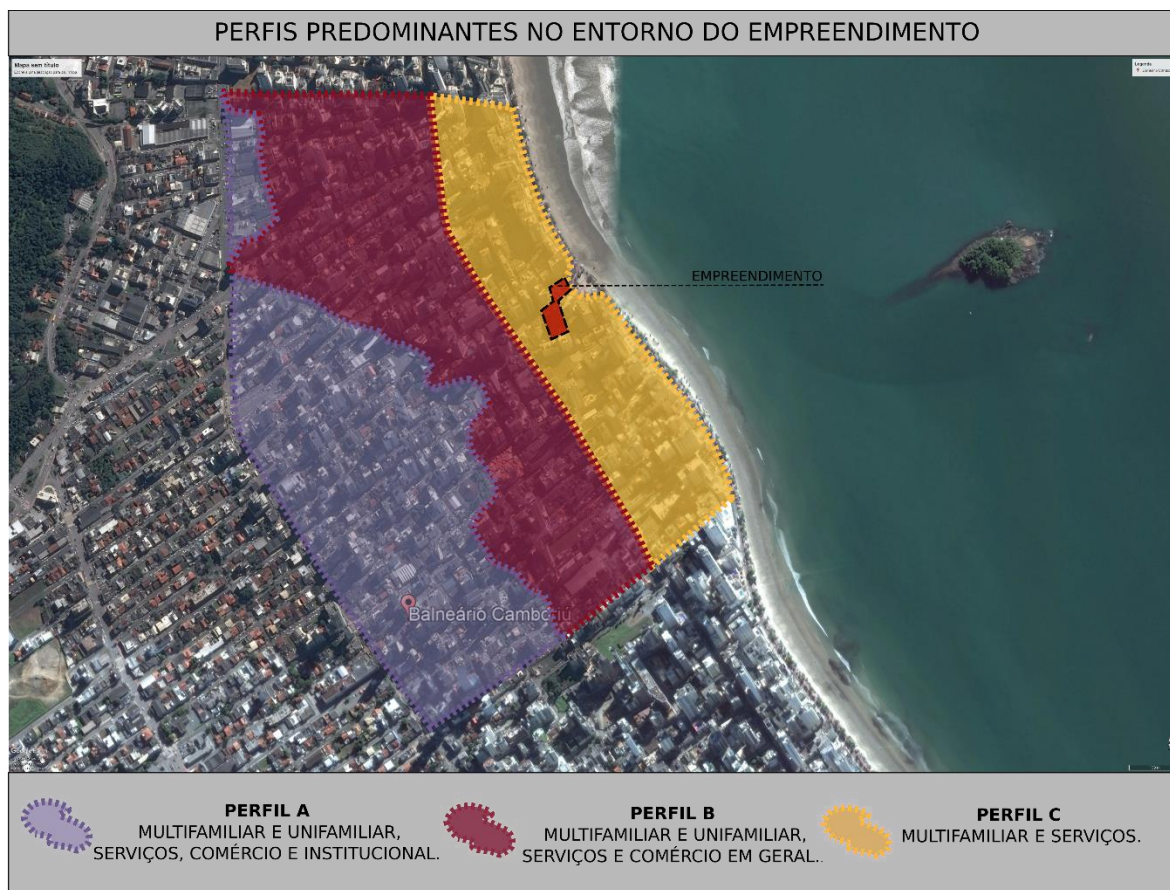


Figura 62. Perfis Predominantes no entorno do Empreendimento. Fonte: Google Earth (Base) e Ecolibra (Graficação), 2018.

O Perfil A (Figura 63) expõe a situação de ocupação do entorno e caracteriza-se por padrões de ocupação mais diversos, mesclando o multifamiliar e unifamiliar de médio e alto padrão, sendo o perfil cuja presença do padrão unifamiliar se destaca. Neste, também são identificados a presença de serviços e comércio, principalmente às margens da 3ª Avenida. A Igreja Católica Santa Inês, é um indicador da presença do uso institucional, retificando a mescla de uso e ocupação do solo.



Figura 63. Perfil A. Fonte: Ecolibra, 2018.

No Perfil B (Figura 64) é possível notar uma maior verticalização à medida que se aproxima da Avenida Brasil. Caracteriza-se principalmente por unidades multifamiliares de médio e alto padrão, muito embora ainda se constate a presença dispersa de domicílios unifamiliares. A presença do comércio e serviços é bastante forte no entorno, agregando um grande fluxo ao local, tanto de veículos quanto de pedestres - tornando este um perfil bastante desenvolvido e central.





Figura 64. Perfil B. Fonte: Ecolibra, 2018.

O Perfil C (Figura 65) representa um padrão de ocupação quase 100% vertical, dada por residenciais multifamiliares de médio a alto padrão, às margens da Avenida Atlântica, sendo a região que possui a maior movimentação em época de temporada e promovendo, também, um representativo desenvolvimento urbano, fomentado pelo alto fluxo de pedestres.

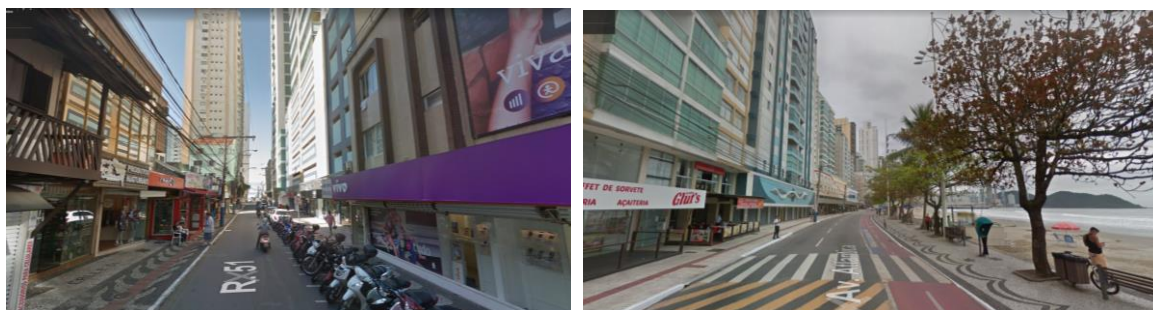


Figura 65. Perfil C. Fonte: Ecolibra, 2018.

### 3.5 Limitações da ocupação do solo

Não foi registrada nenhuma Área de Preservação Permanente (APP) na área de estudo, sendo que os cursos d'água mais próximos são o Ribeirão Marambaia e Rio Peroba, com uma distância aproximada de 1.400 e 1.800 metros, respectivamente (Figura 66).

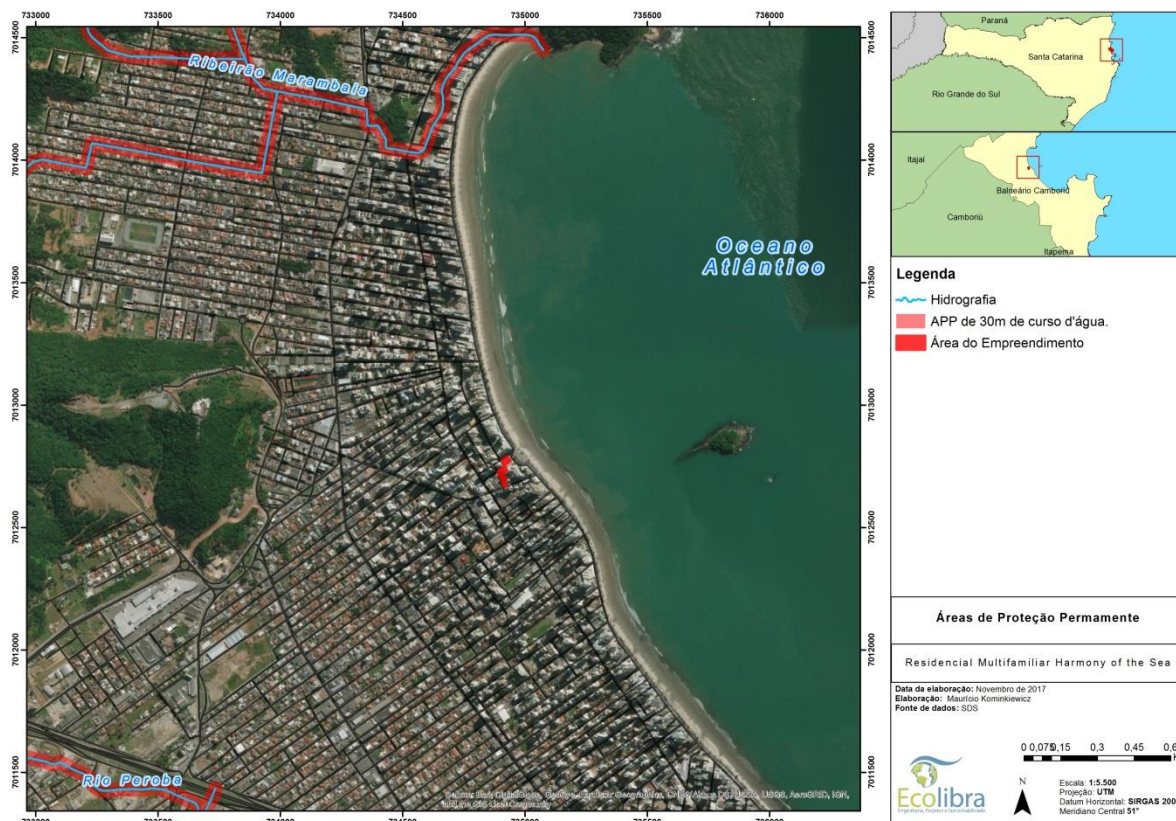


Figura 66. Localização das Áreas de Preservação Permanente (APP) próximas a área em estudo.

Com relação a Unidades de Conservação, no município de Balneário Camboriú há poucas Unidades de Conservação (UC) legalmente instituídas e sem os respectivos Planos de Manejo. As existentes têm caráter municipal e muitas das vezes são caracterizadas como Parques de Lazer com alguns objetivos voltados a conservação e a educação ambiental, destacando-se:

- Parque Natural Municipal Raimundo Gonçalves Malta:

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

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

- RPPN Normando Tedesco:

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

- Área de Proteção Ambiental (APA) Costa Brava:

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

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

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

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

- Complexo Ambiental Cyro Gevaerd:

Este Parque é de propriedade da Santur e está localizado na BR-101, Km 137. Foi inaugurado em 1º de dezembro de 1981 e conta com um Parque da Fauna, Flora e compreende em uma área de 41.482 m², com um Zoológico, Aquário, Museus, Mini-Cidade e Mini-Fazenda.

A área de estudo não está inserida em nenhuma destas unidades de conservação, sendo que a UC mais próxima é o Parque Natural Municipal Raimundo Gonzalez Malta, a aproximadamente 2.500 metros de distância em linha reta.



## 3.6 Equipamentos públicos de Infraestrutura Urbana

### 3.6.1 Abastecimento de Energia

A empresa responsável pelo fornecimento de energia no Estado de Santa Catarina é advinda da empresa Eletrosul (Centrais Elétricas S.A), a qual atua em diferentes estados, prestando seus serviços também nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia.

Já em termos de administração e distribuição pública de energia elétrica para a região de Balneário Camboriú, tal responsabilidade fica a cargo da CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A) criada em dezembro de 1955 pelo decreto estadual nº 22, assinado pelo governador Irineu Bornhausen.

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

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

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

### 3.6.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

Esgotamento sanitário é definido de acordo com a Lei 11.445/2007 como:

*“esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente”*

Uma das finalidades do tratamento é evitar a contaminação das águas receptoras, de modo que as mesmas possam ser utilizadas para o abastecimento humano a jusante (ou seja, em local abaixo do ponto de lançamento dos esgotos), de modo que essa captação não venha a receber águas já contaminadas, demandando maior utilização de químicos para a desinfecção e diminuindo assim a eficiência das estações de tratamento.

Em aspectos ecológicos e ambientais os impactos ocasionados pelos efluentes sanitários nos corpos hídricos são devastadores para a fauna e flora, proporcionando que o corpo hídrico tenha ausência das condições mínimas necessárias para a sobrevivência da biota/flora aquática. Além disto, também existem questões estéticas e de conforto, que são refletidas principalmente por meio de maus odores, aparência poluída ocasionada por estas entradas irregulares.

Desta forma, para a caracterização das condições do esgotamento sanitário na região, buscou-se observar qual a tipologia predominante de esgotamento sanitário no município, bem como no bairro de enfoque. A Tabela 15 apresenta a descrição das principais tipologias de esgotamento do município.

Tabela 15. Explicação das tipologias de esgotamento sanitário segundo o glossário do IBGE. Fonte: IBGE, 2010.

Tipo	Descrição
Rede geral de esgoto ou pluvial	Quando a canalização das águas servidas e dos dejetos provenientes do banheiro ou sanitários está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada;
Fossa séptica	Quando a canalização do banheiro ou sanitário está ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria é esgotada para uma fossa próxima, onde passa por um processo de tratamento ou decantação sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;
Fossa rudimentar	Quando o banheiro ou sanitário está ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);
Vala	Quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a uma vala a céu aberto;
Rio, lago ou mar	Quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a um rio, lago ou mar;
Outro	Qualquer outra situação;

Para Balneário Camboriú, no ano de 2010, um total de 78% dos domicílios do município possuía o sistema de coleta e tratamento de esgoto ligado à rede municipal, e outros 21% realizavam o processo por meio de fossas sépticas. Outros 1% ficaram divididos entre fossa rudimentar, rio/lago/mar, e vala a céu aberto. Os dados estão contidos na tabela a seguir.

Tabela 16. Indicadores municipais do sistema de coleta e tratamento de esgoto em Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2010.

Indicadores de Saneamento Básico - 2010	Balneário Camboriú	
	Domicílios	% Relativo
Ligados à rede de esgoto ou pluvial	30.627	78%
Fossa séptica	8.238	21%
Fossa rudimentar	231	0,6%
Vala	105	0,3%
Rio, lago ou mar	33	0,1%
Outro escoadouro	13	0
Sem banheiro ou sanitário	18	0
Total de domicílios	39.265	100%

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

Esta última está situada a 3,7 Km do futuro empreendimento (Figura 67). O sistema em sua totalidade assegura eficiência de 95% e trata o esgoto de mais de 90% do município, devendo chegar a 100% de cobertura quando da conclusão do sistema de coleta das praias agrestes, cujas obras já estão em andamento.



Figura 67. Estação de Tratamento de Efluentes de Balneário Camboriú.

A ETE opera com moderno sistema de lodo ativo com aeração prolongada, nitrificação e desnitrificação no mesmo tanque de aeração, retirada de nitrogênio, fósforo e variabilidade de vazão. A capacidade de tratamento atual, segundo a empresa se encontra descrita na Tabela 17.

Tabela 17. Capacidade de tratamento atual. Fonte: EMASA

Tratamento de Efluentes Sanitários			
	População Atendida (hab.)	Capacidade de Tratamento (L/s)	Capacidade de Tratamento (L/dia)
Normal	432.000	600	51.840.000
Máxima	648.000	900	77.760.000

Na Área de Vizinhança Indireta – AID do empreendimento foram identificados alguns poços de inspeção da coleta de esgoto municipal comprovando a presença deste serviço na localidade em que o empreendimento deverá ser instalado (Figura 68).



Figura 68. Equipamentos dos serviços do sistema de tratamento de esgoto na Área de Vizinhança Direta – AVD

### 3.6.2 Sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água do município até o ano de 2005 era realizado pela CASAN, e a partir do mesmo ano a EMASA assumiu as funções, utilizando das águas do rio Camboriú como fonte de abastecimento de água bruta para o município. Dentre todas as áreas, apenas o bairro Estaleirinho tem seu fornecimento de água realizado pela companhia de Águas de Itapema.



A água, depois de tratada pela empresa, sai da estação de tratamento para abastecer os pontos da cidade de Balneário Camboriú e Camboriú, por meio de adutoras de duas dimensões (400 mm e 600 mm) alcançando dois reservatórios (R1 e R2) de 6,4 milhões de litros cada, sendo o Reservatório 1 o que abastece o bairro Centro, local do empreendimento em questão. Dados da empresa afirmam que a vazão média, na baixa temporada, é de 650 a 700 litros por segundo, alcançando 930 l/s na alta temporada. A EMASA construiu ainda, um terceiro reservatório de água com capacidade para 2 milhões de litros. A expansão da ETA, em andamento, irá acrescentar mais 570 litros por segundo de água tratada, elevando a capacidade de atendimento de consumo de até 130 milhões litros/dia, o que equivale a uma população de 650 mil habitantes.



Figura 69. Estação de captação de água e reservatório que abastece o centro de Balneário Camboriú. Fonte: Google Imagens.

Em 2010, o município de Balneário Camboriú possuía 39.265 estabelecimentos, dos quais 96,3% possuíam o abastecimento de água através da rede geral, e 2,7% por meio de poço ou nascente em sua propriedade, e cerca 1% através de poços ou nascentes fora de sua propriedade. Referente ao bairro Centro, 98,78% dos domicílios possuem o abastecimento realizado por meio da rede geral do município (Tabela 18).

Tabela 18. Formas de Abastecimento de Água pelo número de domicílios do bairro Centro. Fonte IBGE, 2010.

Indicadores de abastecimento de água - 2010 - Bairro centro	% Relativo
Rede Geral	98,78 %
Poço ou nascente na propriedade	0,21%
Poço ou nascente fora da propriedade	0,01%
Carro - pipa ou água da chuva	0,01%
Total	100%

Outro fator recorrente é às intermitências no abastecimento, devido ao aumento abrupto da população no verão, chegando, segundos dados da Prefeitura Municipal, a mais de um milhão de usuários. No entanto, informações da EMASA revelam que medidas para o próximo ano já estão sendo realizadas para que episódios como estes não mais ocorram. Dentre essas, cita-se a implantação de uma nova adutora de captação de água de 800 milímetros de 3,5 km de comprimento, aumentando o tratamento de água de 932 litros por segundo para 1500 litros por segundo.

### 3.6.3 Sistema de coleta de resíduos sólidos

Para a caracterização das condições de coleta de resíduos e limpeza urbana na área de influência, deu-se enfoque as particularidades do Bairro Centro, de Balneário Camboriú, do que se refere o tema, de modo assim descrever as principais características desse serviço e como se encontra sua atual organização.

A administração dos serviços de gestão de resíduos sólidos no município é dividida por duas empresas, sendo de responsabilidade da autarquia da Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA, a administração e execução da varrição, capinação mecanizada e serviços gerais de limpeza. Já os serviços de coleta seletiva dos resíduos dos serviços de saúde e urbanos, operação de aterro sanitário e operação de autoclave, são de competências da empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. A empresa Ambiental possui 9 filiais espalhadas no Estado de Santa Catarina, todas próximos a sede de Joinville.

Em referência ao local de destinação final dos resíduos gerados pelo município (aterro sanitário), o mesmo conta com uma área aproximada de 500.000 m<sup>2</sup>, e foi oficialmente inaugurado no ano de 2005. Possui equipamentos de autoclavagem para desinfecção dos resíduos hospitalares e lagoas de estabilização tipo australiana para a redução da carga orgânica do chorume.



Figura 70. Fotos retiradas do aterro sanitário administrado pela empresa Engepasa Ambiental. Fotos: Felipe Silveira, 2012

Historicamente, se verifica que o crescimento na geração dos resíduos se encontra constante, isso é decorrente do contínuo aumento da população nos municípios que dispõem seus resíduos no aterro. A Figura 71 a seguir demonstra essa rápida evolução ao decorrer dos anos, verificando-se nove cenários, sendo o menos modificado referente ao ano de 2004, até o atual no ano de 2017.

Ao longo do tempo observa-se que a área inicialmente ocupada pela destinação de resíduos na parte inferior das imagens, encontra-se atualmente vegetada. Por sua vez, no canto superior direito, em 2011 houve a início da preparação para a ocupação do local, sendo em 2017 utilizado completamente. Abaixo desta área, houve a preparação de um novo local em 2016, estando atualmente em franca expansão, recebendo os resíduos sólidos de Itajaí e Balneário Camboriú. Esta contínua aceleração na destinação de resíduos ao aterro sanitário, destaca a importância da segregação de resíduos recicláveis de orgânicos,



reduzindo assim o volume de resíduos que são destinados incorretamente, e aumentando a vida útil do aterro.

O respectivo aterro sanitário atualmente aplica metodologias de reorganização dos resíduos recebidos de forma ambientalmente e socialmente adequada.

Em seu funcionamento aplica serviços de espalhamento, compactação, cobertura e drenagem dos resíduos, assim como o monitoramento do sistema de tratamento de efluentes, monitoramento topográfico e dos recursos hídricos próximos da localidade e ainda, a manutenção dos acessos/instalações de apoio.



Figura 71. Imagem de satélite com a evolução histórica do aterro administrado pela empresa Engepasa Ambiental. Fonte: Google Earth, 2004, 2009, 2011-2017.

Na localidade do futuro residencial também é possível verificar que 100% dos domicílios possuem a sua coleta realizada pelos caminhões da empresa Engepasa Ambiental. Este percentual, como pode ser visto na Figura 72, também é válido para todo o município. A coleta de resíduos na região é um ponto forte, abrangendo a totalidade dos bairros, incluindo os mais isolados.



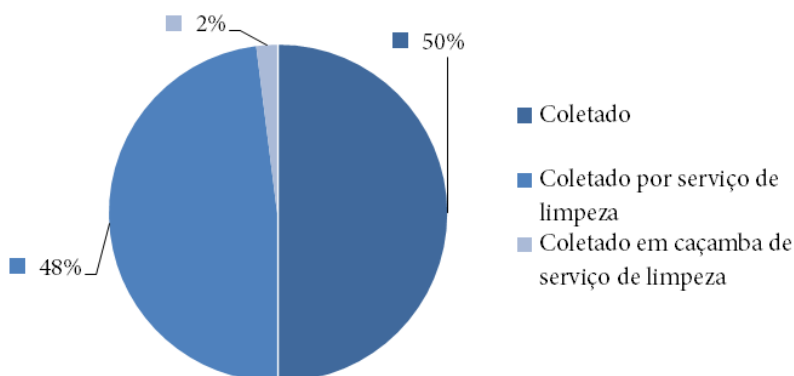


Figura 72. Destino do lixo no Bairro Centro (empreendimento) contido na área de estudo. Fonte: IBGE, 2010

Na Área de Influência Direta do empreendimento a coleta seletiva de resíduos é realizada todas as sextas-feiras (Tabela 19).

Tabela 19. Dias da semana, horários e localidades da coleta de resíduos no bairro Centro, em Balneário Camboriú.

Dia da semana	Horário	Bairros/ Localidade
Segunda-Feira	08:00 às 12:00	Centro Rua 10 à 1500 (Entre a 3ª Avenida e Avenida do estado)
Segunda-Feira	13:30 às 17:30	Avenida Brasil e Avenida Atlântica (da Barra Norte à barra Sul)/ Transversais
Quarta-feira	08:00 às 12:00	Centro Rua 1542 à Rua 3100 (entre a Avenida Marginal Leste e 3ª Avenida)
Quinta-Feira	08:00 às 12:00	Centro Rua Osmar Nunes à rua 1500 (entre a Avenida Brasil e Avenida do Estado e 3ª Avenida)
Sexta-Feira	08:12 às 12:00	Centro Rua 1500 á 3700 (entre a Avenida Brasil e 3ª Avenida / Avenida Marginal)

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

Através de visita técnica na Área de Vizinhança Direta ao empreendimento foram registrados estruturas de coletas de resíduos na região, destacando dois conjuntos de lixeiras subterrâneas na quadra do empreendimento, na Av. Brasil e Rua 51 (Figura 73 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Figura 73. Estruturas de coleta de resíduos na Área de Vizinhança Direta ao empreendimento.

### 3.6.4 Telecomunicações

O sistema de telecomunicação na região é feito por meio de cabeamento telefônico e de internet.

### 3.6.1 Sistema de drenagem e manejo de águas pluvial

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações e alagamentos, principalmente nas áreas mais baixas dos municípios sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água, sendo evidente que em lugares com um processo histórico de ocupação desordenada, os problemas referentes à drenagem se agravam.

Quando um sistema de drenagem não é considerado desde o início da formação do planejamento urbano, é bastante provável que esse sistema, ao ser projetado, revele-se, ao mesmo tempo, de alto custo e deficiente. É conveniente, para a comunidade, que a área urbana seja planejada de forma integrada. Se existirem planos regionais, estaduais ou federais, é interessante a harmonia entre o desenvolvimento urbano e esses planos.

O litoral de Santa Catarina também tem sido influenciado pelo processo de urbanização da zona costeira. Balneário Camboriú é um dos municípios afetados com essa transformação da paisagem, apresentando um dos maiores índices de crescimento demográfico e urbano de todo o estado. Este rápido crescimento levou ao processo de adensamento demográfico e à verticalização do território, artificializando muitos pontos do município, causando dentre outros impactos, a impermeabilização natural do solo.

Por meio de informações da prefeitura pode-se verificar que as obras de implantação de tubulações, e manutenção estão em andamento em diversos pontos da cidade. Obras do gênero, realizadas nos últimos quatro anos, se estenderam por 40 quilômetros entre a região central e bairros, com o objetivo de minimizar o efeito de cerca de 400 pontos com registro de alagamentos. De acordo com o mesmo órgão, são ainda realizadas limpezas periódicas das bocas de lobo, processo este fundamental para liberação do fluxo de água nas galerias e prevenção de enchentes.

Na Área de Influência Direta do empreendimento foram encontradas estruturas referentes à drenagem urbana. Em uma breve visualização na área de entorno identificou-se diversos bueiros (Figura 74) localizados em diversas vias. Estes bueiros possuem a finalidade de captar as águas das chuvas da

localidade e transportá-las para o corpo receptor, diminuindo assim a incidência de alagamentos na área. No entanto, na data da vistoria em campo, foi observado que alguns desses equipamentos estavam entupidos, havendo registro pontual de alagamentos.



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

Mesmo com a existência de infraestrutura de coleta de águas pluviais, ao longo do município são encontrados, diversos pontos de alagamentos pontuais (PMSB/BC, 2012). No contexto urbano, observa-se que durante chuvas intensas a infraestrutura existente não dá conta de escoar a água excedente, sendo subdimensionada em diversos pontos. Isso acontece principalmente, uma vez que a água da chuva, rapidamente é transformada em vazão de escoamento superficial devido à inexistência/poucas áreas permeáveis, áreas de interceptação e permeáveis para reduzir a velocidade e o volume deste escoamento. Sendo claramente evidenciado este desequilíbrio urbano no município, onde ao mesmo tempo em que o Centro do município necessita de áreas verdes, arborizadas, parques urbanos, estes constituem um importante aliado para a minimização de efeitos de alagamentos.

É notável destacar que em vista a Lei aprovada nº 3533/2012, a qual dispõe sobre o controle do desperdício de água potável distribuída pela rede pública municipal, institui o programa municipal de conservação e uso racional da água em edificações, cria concurso de economia de água nas escolas da rede municipal e dá outras providências, em seu art. 14, retrata que os novos empreendimentos do município de Balneário Camboriú deverão ser estudadas visando a busca de soluções técnicas a serem aplicadas em projeto, buscando a utilização de fontes alternativas para a reutilização de águas pluviais, assim como de águas cinza, devendo também implementar um Plano de Economia de Água Individual, conforme descrição do art. 19 da mesma Lei:

*Art. 19 - Todas as indústrias, Comércio, Hotéis, Bares e similares, Condomínios deverão realizar e apresentar ao órgão municipal de saneamento, um Plano de Economia de Água. Este plano deve conter medidas estruturais como implantação de reservatório de água de chuva, sistemas de infiltração de água de chuva no solo, sistema de reuso de água e medidas não estruturais, como, por exemplo, eventos educativos referentes ao assunto aos seus colaboradores.*



As edificações já existentes terão um período de 05 anos para se adequarem as necessidades solicitadas pela prefeitura, onde serão estudadas soluções técnicas conjuntas e um programa de estímulo a adaptação das edificações já existentes sem a respectiva infraestrutura retratada.

### 3.6.2 Rede de Gás

O fornecimento de gás no Estado de Santa Catarina é advindo da empresa SCGÁS (Companhia de Gás de Santa Catarina), a qual possui tubulações de gás natural passando por várias regiões do Estado. Em Santa Catarina a companhia de gás fornece gás para três setores distintos, industrial, comercial e veicular.

Em 2011, a companhia SCGÁS investiu cerca de R\$ 3 milhões em rede de distribuição de gás natural no município. As redes foram instaladas na Avenida do Estado, e na Terceira Avenida, desde a altura da Rua 1500. De acordo com a SCGÁS, "A obra é a linha tronco que suportará o projeto futuro de mercado urbano que será implantado em Balneário Camboriú e possibilitará o atendimento de comércios e residenciais".

Em setembro de 2017 foi anunciado um novo investimento na distribuição de gás do município de R\$ 1 milhão, prevendo a construção de quase um quilômetro de rede, inicialmente beneficiará cerca de 200 unidades residenciais entre a atenderá a quadra das ruas 2.850 e 2.870 (ABEGÁS, 2017).

"Primeira etapa de um plano de atendimento a longo prazo da SCGÁS em Balneário Camboriú, o projeto piloto inova ao construir as redes de distribuição nas calçadas e não nas ruas e rodovias, como em modelos executados em outras cidades abastecidas no Estado. A novidade deve garantir maior facilidade na execução das obras, além de pouco afetar o trânsito de veículos durante o processo. A instalação das redes deve ser concluída em novembro, e o fornecimento aos primeiros clientes ocorrerá no primeiro trimestre de 2018" (ABEGÁS, 2017).

"Atualmente, Balneário Camboriú conta com cerca de 20 quilômetros de rede estruturante da SCGÁS, mas hoje apenas o shopping Balneário Camboriú é atendido com gás natural e se beneficia do combustível. A Companhia abastece também 764 apartamentos em cinco condomínios na Praia Brava, localizada em Itajaí. A iniciativa não será um projeto isolado para ampliação do atendimento urbano, e sim o início de uma série de investimentos em Balneário Camboriú – a Companhia pretende, nos próximos cinco anos, atingir a meta de 1.400 edifícios, que contabilizariam mais de 30 mil apartamentos, e 350 estabelecimentos comerciais abastecidos com gás natural no município" (ABEGÁS, 2017).

## 3.7 Equipamentos públicos de uso comunitário

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

### 3.7.1 Saúde

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Balneário Camboriú conta com 627 estabelecimentos de saúde, de diversas naturezas e organizações, estando separados por tipologia (Tabela 20). Existem ainda 321 leitos em geral, sendo 113 cirúrgicos, 88 clínicos, 53 complementares, 35 de

obstetrícia, 21 de pediatria, 11 de outras especialidades (acolhimento noturno) e 19 caracterizados como “hospital dia” (CNES, 2017).

Tabela 20. Quantidade de unidades de saúde em Balneário Camboriú - SC, relacionadas à sua tipologia. Fonte: CNES, 2017

Tipologia da Unidade	Quantidade
Centro de saúde/ Unidade básica	14
Policlínica	16
Hospital geral	04
Consultório isolado	461
Clínica/ Centro de especialidade	89
Unidade de apoio à diagnose e terapia	29
Unidade móvel terrestre	01
Unidade móvel de nível pré-hospitalar	04
Hospital/Dia Isolado	02
Central de regulação de serviços de saúde	01
Secretaria de saúde	01
Centro de atenção psicossocial	02
Central de regulação média das urgências	02
Oficina ortopédica	01
<b>Total</b>	<b>627</b>

No que se refere aos profissionais o CNES, ao todo no município atuam 1.462 profissionais ligados à saúde, sendo em sua maioria clínico (335) e cirurgião geral (73), cirurgiões dentistas (274) e médicos de outras especialidades (780) como pode ser observado na Tabela 21.

Tabela 21. Número de profissionais ligados à saúde no município de Balneário Camboriú- SC no ano de 2017. Fonte: Datasus, 2017

Área de Atuação	Quantidade
Médicos	Anestesista
	67
	Cirurgião Geral
	73
	Clínico Geral
	335
	Gineco Obstetra
	147
	Médico da Família
	20
	Pediatra
	138
	Psiquiatria
	26
	Radiologista
	48
	Médicos de outras especialidades
	780
Assistente Social	27
Farmacêutico	21
Enfermeiro	248
Fisioterapeuta	130
Fonoaudiólogo	34
Cirurgião dentista	274
Nutricionista	29
Psicólogo	106
Total	2.503

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



Figura 75. Hospital Municipal Ruth Cardoso (esquerda); Pronto Atendimento Barra (direita).

Próximo a AID do empreendimento outro equipamento de saúde de grande relevância aos munícipes de Balneário Camboriú é, o Posto de Saúde Central - Ambulatório de Especialidades, localizado na Rua 1500, entre a Terceira Avenida e Quarta Avenida (Figura 76).





Figura 76. Posto de Saúde Central - Ambulatório de Especialidades localizado na Rua 1500 no município de Balneário Camboriú

No setor privado aparecem vários estabelecimentos direcionados a área específica como hospital de olhos, do rim e do coração, sendo o de maior importância a UNIMED Litoral que conta com 113 leitos de internação contando com serviços de pronto atendimento, diagnóstico por imagem, análises clínicas entre outros. Localiza-se na Avenida do Estado, nº 1550 (Figura 77).



Figura 77. Hospital particular rede UNIMED Litoral. Fonte: Google Imagens

Nas proximidades do empreendimento é possível observar que não existem serviços de atendimento de saúde, sendo os mais próximos no raio de alguns quilômetros, exemplificados na Tabela 22.

Tabela 22. Distância em quilômetros das unidades de saúde em relação ao empreendimento

Centro de Atendimento	Distância do Empreendimento
Hospital Ruth Cardoso	4,2 km

---

Hospital UNIMED	3,0 km
Posto de Saúde R. 1500	1,8 km

---

### 3.7.2 Educação

Com o propósito de evidenciar a estrutura de ensino do município de Balneário Camboriú os dados do Censo Escolar (2016), com a porcentagem de unidades de ensino separadas por fase acadêmica (Figura 78).

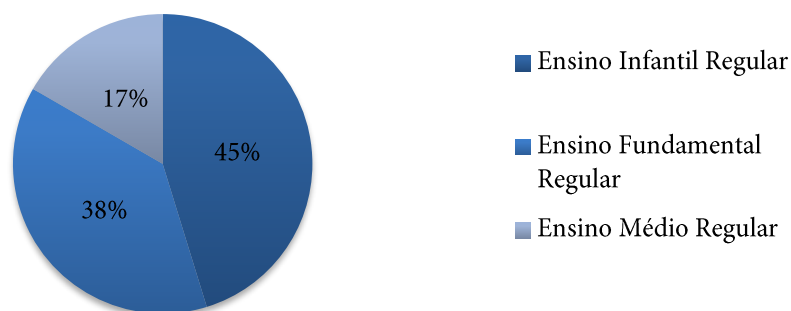


Figura 78: Gráfico contendo o número de unidades de ensino em Balneário Camboriú - SC. Fonte: Censo Escolar, 2016.

Dentre as 66 escolas existentes, 49 são de ensino público e 17 escolas são privadas. Na Área de Influência Indireta ao empreendimento (AID), não existem unidades de equipamentos educacionais, sendo por esta razão, identificados equipamentos próximos ao empreendimento, descritos na Tabela 23.

Tabela 23. Distância de unidades de ensino na Área de Influência Direta do empreendimento no bairro Centro no município de Balneário Camboriú – SC

Unidades educacionais	Distância [Km]
Colégio Excelência	0,74
Colégio Anglo Kids Balneário Camboriú	1,00
Sistema de Ensino Energia	1,00
Colégio Energia	1,00
Escola Rodrigues & Rocha	1,00
Escola Montessori Saber Viver	2,00
Escola Estadual Presidente João Goulart	1,00
TUTORES Balneário Camboriú	2,00
Centro Educacional Municipal Vereador Santa	1,00
Colégio Anglo Balneário Camboriú - Ensino Médio	1,00
Colégio Unificado	1,00



Figura 79. Escola de Educação Básica Anglo Kids Bilingue (esquerda) e Estadual Presidente João Goulart, localizado no Bairro Centro no município de Balneário Camboriú/SC (direita).



Figura 80. Unidade de ensino Colégio Unificado.



Figura 81. Unidade de ensino no Colégio Energia.



### 3.7.3 Cultura

Nos aspectos culturais do município, destaca-se a presença de atividades tradicionais como a pesca artesanal, presente ao longo das praias do município, inclusive na Praia Central, com a realização da pesca de arrasto de praia e de camarão e redes de emalhar. É possível observar na orla da praia as embarcações tradicionais feita de madeira, canoas a remo bem como botes motorizados (Figura 82).



Figura 82. Pesca através do arrasto de praia (esquerda); Embarcações de madeira na praia central de Balneário Camboriú (direita).

O Teatro Municipal Bruno Nitz (Figura 83) e a galeria de arte foram finalizados no ano de 2014, e tem sido um incentivador na cultura da população através de mostras artísticas, galerias de arte, apresentações teatrais e musicais. É também de relevante importância em festivais, como por exemplo, o festival de inverno de comemoração dos 50 anos do município, o qual recebeu espetáculos teatrais e de dança além de diversos espetáculos, gratuitos para a população.



Figura 83: Vista frontal do Teatro Municipal Bruno Nitz (esquerda); Apresentações de peças teatrais (direita). Fonte: PMBC

Outro equipamento relevante é a Biblioteca Municipal Machado de Assis (Figura 84), a qual contém um acervo de aproximadamente 28 mil livros entre enciclopédias, periódicos, leitura infanto-juvenil, *best sellers* e arquivo histórico municipal. Possui sistema informatizado de empréstimo e devolução e diversos computadores com internet para estudo e pesquisa.



Figura 84: Vista frontal da biblioteca Municipal Machado de Assis

### 3.7.4 Esportes e Lazer

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

O complexo turístico Unipraias (Figura 85) é famoso pelo contato com a natureza, o qual se localiza na Barra Sul, no Morro da Aguada. Esse complexo é composto pelo parque de aventuras que dispõe de trilhas e passeios ecológicos em meio à vegetação de mata atlântica, do teleférico (bondinho), que interliga as praias de Balneário Camboriú e Laranjeiras, além da tirolesa que compreende um circuito de arvorismo acrobático, e de um trenó de montanha, o qual permite vista panorâmica no município e das belezas naturais da mata. Todos estes privilegiam a beleza cênica da cidade.



Figura 85. Teleférico ou bondinho (esquerda); Trenó (centro); Tirolesa e arvorismo (direita). Fonte: Parque Unipraias

Apesar de poucas áreas verdes públicas ao longo do Centro do município, o contato direto com a natureza é facilitado também através do Parque Ecológico Rio Camboriú, onde os visitantes podem contemplar a fauna e flora e aproveitar a tranquilidade e fazer piqueniques (Figura 86), localizado no Bairro dos Municípios, junto a Avenida Sexta.





Figura 86. Entrada principal do Parque Ecológico (esquerda); Área verde comum e ao fundo mata atlântica (direita)

Existe o jardim zoológico, mais conhecido como parque da Santur (Figura 87), este se localiza no complexo ambiental Cyro Gevaerd, o qual comporta grande número de espécies de aves, répteis, mamíferos e peixes. Anexo a este, existe um museu, composto por várias antiguidades arqueológicas, coleções de espécies marinhas de moluscos, do artesanato catarinense e do pescador além da taxidermia e esqueletos.



Figura 87: Exemplos de animais presentes no Zoológico (esquerda); Turistas realizando visita ao local (direita)

Como monumentos, o complexo turístico Cristo Luz, localiza-se em um dos pontos mais altos da cidade, no Morro da Cruz (Figura 88). Possui 33 metros de altura, 22 metros de largura e pesa 528 toneladas. Na sua mão esquerda segura o símbolo do sol. Essa estrutura foi esculpida de forma artesanal e foi criada visando uma nova atração turística.



Figura 88. Vista noturna panorâmica do Complexo Cristo Luz.



Além das belezas cênicas que praias proporcionam, Balneário Camboriú destaca-se pela agitada vida noturna e detém vários clubes conhecidos mundialmente além de inúmeras casas de eventos, bares entre outros. O município comporta uma gastronomia diversificada representada por um grande número de restaurantes além de três shoppings centers, supermercados, lojas de vestuário e de artigos de artesanato local atraindo cada vez mais pessoas (Figura 89).



Figura 89. Exemplos do artesanato da região (esquerda); Gastronomia (centro); Vida noturna (direita);

### 3.7.5 Segurança pública

No que se refere à situação da criminalidade e segurança pública, pode-se evidenciar a grande quantidade de ocorrências no município. Segundo dados da Secretaria de Segurança Pública de Santa Catarina, Balneário Camboriú está entre os municípios da região com maiores incidências de ocorrências policiais.

Dados do ano de 2016, por exemplo, registraram em Balneário Camboriú a presença de 280 casos de tráfico de drogas, maior da região, além de registro de 14 casos de homicídios, que ressaltam deficiências na segurança pública municipal, que afeta todo o território constituindo um problema integrado de segurança pública.

A Figura 90 demonstra os índices de homicídios por 100.000 habitantes nos anos de 2014 e 2016 para Balneário Camboriú e região, sendo observado um aumento geral no número de registros em todas as cidades, com exceção de Brusque.

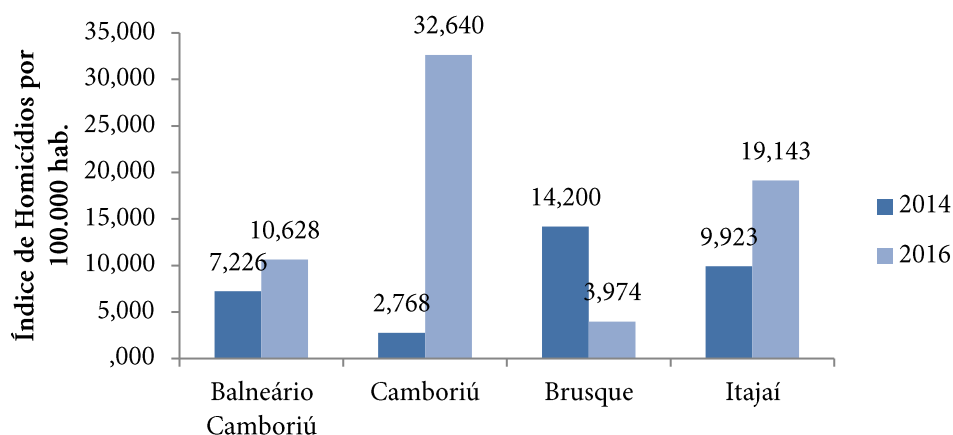


Figura 90. Índice de homicídios registrados pelas polícias Civil e Militar em Balneário Camboriú em 2016. Fonte: SSP/SC (2016).

O Índice de Ocorrências de Tráfico de Drogas detalhado na Figura 91, revela o mesmo padrão observado nas ocorrências de homicídios, em comparação aos anos de 2014 e 2016. Os municípios de Balneário Camboriú, Camboriú e Itajaí, tiveram aumento no número de ocorrências, onde apenas Brusque novamente teve redução no índice.

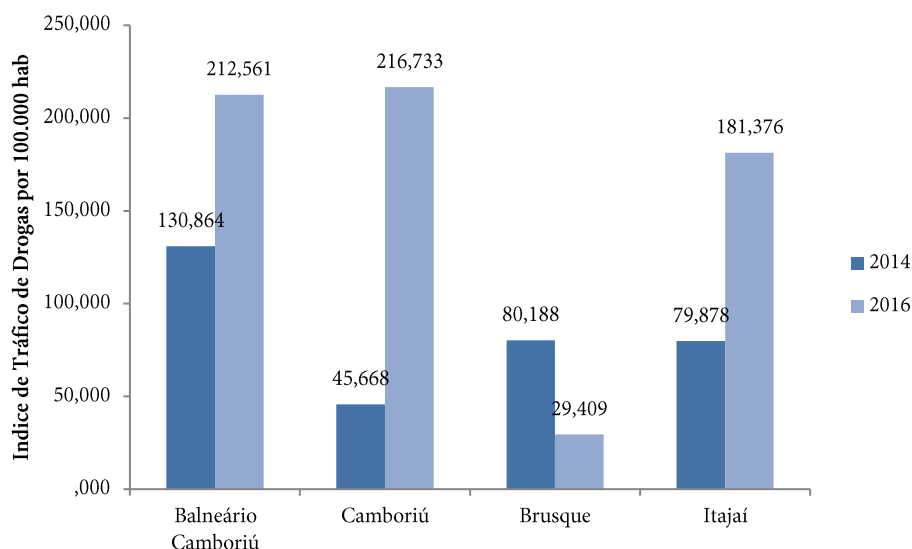


Figura 91. Índice de Ocorrências de Tráfico de Drogas registradas pelas polícias Civil e Militar em Balneário Camboriú em 2016. Fonte: SSP/SC (2016).

Dados acerca de roubos e furtos são apresentados para a região do Vale do Itajaí, que colocam a região no primeiro lugar em criminalidade, registrando 3.006 ocorrências em 2016. No que se refere ao efetivo de segurança pública no município, além das polícias militar e civil, a Prefeitura de Balneário Camboriú, por meio da Secretaria de Segurança e Incolumidade Pública, conta com a Guarda Municipal, atuando diariamente com agentes em trabalho ostensivo pelas ruas do município.

### 3.8 Avaliação da compatibilidade do sistema viário

#### 3.8.1 Sistema Viário

O sistema viário de Balneário Camboriú é composto por vias de sentido único e duplo. Sendo o sentido duplo principalmente presente nas vias locais. No que se refere à pavimentação, grande parte das vias é pavimentada com asfalto, com destaque para o Bairro Vila Real, onde 100% possui este tipo de pavimentação. O Bairro centro possui pavimentações asfálticas e vias de uso mais local com paralelepípedos.

Na Área de vizinhança Imediata ao empreendimento, observa-se que as vias de acesso Av. Atlântica e Rua 51 são pavimentadas com asfalto. As vias pedonais denominados de Rua 10 e de calçada central são revestidas com pavimentação de concreto, e tem o acesso restrito a pedestres, enquanto a Rua 11 é revestida com calçada portuguesa, e possibilita além da passagem de pedestres, o acesso de veículos de moradores dos edifícios locais. A Figura 93 apresenta a localização das vias da AVD por pavimentação existente no sistema viário.



Figura 92. Exemplo de via com pavimento de calçada portuguesa na Rua 11.

Quanto à hierarquia viária na região do empreendimento, desatacam-se as vias arteriais, conectando diversos bairros da cidade e permitindo que o trânsito local flua de forma mais fluída. Na AVIm destaca-se a presença da Avenida Atlântica, que possui características arteriais, conectando a região do empreendimento com a porção norte do município, e a Avenida Brasil que possibilita a ligação do empreendimento com a parte sul da cidade.

Outras vias de grande importância referem-se à Avenida Alvin Bauer, que conecta a Av. Atlântica a Av. Brasil, e a Rua 51 que liga a Av. Brasil a Av. Atlântica possibilitando além da conexão entre as vias arteriais, um retorno próximo ao empreendimento. O mapa apresentado na Figura 94 apresenta a hierarquia das vias.





Figura 93. Tipologia da pavimentação das vias da AVI

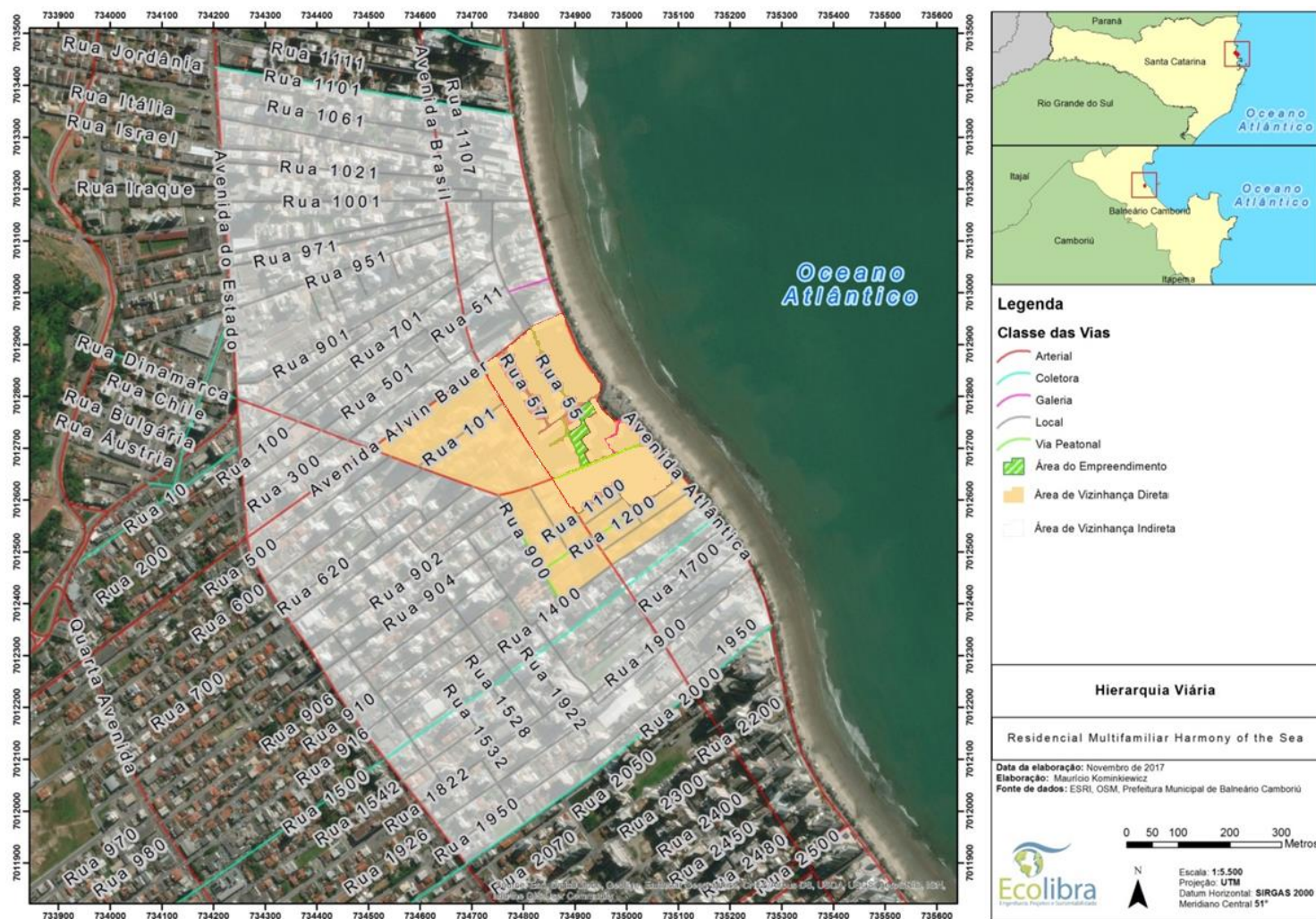


Figura 94. Hierarquia viária na região do empreendimento



Empreendimentos de grande porte se caracterizam por polos geradores de tráfego que atraem ou produzem grande número de viagens, que acabam por causar reflexos negativos na circulação viária em sua área do entorno. O princípio básico como estratégia de organização do sistema viário corresponde à ideia de adotar uma hierarquização funcional baseada nas funções da via, de forma a resolver os conflitos entre funções obtendo assim, uma maior eficiência para o sistema.

Deste modo, obter o conhecimento do sistema viário do empreendimento e sua interação com o contexto que está interligado nos permite um uso eficiente e seguro deste para a movimentação de pessoas e bens envolvidos na atividade social. Logo, há uma contribuição para universalizar o acesso aos equipamentos urbanos e comunitários que busquem atender os diferentes grupos sociais.

Na fase de instalação e operação do empreendimento, deverá existir acesso para veículos leves ou pesados através da Rua 51 e Avenida Atlântica, o que facilitará o desempenho das obras e contribuirá para a diminuição da magnitude dos impactos associados ao trânsito e mobilidade urbana.

### 3.8.1.1 *Sistema cicloviário*

Na AVD, foi realizada uma caracterização em referência a disponibilidade de acesso e extensão das ciclofaixas disponíveis a população da localidade. Na Av. Atlântica, uma das vias de acesso ao empreendimento foi identificada uma infraestrutura de ciclovia adequada para ciclistas, que possibilita a conexão do empreendimento com as zonas Sul e Norte.

Apesar da expressiva extensão cicloviária no município ainda se observam pontos de conflito e necessidade de melhorias, principalmente na fragmentação destas vias. Com destaque exatamente para a AVI do empreendimento, onde existe uma lacuna de conexão na ciclovia da Avenida Brasil, onde durante quase todo o percurso pela Área de Vizinhança Indireta está ausente, voltando a ter continuidade nos limites desta área, a partir da Rua 2000.

Com relação aos fluxos de ciclistas, destaca-se a Av. Atlântica como uma importante via de deslocamentos de serviços (trabalhadores) e de lazer, como a principal via de circulação de ciclistas para diversão e esportes. Em contagem de fluxo de ciclistas realizado em sexta-feira e sábado foi possível registrar horário de pico na sexta feira entre 17:45-18:45 com 407 ciclistas/hora (em ambos sentidos) e no sábado entre 17-18h com fluxo de 502 ciclistas/hora (Figura 95) (Anexo C).

No sábado, o fluxo de ciclistas é maior devido ao intenso uso recreacional da via. Entretanto, em ambos os dias analisados foram verificados pontos de lentidão na ciclovia com a saturação do uso em alguns momentos. No contexto atual da mobilidade urbana, isso pode ser avaliado como fator positivo, onde a infraestrutura cicloviária adequadamente implementada possui uma alta aceitação pelas pessoas, além de possuir uma função importante para a circulação de pessoas e a redução em congestionamentos.



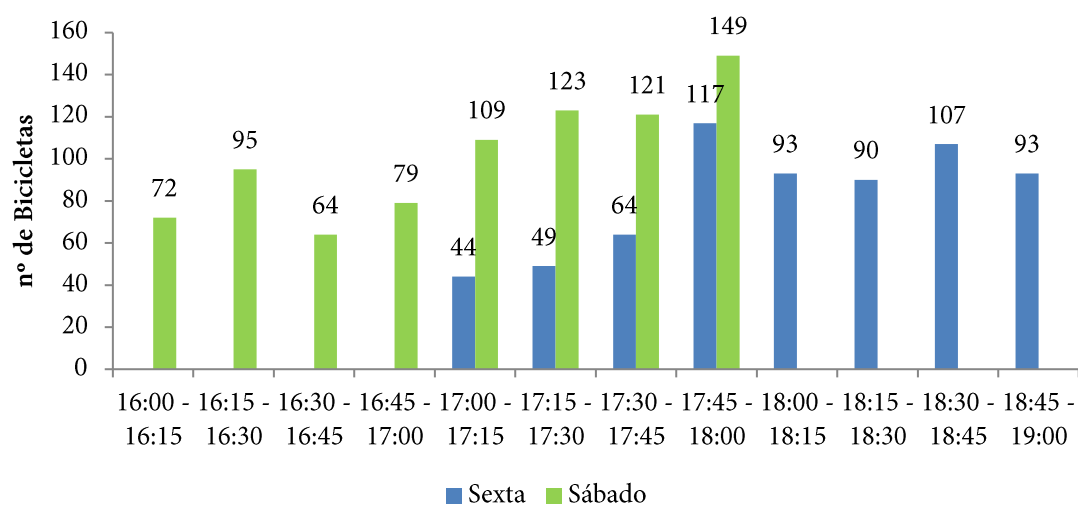


Figura 95. Contagem do número de bicicletas que circulam pela Av. Atlântica.



Figura 96. Ciclofaixas na área de vizinhança do empreendimento

### 3.8.2 Sistema de transporte público

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, institui que é competência municipal a execução de um sistema de transporte público de um município. Isso se deve principalmente porque o transporte público é parte essencial de uma cidade, realizando a locomoção dos cidadãos entre as diversas localidades de um município ou até mesmo entre mais de um.

O planejamento urbano em essência necessita de uma adequada infraestrutura no transporte público, pois trazem benefícios como diminuição da poluição, congestionamentos, depleção dos recursos naturais e diversos fatores cruciais para a qualidade de vida em harmonia com as necessidades ambientais. Isso se deve prioritariamente pelo aumento de pessoas sendo deslocadas em um menor número de veículos.

Conforme descrito acima o transporte público é de responsabilidade municipal, embora o município possa conceder licenças, às vezes acompanhadas de subsídios, a companhias particulares para o fornecimento desse serviço. Tratando-se da definição que se dá para tal tema entende-se como o transporte público, o deslocamento por meio de veículos normatizados não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos. Em base a essa definição se buscou listar os principais transportes públicos utilizados no Bairro Centro (Tabela 24), bem como informar quais as empresas responsáveis pela parte administrativa desse serviço.

Tabela 24. Empresas responsáveis pelo transporte público e respectivas informações.

Empresa	Frota (ônibus)	Nº Total de Linhas	Horários Disponíveis	Frequência
Coletivo	64	41	06:20 às 19:25	De 1 em 1 hora
Praiana	28	10	05:45 às 00:00	Aprox. de 20 em 20 min.
Catarinense	400	Rodoviária	04:30 às 23:20	Aprox. de 1 em 1 h.
Santo Anjo	248	Rodoviária	08:45 às 18:00	03 x ao dia
Santa Terezinha	60	Rodoviária	06:15 às 19:30	De 2 em 2 h.
Expressul	34	15	06:00 às 22:30	De 30m às 1h.

A concessão do Transporte Público do município fica a cargo da empresa Expressul, que atua em todo do município, e representa a principal oferta de ônibus público na região do empreendimento, onde as principais rotas de acesso, com presença de pontos de Ônibus se dão pela Avenida Atlântica e Avenida Brasil.

Na área do empreendimento há diversas linhas de ônibus no entorno, favorecendo a mobilidade urbana. No entanto, são observados problemas crônicos de congestionamento e uma ineficiência do transporte público, o que incorre em subutilização. Dessa forma, enquanto, o transporte coletivo não for estudado de forma a abarcar todas as recomendações para a atração de mais usuários, tal como realizado em países desenvolvidos, este continuará a não ser efetivo no deslocamento de pessoas. Ademais, devido ao caráter do município em receber turismo em massa, a necessidade de faixa exclusiva de circulação de transporte coletivo é imprescindível.



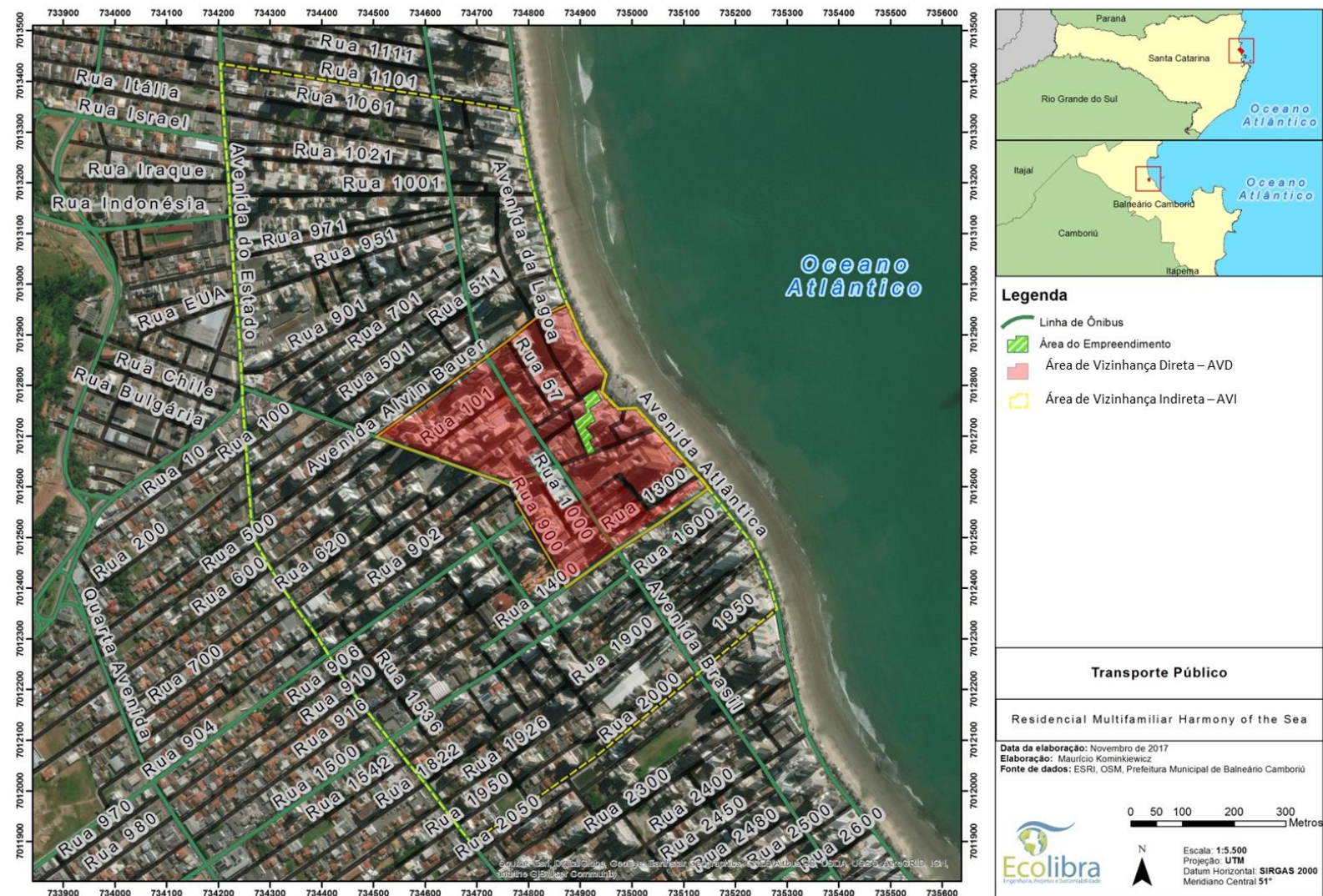


Figura 97. Rotas do transporte público na AVI.

### 3.8.3 Estudo de tráfego

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

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

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

O empreendimento possuirá o acesso viário pela Rua 51, que dará acesso ao estacionamento público e privativo dos residentes. Esta Rua possui sentido único, com acesso pela Avenida Brasil e saída pela Av. Atlântica. Com isso, os impactos mais significativos serão observados na Av. Atlântica, por concentrar todo o fluxo da Rua 51, além de possuir uma intensa circulação na cidade. A contagem foi realizada no dia 08 de dezembro de 2017 (sexta-feira) na Av. Atlântica, durante os horários das 17:00 as 19:00h e 16:00 as 18:00h. Na Av. Brasil, a contagem foi realizada no dia 08 de dezembro de 2017, nos períodos de 07:00 às 09:00h, 17:00 às 19:00h e 22:00 às 00:00h, e no dia 09 de dezembro de 2017 às 09:00 às 11:00h e 16:00 às 18:00h, com o objetivo de caracterizar o horário de pico.

#### 3.8.3.1 Pesquisa de tráfego

Para a caracterização no estudo de impacto de vizinhança foi empregado o método de contagem volumétrica através da observação direta, onde se preconiza o registro dos fenômenos de trânsito tal como são, sem perturbá-los.

#### **Contagem volumétrica**

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

Além da análise do fluxo incidente nos pontos de contagem realizados, foi feito uma análise acerca da capacidade de cruzamento, realizado com base na metodologia do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000) no caso de intersecção sem semáforos e do método de Webster para intersecções semaforizadas (CCDRN, 2008). A partir desta metodologia é possível identificar se a situação atual do cruzamento é compatível com o tráfego incidente.

A Figura 98 apresenta a configuração teórica para análise dos cruzamentos avaliados. As metodologias consideram os fluxos que obedecem às direções abaixo elencadas, não considerando infrações que perturbem a ordem estabelecida, tais como avanços de sinal e conduções contramão.



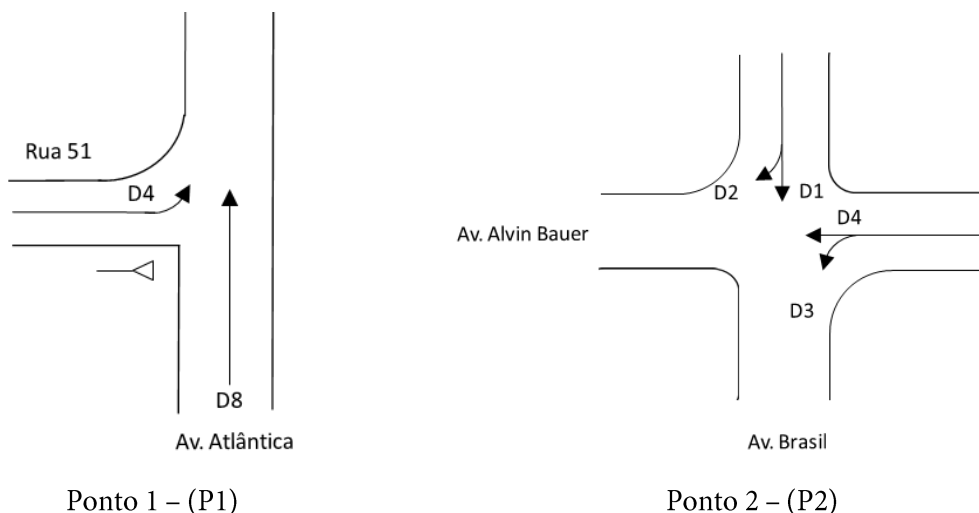


Figura 98. Locais onde foram realizadas as contagens volumétricas (P1) Av. Atlântica e Rua 51; (P2) Av. Brasil e Av. Alvin Bauer.



Figura 99. Ponto 1: Cruzamento entre a Rua 51 e a Av. Atlântica.



Figura 100. Ponto 2: Cruzamento entre a Av. Brasil e a Rua Alvin Bauer.



### Classificação

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

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

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

### Método de Contagem

Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílios de ficha de contagem (Anexo B) e contadores manuais, ilustrados na Figura 101.



Figura 101. Equipamentos utilizados para contagem manual dos veículos

Para o planejamento das contagens seguiu-se o recomendado pelo DNIT, onde se determina que as contagens devam ser executadas pelo uma vez no horário de pico. Normalmente, sendo realizadas nos dias úteis, exceto onde predominarem problemas relacionados com o tráfego de fim de semana.

A precisão obtida segundo DNIT (2006), nível C, é classificada como suficiente e com 10% de probabilidade de erro, atingindo o recomendado. A amostra mínima desejável é, portanto, a que representa o fluxo de um dia útil, no pico da manhã e da tarde, obtida por contagens de 2 a 4 horas em cada um dos períodos. Esta amostragem é normalmente suficiente, pois o fluxo médio não costuma variar muito de dia para dia.

Vias de características geométricas idênticas podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Para estudos de capacidade pode ser conveniente representar cada tipo de veículo em unidades de carro de passeio (UCP), ou seja, número

equivalente de carros de passeio que exerce os mesmos efeitos na capacidade da rodovia que o veículo referido.

Os valores de UCP padronizam todos os tipos de veículos para comparação do volume em cada via, é obtido através da multiplicação do total de veículos obtidos em um período pelo fator de equivalência para carros de passeio, expressos em UCP. Desta forma a contagem foi realizada em acordo com o padrão de tipos constado na Tabela 25.

Tabela 25. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: Adaptado de DER/SC (2000)

Tipo de Veículo	Carros	Motos/Bicicleta	Caminhão / ônibus
Fator de equivalência	1,0	0,5	2,0

Feita a equivalência cabível, os dados foram agrupados e distribuídos baseado no sentido do tráfego no cruzamento. Esses se referem ao total de UCP no horário de pico identificado pela mensuração volumétrica de cada cruzamento.

### 3.8.3.2 Resultado Cruzamento 1

No cruzamento 1 é possível destacar que o horário de pico em dia da semana, é entre 17:45-18:45 horas, e no final de semana, entre 17:00-18:00h. Os dados referentes ao ponto amostrado se encontram demonstrados na Tabela 26, com os valores do fluxo em Vam/h e UCP/h associados ao Fator de Hora Pico (FHP) por direção.

O FHP é um importante métrica que representa estatisticamente a homogeneidade do trânsito, sendo constituído de índice que varia, teoricamente entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme). Os casos mais comuns são de FHP na faixa de 0,75 a 0,9. Os valores de FHP nas áreas urbanas situam-se geralmente no intervalo de 0,8 e 0,98. Valores acima de 0,95 são indicativos de grandes volumes de tráfego, algumas vezes com restrições de capacidade durante a hora de pico (DNIT, 2006).

Os valores mantiveram-se, na maioria das medições entre 0,78 e 0,89, o que indica uma zona urbana e de fluxo intenso, porém não saturado, com exceção do pico em dia da semana na direção 4 (D4) que gerou um fator de 0,67, indicando um fluxo com menor uniformidade em relação aos demais picos e direções.

Tabela 26. Fluxo de veículos na hora de pico da manhã e da tarde, para o Cruzamento 01.

Parâmetro	D8		D4	
	Sexta feira	Sábado	Sexta feira	Sábado
Hora de pico	17:45-18:45	17:00-18:00	17:45-18:45	16:00-17:00
Fator hora pico (FHP)	0,77	0,86	0,67	0,89
Fluxo na hora pico (Vam/h)	1731	1.041	122	158,0
Fluxo na hora pico (UCP/h)	1.219,0	971	97,0	160,0

Considerando os fluxos por direções, a direção predominante, D8, concentra 92% do fluxo no cruzamento, que representa o fluxo na Avenida Atlântica.

### 3.8.3.3 Resultado Cruzamento 2

Os maiores valores do FHP para o P2 foram observados no período da manhã, no fluxo da Av. Brasil em continuação à Av. Brasil (D1) com fator de 0,95, e 0,90, respectivamente na sexta-feira e sábado. Em

relação às demais direções, independente da data de avaliação ou período do dia, o intervalo de FHP ficou entre 0,80 e 0,89, indicando um fluxo elevado, característico de uma região urbanizada. Apenas no sábado, no período da tarde e no sentido Av. Alvin Bauer em direção a Av. Brasil (D3) houve um FHP abaixo do intervalo citado, indicando nesta ocasião um tráfego intermitente de veículos neste sentido. (Tabela 27 e Tabela 28).

Com relação aos fluxos predominantes, apesar da direção predominante de fluxo se dar na direção da Av. Brasil, os volumes incidentes na Av. Alvin Bauer são representativos, devido a consistir em importante via conexão e retorno para outras regiões do município. 72,2% do fluxo no cruzamento é oriundo da Av. Brasil e 27,8% da Av. Alvin Bauer.

Cabe destacar que o Centro do município, em especial a Av. Brasil sofre influência direta dos aportes sazonais populacionais, principalmente devido ao turismo, sendo mais expressivo no verão e feriados associados. Nesse sentido, o problema gerado por fluxo saturado e congestionamentos é potencializado nestes períodos.

**Tabela 27. Informações referentes à unidade de carro de passeio (UCP), para o horário de pico monitorado no Cruzamento 02 na sexta-feira dia 08/12/2017.**

Parâmetro	D1			D2			D3			D4		
	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite
<b>Hora pico</b>	8:00 9:00	17:00 18:00	22:15 23:15	8:00 9:00	17:15 18:15	22:30 23:30	8:00 9:00	17:00 18:00	22:00 23:00	8:00 9:00	17:30 18:30	22:00 23:00
<b>Fator hora pico (FHP)</b>	0,95	0,86	0,87	0,83	0,80	0,87	0,83	0,86	0,86	0,83	0,85	0,86
<b>Fluxo na hora pico (vam/h)</b>	1.249,0	930,0	898,0	333,0	365,0	285,0	214,0	224,0	198,0	317,0	384,0	292,0
<b>Fluxo na hora pico (UCP/h)</b>	1.184,0	788,5	799,5	331,5	328,0	259,5	223,0	195,0	166,0	309,0	352,0	260,0
<b>Distribuição do fluxo total no cruzamento</b>	56,2%			16,6%			10,6%			16,6%		

**Tabela 28. Informações referentes à unidade de carro de passeio (UCP), para o horário de pico monitorado no Cruzamento 02 no sábado dia 09/12/2017.**

Parâmetro	D1		D2		D3		D4	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
<b>Hora pico</b>	8:00 9:00	17:15 18:15	7:30 8:30	17:15 18:15	8:00 9:00	17:30 18:30	7:15 8:15	17:00 18:00
<b>Fator hora pico (FHP)</b>	0,90	0,89	0,84	0,86	0,80	0,63	0,88	0,82
<b>Fluxo na hora pico (vam/h)</b>	933,0	789,0	304,0	261,0	155,0	199,0	236,0	342,0
<b>Fluxo na hora pico (UCP/h)</b>	850,0	703,0	290,0	233,0	147,0	172,5	223,0	310,0
<b>Distribuição do fluxo total no cruzamento</b>	54,2%		16,9%		10,6%		18,3%	

### 3.8.3.4 Composição do fluxo

O tráfego, como objeto deste estudo, foi classificado em carros, motos, caminhões, ônibus e bicicletas, sendo que há predominância de carros. No Ponto 1, na Av. Atlântica, 59% do fluxo é composto por carros, seguido de 26% de bicicletas, 13% de motos, 1% caminhões, e 1% ônibus. Com relação à direção D4, fluxo que chega da Rua 51, 61% são compostos de carros, 24% de bicicletas, 13% de motocicletas, 2% ônibus, e 0,4% caminhões (Figura 102).



Na composição total do ponto 59% correspondem a carros, 26% bicicletas, 14% motocicletas, 1% caminhões e 1% ônibus.

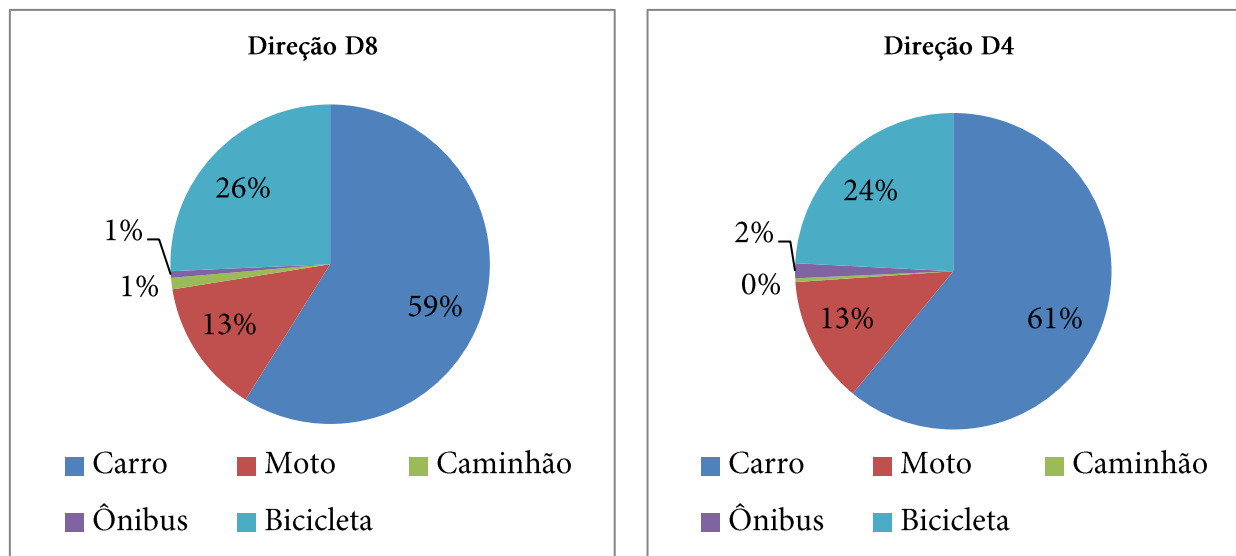
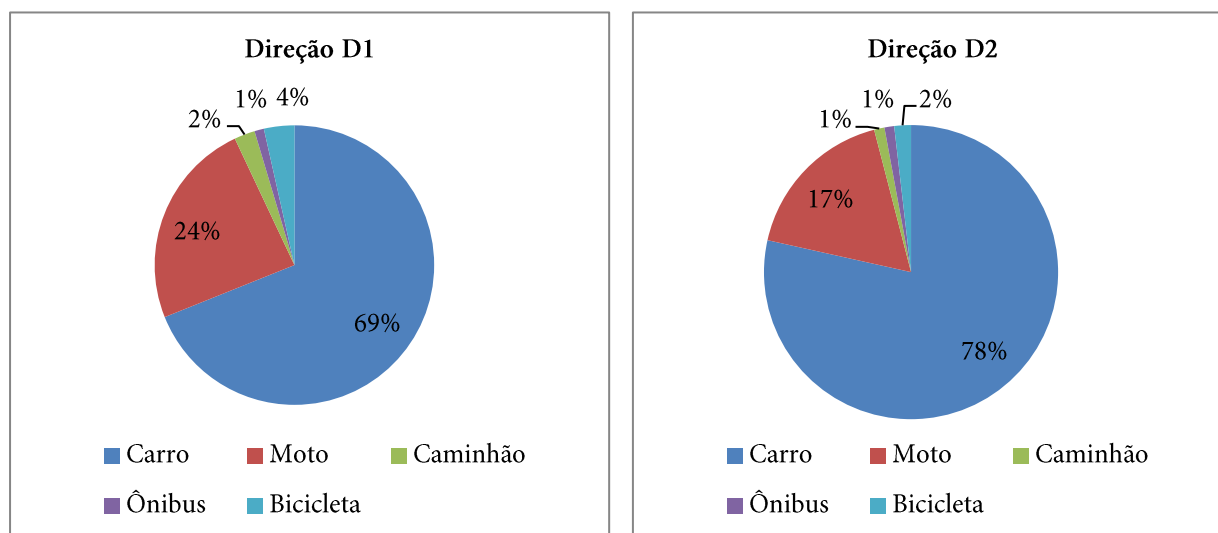


Figura 102. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 1.

No ponto P2, fluxo que aporta da Av. Brasil, os fluxos que se direcionam para a Av. Alvin Bauer possuem composição de 78% de carros e 17% de motocicletas. O fluxo que permanece pela Av. Brasil, possui cerca de 69% de carros, 24% de motocicletas, além de um maior número de bicicletas (4%).

Com relação ao fluxo que chega ao cruzamento pela Av. Alvin Bauer, permanecem nesta (D4) 76% de carros, 16% de motocicletas e seguem em direção para a Av. Brasil 71% de carros e 21% de motocicletas como mostrado pela Figura 103. Na composição total do ponto 72% correspondem a carros, 21% motocicletas, 62 bicicletas, 1% caminhões e 4% ônibus.



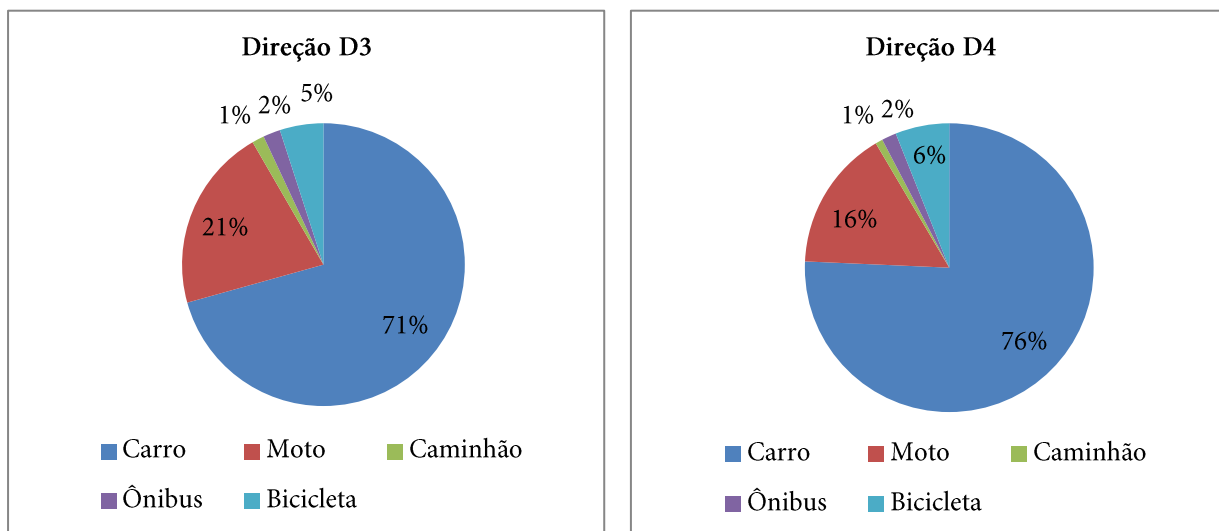


Figura 103. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 2

### 3.8.3.5 Capacidade Atual do Cruzamento

#### 3.8.3.5.1 Ponto 01

Os principais resultados do estudo de tráfego visam à avaliação da capacidade das interseções de influência direta ao empreendimento e a influência destes sobre o desempenho no fluxo de trânsito. As metodologias adotadas para devido fim devem seguir as características de cada interseção devido a uma não possuir semáforo e a outra sim.

Para cruzamentos sem semáforos, ponto P1, foi necessária a adoção de metodologia específica recomendada pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000). Através deste método foi avaliada a capacidade e a qualidade do desenrolar do tráfego para as três interseções sem semáforo (tanto para acessos como para cruzamentos).

Este método é utilizado para interseções onde há estabelecidas relações de preferências entre vias através de sinalização correspondente, permitindo calcular o maior volume possível de cada fluxo de tráfego obrigado a dar preferência nesta interseção. Pela comparação com os reais volumes de tráfego, poderá ser verificado se a interseção possui capacidade suficiente para os subfluxos, podendo ser avaliado se a interseção necessita de outra configuração ou semáforo e ainda, permite aproximar a qualidade do tráfego pela agregação das reservas de capacidade para classes de tempo de espera (DER/SC, 2000).

Para a avaliação da capacidade foi utilizado os fluxos da maior hora de pico entre os dois dias de monitoramento. A interseção do ponto P1 possui apenas uma direção possível (entrada à esquerda) com ingresso para a Av. Atlântica, sendo esta via é de caráter arterial possuindo um fluxo elevado, superior a cerca de 800 veículos/hora/faixa em horários de pico.

Realizando-se os cálculos foi possível concluir que o ingresso à Av. Atlântica pela Rua 51 não é afetado significativamente por longos tempos de espera, sendo verificada condição boa em relação ao tempo de espera, e eficiente na avaliação geral (Tabela 29).

Segundo o Manual do DER, se alguns motoristas cederem seu direito de preferência poderá ocorrer, na realidade, capacidades maiores do que as estimadas. Esse fenômeno foi observado *in loco*, onde,

eventualmente, condutores da Av. Atlântica cedem a sua preferência. Devido aos fluxos baixos da via local, isso não interfere na formação de represamentos substancialmente para causar interrupções sobre a via preferencial.

Pela avaliação realizada verificou-se que a capacidade de interseção é garantida uma vez que o fluxo subordinado na interseção (D4) permaneceu menor ou igual ao valor da capacidade prática ( $q_4 \leq P_4$ ) além da reserva de capacidade ser maior que 100 UCP/h ( $R_i \geq 100$ ) nesta direção (Tabela 29).

Tabela 29. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Interseção da Rua 51 com Av. Atlântica

				Fluxos de 1ª Ordem (vam/h) Volume tráfego: q8 = 865,5 vam/h 609,5 UCP/h	
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			D4/2	
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	122	
3			UCP/h	97	
4		Fluxo principal Determinante vam/h			865,5
5	Capacidade Básica Gn (UCP/h)			650	
6	Capacidade Máxima Ln (UCP/h)				
7	Probabilidade da Condição sem Represamento	Po,n (1-qn/Ln)		0,81	
8		Po, n* (eq.8 manual)		/	
9		Px, (po,1 x po,7)		/	
10		Py,n (px po,n)		/	
11		Pz,n [f(py,n)]		/	
12	Capacidade da Faixa compartilhada	bn (qn/qm)		1,00	
		Lm (eq7) (UCP/h)		650	
13	Reserva de Capacidade	Rn (Ln-qn)(UCP/h)		553	
		Rm (Lm-qn)		553	
13ª	Fator prático de capacidade	Pn (Ln-Rn) (UCP/h)		97	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20s	
15	Avaliação Total			Eficiente	

A compreensão da influência futura do empreendimento sobre o trânsito de Balneário Camboriú demanda o conhecimento do incremento anual de veículos circulando na cidade, além do crescimento natural da frota de veículos no município. Para deste aumento foi projetado crescimento no fluxo sobre os pontos de estudo, por meio de taxa geométrica de crescimento demográfico. Foram projetadas taxas de crescimento para cenários de 5 e 10 anos, ou seja 2023 e 2027 (Tabela 30).

Tabela 30. Taxas de crescimento da frota de veículos para um período de 10 anos. Fonte: adaptado de Detran-SC.

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Taxa Veículos Totais	2,0%	1,8%	1,7%	1,5%	1,4%	1,2%	1,1%	1,0%	0,9%	0,8%	0,7%	0,67%	0,61%	0,55%	0,50%	0,45%

Já para a estimativa da influência do empreendimento sobre as intersecções, foram considerados quatro cenários de ocupação do empreendimento, considerando que a ocupação de novos empreendimentos



ocorre de forma progressiva. Além desta característica de ocupação, o município conta com baixa taxa de densidade domiciliar, que, em contrapartida é aumentada sazonalmente em decorrência de turismo de veraneio.

Não obstante, foi realizada simulação considerando o pior cenário: 100% das unidades habitacionais, tendo por referência taxas de viagens 2 viagens/dia, 2 veículos/domicílio, e considerando-se que 80% destes domicílios realizam viagens por dia.

Para a parte comercial do empreendimento foi estimado que cerca de 90% da população (90% de 184 pessoas/dia) deslocam-se até as lojas de carros, em quatro viagens/dia. Somando-se a parcela de viagens em decorrência do uso residencial e comercial estimou-se 951 viagens (Tabela 31).

Tabela 31. Caracterização do cenário futuro.

Tipologia do empreendimento	Viagens Diárias
Comercial	663
Residencial	288
100% dos domicílios e 90% de comércios	951

Entretanto outra hipótese deverá ser assumida, acerca da probabilidade de estas viagens coincidirem ao mesmo tempo no acesso ao empreendimento, e assim, contribuir para um significativo aumento do impacto. Devido à complexidade imposta por estas análises, foi considerada a curva padrão de volumes de tráfego ao longo do dia apontado (Figura 104) que refletem picos de fluxo na manhã, tarde e noite em dias úteis e em finais de semana, sendo identificado um aumento específico para o horário de pico em cada período simulado. Para a sexta-feira, um aumento de 10% no período da manhã e de 5% à noite. No sábado pela manhã espera-se um aumento de 5% e de 8% no período da tarde, o que permite caracterizar os cenários críticos.

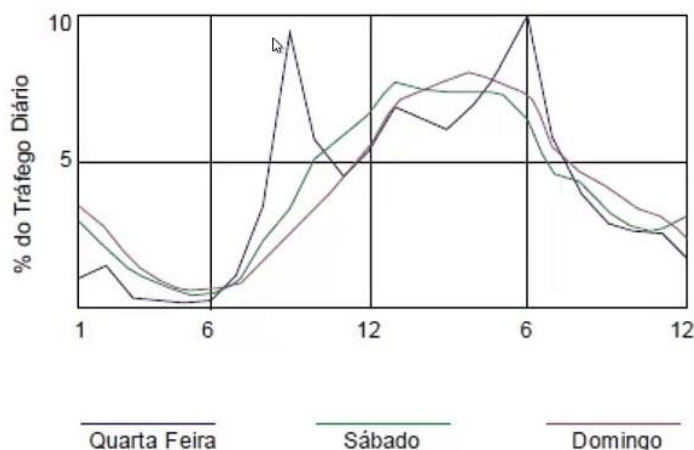


Figura 104. Curva padrão de volume de tráfego ao longo do dia, para dias úteis e finais de semana. Fonte: Traffic and Transportation Engineering Handbook.

Nesse sentido, foram estimados os valores a serem acrescidos por faixa para os pontos para os pontos, apresentados pela Tabela 32. Estes valores serão acrescidos aos valores projetados para o crescimento populacional.

Tabela 32. Acréscimo de veículos por faixa gerado pelo empreendimento

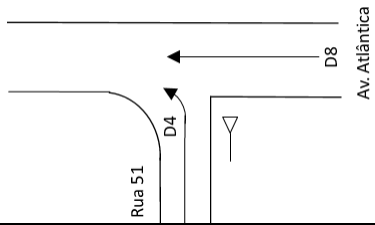
Cenários simulados	Acréscimo por Faixa (UCP/h)
--------------------	-----------------------------

	Sexta - Manhã	Sexta - Noite	Sábado - Manhã	Sábado - Tarde
100% dos domicílios e 90% de comércio	48	24	24	38

### Simulação futura – sem influência do empreendimento

Para os cenários futuros projetados, considerando apenas o crescimento da frota, verifica-se uma capacidade suficiente da Rua 51 com a Av. Atlântica, mantendo baixos tempos de espera devido a uma boa reserva de capacidade da via gerada pelo fluxo relativamente baixo de veículos.

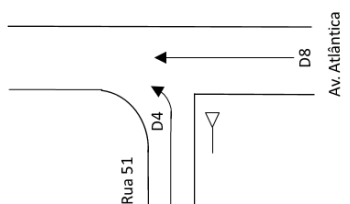
Tabela 33. Simulação futura para a interseção do Ponto 01, sem a influência do empreendimento

				Fluxos de 1ª Ordem (vam/h) Volume tráfego: q8 = 977 vam/h 688 UCP/h Ano simulação: 2027	Fluxos de 1ª Ordem (vam/h) Volume tráfego: q8 = 1.004 vam/h 707 UCP/h Ano simulação: 2032
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			D4/2	D4/2
2	Volumes de Tráfego	q <sub>n</sub>	vam/h	138	142
3			UCP/h	109	113
4		Fluxo principal Determinante vam/h			976,8
5	Capacidade Básica G <sub>n</sub> (UCP/h)			809	786
6	Capacidade Máxima L <sub>n</sub> (UCP/h)				
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	P <sub>o,n</sub> (1-q <sub>n</sub> /L <sub>n</sub> )		0,83	0,82
8		P <sub>o,n</sub> * (eq.8 manual)		/	/
9		P <sub>x</sub> (p <sub>o,1</sub> x p <sub>o,7</sub> )		/	/
10		P <sub>y,n</sub> (p <sub>x</sub> p <sub>o,n</sub> )		/	/
11		P <sub>z,n</sub> [f(p <sub>y,n</sub> )]		/	/
12	Capacidade da Faixa compartilhada	b <sub>n</sub> (q <sub>n</sub> /q <sub>m</sub> )		1,00	1,00
		L <sub>m</sub> (eq7) (UCP/h)		809	786
13	Reserva de Capacidade	R <sub>n</sub> (L <sub>n</sub> -q <sub>n</sub> )(UCP/h)		699,5	673,4
		R <sub>m</sub> (L <sub>m</sub> -q <sub>m</sub> )		699,5	673,4
13*	Fator prático de capacidade	P <sub>n</sub> (L <sub>n</sub> -R <sub>n</sub> ) (UCP/h)		109	113
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20s	<20s
15	Avaliação Total			Eficiente	Eficiente

### Simulação futura – influência do empreendimento

Ao cenário acima simulado foram acrescentados valores referentes ao incremento de veículos relacionado ao uso futuro do empreendimento. Nesse sentido, foram simulados considerando o pior cenário, com um maior número de geração de viagens em horário de pico da interseção do ponto 01. Nesta simulação a reserva de capacidade foi mantida adequada não sendo verificados problemas de formação de longas filas ou tempos de espera inaceitáveis.

Tabela 34. Simulação futura para a interseção do Ponto 01, com a influência do empreendimento

				<b>Fluxos de 1ª Ordem (vam/h)</b> <b>Volume tráfego:</b> <b>q8 = 1024 vam/h</b> <b>735 UCP/h</b> <b>Ano simulação: 2027</b>	<b>Fluxos de 1ª Ordem (vam/h)</b> <b>Volume tráfego:</b> <b>q8 = 1052 vam/h</b> <b>755 UCP/h</b> <b>Ano simulação: 2032</b>
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			D4/2	D4/2
2	Volumes de Tráfego	q <sub>n</sub>	vam/h	185	189
3			UCP/h	157	160
4		Fluxo principal Determinante vam/h		1024,4	1051,9
5	Capacidade Básica G <sub>n</sub> (UCP/h)			771	750
6	Capacidade Máxima L <sub>n</sub> (UCP/h)				
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	P <sub>o,n</sub> (1-q <sub>n</sub> /L <sub>n</sub> )		0,76	0,75
8		P <sub>o,n</sub> * (eq.8 manual)		/	/
9		P <sub>x</sub> (p <sub>o,1</sub> x p <sub>o,7</sub> )		/	/
10		P <sub>y,n</sub> (p <sub>x</sub> p <sub>o,n</sub> )		/	/
11		P <sub>z,n</sub> [f(p <sub>y,n</sub> )]		/	/
12	Capacidade da Faixa compartilhada	b <sub>n</sub> (q <sub>n</sub> /q <sub>m</sub> )		1,00	1,00
		L <sub>m</sub> (eq7) (UCP/h)		771	750
13	Reserva de Capacidade	R <sub>n</sub> (L <sub>n</sub> -q <sub>n</sub> )(UCP/h)		614	589,9
		R <sub>m</sub> (L <sub>m</sub> -q <sub>m</sub> )		614	589,9
13a	Fator prático de capacidade	P <sub>n</sub> (L <sub>n</sub> -R <sub>n</sub> ) (UCP/h)		157	160
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20s	<20s
15	Avaliação Total			Eficiente	Eficiente



### 3.8.3.5.2 Ponto 02 – Av. Brasil com Rua Alvin Bauer

Para o cruzamento 02, foi necessário adotar metodologia que considere interseções semaforizadas. Existem várias metodologias, sendo um dos mais empregados o método de Webster (CCNDR, 2008, Bezerra, 2007 e Lacortt *et al*, 2013).

Este método apresenta importantes indicadores de desempenho que consiste no cálculo do atraso médio, estimado por fatores de atraso uniforme e aleatório causado pelo sistema semaforizado. O atraso se refere à parcela do tempo consumido em um deslocamento que excede ao tempo desejado pelo usuário, ou seja, devido às paradas que o motorista é obrigado a realizar ao longo do deslocamento e ao fato de trafegar com velocidade menor que desejada (Lacortt *et al*, 2013).

A edição de 2000 do Highway Capacity Manual usa o atraso médio por veículo para definir os níveis de serviço em cruzamentos regulados por sinalização luminosa (Tabela 35). Usualmente, os critérios de Nível de Serviço (NS) são indicados em termos de atraso médio por veículo durante um período de tempo especificado (por exemplo, a hora de pico).

Tabela 35. Critérios do nível de serviço. Fonte: Transportation Research Board, 2000.

Nível de serviço (NS) para interseções semaforizadas		
Nível serviço	Atraso médio (seg/veic)	Descrição geral
A	Até 10	Fluxo livre
B	10 - 20	Fluxo estável (pouco atraso)
C	20 - 35	Fluxo estável (atraso aceitável)
D	35 - 55	Aproximando ao fluxo instável (atraso tolerável, ocasionalmente o aguardo necessita mais de um ciclo de sinal antes de prosseguir).
E	55 - 80	Fluxo instável (atraso intolerável)
F	Mais de 80	Fluxo forçado (congestionado)

O maior fluxo contabilizado nas amostragens, a hora pico, é caracterizada entre as 17:45 e 18:45h de sexta-feira e entre 17:00 e 18:00h de sábado na Av. Atlântica. A tabela abaixo apresentam os resultados em avaliação a Av. Brasil, sendo os horários de maior pico identificados na sexta-feira entre as 08:00 e 09:00h e 22:15 e 23:15h, e no sábado entre 08:00 e 09:00h e 17:15 e 18:15h.

Nos horários de maior fluxo, foi estimado que no cruzamento, a Av. Brasil apresentou em dia útil da semana, no período da manhã um Nível de Serviço C, significando um fluxo estável com atraso aceitável (Tabela 36) Ressalta-se que a avaliação considera os maiores volumes de tráfego mensurados.

Tabela 36. Capacidade da interseção do P2 para a condição atual.

Parâmetro		Unidade	Via/Sentido			
			Av. Brasil: Faixa Esquerda	Av. Brasil: Faixa Direita	Rua Alvin Bauer - faixa direita	Rua Alvin Bauer - faixa esquerda
DADOS DE COLETA DE CAMPO	Largura da faixa (w)	metros	3,75	3,75	3,175	3,175
	Declividade (%) (g)	-	0	0	0	0
	Veículos pesados (phv)	-	0,07	0,06	0,06	0,13
	conversão direita (Prt)	-	0	0,44	0	0
	conversão esquerda (Plt)	-	0	0	0	0,84
	Verde efetivo total	segundos	65	65	38	38
	Duração total do Ciclo (C)	segundos	113	113	114	114

Fator de ajustamento à largura da via	$fw = 1 + (w - 3,6)/9$	-	1,02	1,02	0,95	0,95
Fator de ajustamento ao declive da via	$fg = 1 - g/200$	-	1	1	1	1
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{hv} = 1 / (1 + phv)$	-	0,93	0,94	0,94	0,88
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{rt} = 1 - 0,15P_{rt}$	-	1	0,93	1	1
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{lt} = 1 / (1 + 0,05.P_{lt})$	-	1	1	1	0,96
Fluxo saturação	$s = 1900.fw.fg.f_{hv}.f_{rt}.f_{lt}$	veic/hora	1805,30	1702,74	1707,81	1537,57
Lambda ( $\lambda$ )	Gei/C	-	0,58	0,58	0,33	0,33
Capacidade	$ci = si.Gei/C$	veic/hora	1038,44	979,45	569,27	512,52
Fluxo veículos	Fluxo veículos ( $q_i$ )	veic/seg.	0,210	0,210	0,074	0,074
Grau de saturação	$x_j = q_j/c_j$	-	0,73	0,77	0,47	0,52
Atraso médio horário de pico		seg/veic	20,49	22,81	29,78	31,36
Nível de Serviço	NS	-	C	C	C	C

### Previsão futura da capacidade da interseção

A estimativa dos volumes futuros na interseção, são apresentados na tabela abaixo. Nesta observam-se os fluxos, por faixa, a serem adicionados ao modelo de estimativa dos tempos de atraso, e respectivos Nível de Serviço (NS). Os fluxos são dados por número de veículos por faixa.

Tabela 37. Projeção de viagens para o P2, para horizontes de 5 e 10 anos após instalação do empreendimento. Cenário sem a presença do empreendimento

Ano	Total de Viagens por faixa (período crítico: sexta)	
	Av. Brasil (D1+D2)	Av. Alvin Bauer (D3+D4)
2027	855,2	300,2
2032	879,3	308,7

O aumento provocado pelo crescimento do fluxo de veículos na interseção não provocou alteração dos níveis de serviço desta a médio prazo (2027), apesar de elevar o tempo de espera (entre 2 e 8 segundos/veículo).

Tabela 38. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções com semáforo, referente à Av. Brasil para a condição atual para o ano de 2027. Cruzamento 02.

Parâmetro		Unidade	Via/Sentido			
			Av. Brasil: Faixa Esquerda	Av. Brasil: Faixa Direita	Rua Alvin Bauer - faixa direita	Rua Alvin Bauer - faixa esquerda
DADOS DE COLETA DE CAMPO	Largura da faixa (w)	metros	3,75	3,75	3,17	3,17
	Declividade (%) (g)	-	0	0	0	0
	Veículos pesados (phv)	-	0,07	0,06	0,06	0,13
	conversão direita (Prt)	-	0	0,44	0	0
	conversão esquerda (Plt)	-	0	0	0	0,84
	Verde efetivo total	segundos	65	65	38	38
	Duração total do Ciclo (C)	segundos	113	113	114	114
Fator de ajustamento à largura da via	$fw = 1 + (w - 3,6)/9$	-	1,02	1,02	0,95	0,95
Fator de ajustamento ao declive da via	$fg = 1 - g/200$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{hv} = 1 / (1 + phv)$	-	0,93	0,94	0,94	0,88
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{rt} = 1 - 0,15P_{rt}$	-	1,00	0,93	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{lt} = 1 / (1 + 0,05.P_{lt})$	-	1,00	1,00	1,00	0,96
Fluxo saturação	$s = 1900.fw.fg.f_{hv}.f_{rt}.f_{lt}$	veic/hora	1805,30	1702,74	1707,81	1537,57
Lambda ( $\lambda$ )	Gei/C	-	0,58	0,58	0,33	0,33

Capacidade	$ci = si.Gei/C$	veic/hora	1038,44	979,45	569,27	512,52
Fluxo veículos	Fluxo veículos (qi)	veic/seg.	0,238	0,238	0,083	0,083
Grau de saturação	$xj = qj/cj$	-	0,82	0,87	0,53	0,59
Atraso médio horário de pico	$d$	seg/veic	25,52	31,08	31,19	33,30
Nível de serviço	NS	-	C	C	C	C

Para cenário de 10 anos, observa-se um aumento nos tempos entre 2-4 s/veículo, porém alterando o nível de serviço de uma faixa da Av. Brasil (faixa da direita) passando para NS=D.

**Tabela 39. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções com semáforo, referente à Av. Brasil para a condição atual para o ano de 2032. Cruzamento 02.**

Parâmetro		Unidade	Via/Sentido			
			Av Brasil: Faixa Esquerda	Av Brasil: Faixa Direita	Rua Alvin Bauer - faixa direita	Rua Alvin Bauer - faixa esquerda
DADOS DE COLETA DE CAMPO	Largura da faixa (w)	metros	3,75	3,75	3,175	3,175
	Declividade (%) (g)	-	0	0	0	0
	Veículos pesados (phv)	-	0,07	0,06	0,06	0,13
	conversão direita (Prt)	-	0	0,4374794	0	0
	conversão esquerda (Plt)	-	0	0	0	0,8383459
	Verde efetivo total	segundos	65	65	38	38
	Duração total do Ciclo (C)	segundos	113	113	114	114
Fator de ajustamento à largura da via	$fw = 1 + (w - 3,6)/9$	-	1,02	1,02	0,95	0,95
Fator de ajustamento ao declive da via	$fg = 1 - g/200$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{hv} = 1/(1 + phv)$	-	0,93	0,94	0,94	0,88
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{rt} = 1 - 0,15Prt$	-	1	0,9343781	1	1
Fator de ajustamento ao declive da via	$f_{lt} = 1/(1 + 0,05.Pl_t)$	-	1	1	1	0,9597691
Fluxo saturação	$s = 1900.fw.fg.f_{hv}.f_{rt}.f_{lt}$	veic/hora	1805,30	1702,74	1707,81	1537,57
Lambda ( $\lambda$ )	Gei/C	-	0,58	0,58	0,33	0,33
Capacidade	$ci = si.Gei/C$	veic/hora	1038,44	979,45	569,27	512,52
Fluxo veículos	Fluxo veículos (qi)	veic/seg.	0,244	0,244	0,086	0,086
Grau de saturação	$xj = qj/cj$	-	0,85	0,90	0,54	0,60
Atraso médio horário de pico		seg/veic	27,47	35,11	31,58	33,85
Nível de Serviço	NS	-	C	D	C	C

### Previsão da influência do empreendimento

Com relação a influência do empreendimento observa-se que um aumento nos tempos de espera entre 2-10 s/veículo para período de médio prazo (2027). Apesar do tempo não ser expressivo, estima-se que duas direções aumentaram o Nível de Serviços, de C para D (Av. Brasil: faixa direita; e Rua Alvin Bauer, faixa da esquerda) (Tabela 40).

Para horizonte de longo prazo (10 anos) observa-se a manutenção dos NS anteriores. Com relação ao tempo de espera entre o cenário com e sem empreendimento (em 2032) a diferença ficou entre 3-17 s/veículo) (Tabela 41).

**Tabela 40. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções do P2, referente ao cenário futuro de 2027.**



Parâmetro		Unidade	Av. Brasil: Faixa Esquerda	Av. Brasil: Faixa Direita	Rua Alvin Bauer - faixa direita	Rua Alvin Bauer - faixa esquerda
DADOS DE COLETA DE CAMPO	Largura da faixa (w)	metros	3,75	3,75	3,18	3,18
	Declividade (%) (g)	-	-	-	-	-
	Veículos pesados (phv)	-	0,07	0,06	0,06	0,13
	conversão direita (Prt)	-	-	0,44	-	-
	conversão esquerda (Plt)	-	-	-	-	0,84
	Verde efetivo total	segundos	65,00	65,00	38,00	38,00
	Duração total do Ciclo (C)	segundos	113,00	113,00	114,00	114,00
Fator de ajustamento à largura da via	$fw = 1+(w-3,6)/9$	-	1,02	1,02	0,95	0,95
Fator de ajustamento ao declive da via	$fg = 1-g/200$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$fhv = 1/(1+phv)$	-	0,93	0,94	0,94	0,88
Fator de ajustamento ao declive da via	$ftr = 1-0,15Prt$	-	1,00	0,93	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$flt = 1/(1+0,05.Pl_t)$	-	1,00	1,00	1,00	0,96
Fluxo saturação	$s = 1900.fw.fg.fhv.ftr.flt$	veic/hora	1.805	1.703	1.708	1.538
Lambda ( $\lambda$ )	Gei/C	-	0,58	0,58	0,33	0,33
Capacidade	$ci = si.Ge_i/C$	veic/hora	1.038	979	569	513
Fluxo veículos	Fluxo veículos ( $qi$ )	-	0,25	0,25	0,10	0,10
Grau de saturação	$xj = qi/cj$	-	0,87	0,92	0,61	0,68
Atraso médio		seg/veic	29,94	41,31	33,62	36,92
Nível de Serviço	NS	-	C	D	C	D

Tabela 41. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções no P2 para o cenário futuro de 2032.

Parâmetro		Unidade	Via/sentido			
			Av. Brasil: Faixa Esquerda	Av. Brasil: Faixa Direita	Rua Alvin Bauer - faixa direita	Rua Alvin Bauer - faixa esquerda
DADOS DE COLETA DE CAMPO	Largura da faixa (w)	metros	3,75	3,75	3,18	3,18
	Declividade (%) (g)	-	-	-	-	-
	Veículos pesados (phv)	-	0,07	0,06	0,06	0,13
	conversão direita (Prt)	-	-	0,44	-	-
	conversão esquerda (Plt)	-	-	-	-	0,84
	Verde efetivo total	segundos	65,00	65,00	38,00	38,00
	Duração total do Ciclo (C)	segundos	113,00	113,00	114,00	114,00
Fator de ajustamento à largura da via	$fw = 1+(w-3,6)/9$	-	1,02	1,02	0,95	0,95
Fator de ajustamento ao declive da via	$fg = 1-g/200$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$fhv = 1/(1+phv)$	-	0,93	0,94	0,94	0,88
Fator de ajustamento ao declive da via	$ftr = 1-0,15Prt$	-	1,00	0,93	1,00	1,00
Fator de ajustamento ao declive da via	$flt = 1/(1+0,05.Pl_t)$	-	1,00	1,00	1,00	0,96
Fluxo saturação	$s = 1900.fw.fg.fhv.ftr.flt$	veic/hora	1.805,30	1.702,74	1.707,81	1.537,57
Lambda ( $\lambda$ )	Gei/C	-	0,58	0,58	0,33	0,33
Capacidade	$ci = si.Ge_i/C$	veic/hora	1.038,44	979,45	569,27	512,52
Fluxo veículos	Fluxo veículos ( $qi$ )	-	0,26	0,26	0,10	0,10
Grau de saturação	$xj = qi/cj$	-	0,89	0,95	0,63	0,70
Atraso médio		seg/veic	33,33	52,84	34,12	37,72
Nível de Serviço	NS	-	C	D	C	D

Entretanto, há que se considerar que a taxa de domicílios ocupados em novos empreendimentos, via de regra, é baixa, recebendo aumento expressivo no período de veraneio.

O principal impacto é ocasionado no momento em que ocorre a saída do empreendimento em direção a Av. Atlântica, já que consiste na única direção possível. Para acessar o edifício por meio de veículos é preciso utilizar principalmente a Av. Brasil, sendo feita a conversão pela Rua 51 sem necessidade de conflito já que este movimento é preferencial de quem circula pela avenida (saída à esquerda). Além disso, a Rua 51 é mão única o que diminui a possibilidade de obstruções imediatamente neste cruzamento. Outra possibilidade de entrada para o empreendimento se dá a partir da Av. Alvin Bauer, sendo o acesso realizado pela Rua 57 (saída à esquerda, previamente a Av. Brasil), chegando ao final desta via, na Rua 51, que abriga a entrada e saída do empreendimento.

### 3.8.4 Conclusões

Cabe destacar que com a concepção de novos empreendimentos ao longo de todos os bairros do município as condições de mobilidade tendem a ser afetadas diretamente. Quando avaliadas as condições de crescimento da frota de veículos no município (taxa de cerca de 2,0% ao ano, entre 2017/2018, segundo Denatran), para um cenário de cinco ou dez anos, observa-se que o nível de serviço nos pontos analisados tende a piorar, evidenciando esperas maiores durante os horários de pico.

Se por um lado as condições de mobilidade no município (e região como um todo) tendem a piorar - considerando-se o crescimento da frota, do adensamento demográfico na região central de Balneário Camboriú, das taxas exponenciais de migração para a região, turismo de massa - por outro lado os instrumentos urbanísticos existentes no município fomentam tal cenário e asseguram a manutenção do dinamismo econômico atual (mesmo que sem planejamento de longo prazo acerca da capacidade de carga física e social do território).

A reflexão mais importante a ser feita é a que considere cenário de longo prazo, vislumbrando um horizonte futuro, com população maior, densidade maior, e necessidade de manter ao município o dinamismo econômico, enquanto seu maior ativo, atraindo negócios, turismo e pessoas para o território municipal.

Com isso, as práticas bem-sucedidas em nível mundial em soluções de mobilidade urbana demonstram a necessidade de um transporte coletivo competitivo, para que se torne efetivo e atrativo. E com isso, consiste em fundamento inequívoco para ações posteriores no sentido a uma redução do domínio de carros particulares, ampla taxa de deslocamentos de transporte ativo, melhoria na competitividade da cidade etc.

Balneário Camboriú, em suas condições atuais de elevada densidade demográfica, coesão e descentralização comercial urbana constitui em um dos principais fatores em favorecimento de um sistema de transporte coletivo urbano exequível. Ao mesmo tempo essa condição requer que as estratégias de adoção de transporte coletivo sejam inteligentes, e que levem critérios sistêmicos em consideração. Uma vez que, em não sendo possível e desejável a paralização das atividades da construção civil e a imposição de preferências quanto ao meio de transporte a ser adotado pelas famílias, o papel do planejamento é a melhoria da atratividade de modais de transporte (alternativos ao carro) e que possa exercer influência na escolha dos munícipes.

## 3.9 Leitura da paisagem

A paisagem urbana na região de vizinhança imediata ao empreendimento caracteriza-se por área altamente urbanizada, devido a consistir em núcleo urbano muito denso. Tomando a área do calçadão como referência, por exemplo, observa-se um conjunto arquitetônico composto por edificações voltadas para atividade comercial, de varejo principalmente. Estas edificações possuem uso misto, onde o térreo é voltado a atividades comerciais e geralmente, a porção verticalizada das edificações possuem uso residencial. Isso faz com a visão do horizonte seja limitado devido ao grande porte das edificações (Figura 105).

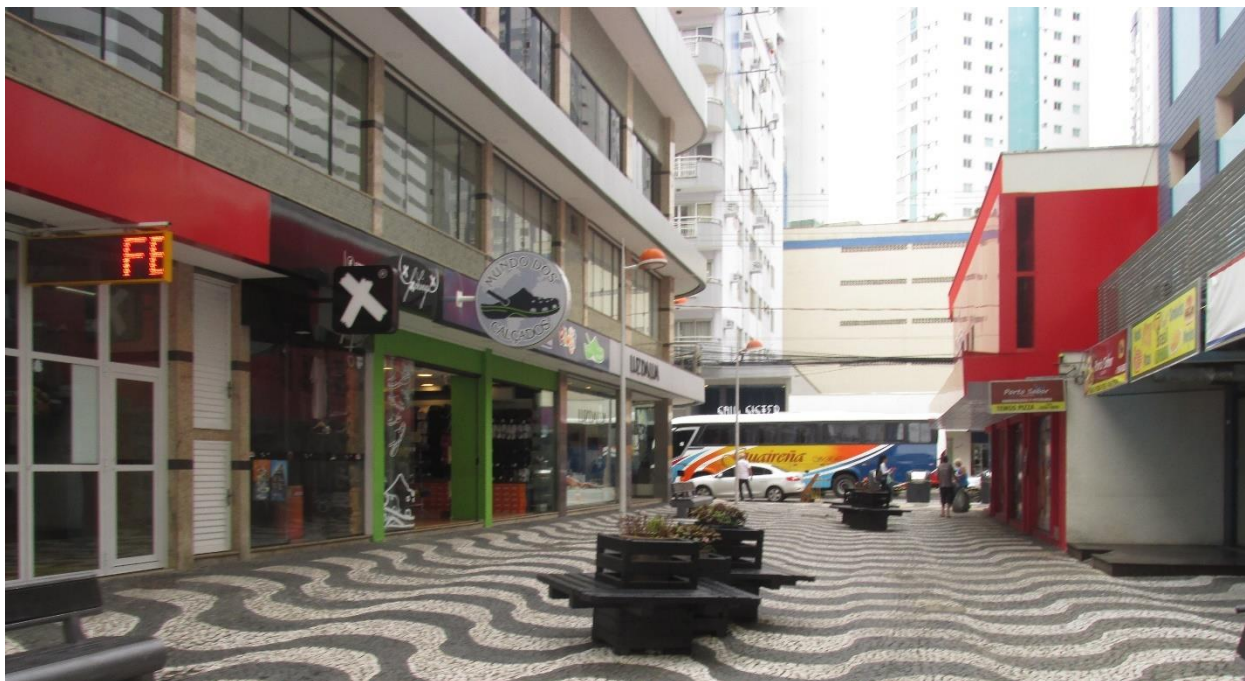


Figura 105. Paisagem na área do calçadão

Outro eixo importante para a paisagem local, é a Av. Brasil, que compreende importante eixo urbano no município. Observa-se que as edificações e elevado gabarito emolduram a paisagem nesta via (Figura 106). Devido a maior infraestrutura desta via, a paisagem também é dominada pelo fluxo de veículos na via. Alguns elementos chamam atenção como a presença intensa de fiação de infraestruturas de telecomunicações e elétrica, e sinalização de trânsito.





Figura 106. Paisagem da Av. Brasil.

Junto a Av. Atlântica observa-se uma alteração na paisagem, com a inserção de elementos naturais, como a praia, o mar e o horizonte (Figura 107). No entanto, os elementos urbanos ainda possuem presença intensa na paisagem urbana, como infraestruturas de energia elétrica e iluminação pública, telecomunicações, sinalização de trânsito.



Figura 107. Paisagem na Rua 51 e Av. Atlântica.

### 3.10 Nível de Pressão Sonora

A poluição sonora constitui-se no tipo de degradação que mais se agrava com o transcorrer dos tempos, exigindo em seu habitual silêncio soluções que contemplem a qualidade de vida tão almejando pelas populações (ENIZ, 2004).

A poluição sonora gera uma gama de consequências para a saúde, o bem-estar e a própria qualidade de vida dos homens. Altos níveis altos ruído durante tempo prolongado podem causar vários distúrbios, desde a alteração do humor, insônia e, até mesmo, a capacidade de concentração. Provocam, ainda, interferências no metabolismo de todo o organismo com riscos de alterações cardiovasculares e da perda auditiva (LEBRUIT, 1990).

Quando o ouvido humano é submetido a sons contínuos de nível superior a 85 dB, sofre lesões irreversíveis, diminuindo a audição, a 110 dB diminui a sensibilidade auditiva e com exposição mais prolongada pode até causar surdez definitiva.

Ainda existem os efeitos psicológicos e sociais, como interferência na comunicação, fadiga, dores de cabeça, alterações neurológicas e as lesões nos nervos auditivos geram um zumbido permanente.

A Organização Mundial da Saúde considera que o início do estresse auditivo se dá sob exposições a 55 dB, entretanto acima de 100 dB considera prejudiciais, conforme apresentada a Figura 108.

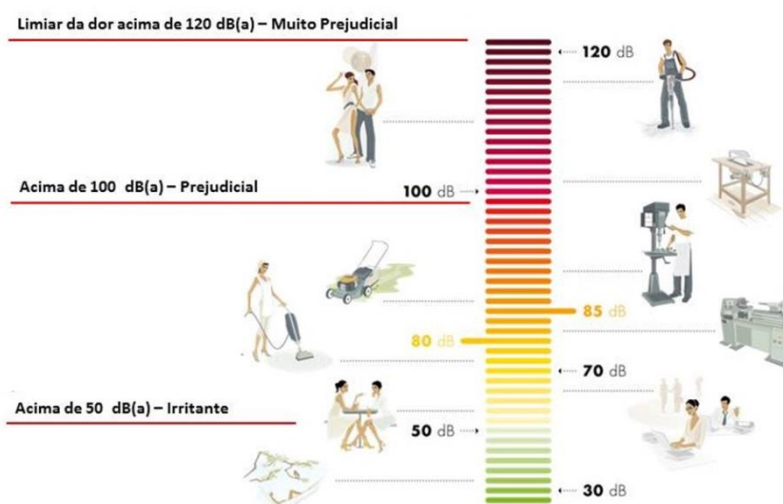


Figura 108: Exemplo de níveis de poluição sonora e os danos causados a saúde humana. Fonte: Poluição Sonora, 2011.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA publicou a Resolução CONAMA Nº 001 de 8 de março de 1990, que: “dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política”. Sendo estabelecido pela Resolução o que segue:

*I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.*

*II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.*

*VI - Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT”.*

A NBR 10.151 fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, apresentando o método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos, no caso dos ruídos apresentarem características especiais, e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores. Esta norma foi elaborada em 1987, tendo sua redação revisada e substituída no ano de 2000.

Para efeitos desta norma os ruídos emitidos são classificados em:

- Ruído com caráter impulsivo: Ruído que contém impulsos, que são picos de energia acústica com duração menor do que 1 s e que se repetem a intervalos maiores do que 1 s (por exemplo, martelagens, bate-estacas, tiros e explosões);
- Ruído com componentes tonais: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos ou zumbidos.

A NBR 10.151 adota os níveis máximos de ruído de acordo com a classificação do zoneamento do terreno do empreendimento, a Tabela 42 mostra os níveis de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos presentes na NBR 10.151.



Tabela 42: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB (A). Fonte: NBR 10151/2000.

Tipo de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
<b>Área mista, com vocação comercial e administrativa.</b>	<b>60</b>	<b>55</b>
Área mista, com vocação recreacional.	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Para a classificação dos níveis de pressão sonora, foi utilizado os Níveis de Critérios de Avaliação (NCA) seguintes:

- Sem poluição = valores menores que os Níveis de Critérios de Avaliação;
- Leve = 10 decibéis acima do permitido;
- Grave = entre 10 e 30 decibéis acima do permitido;
- Gravíssimo = acima de 30 decibéis.

### 3.10.1.1 Considerações Iniciais

O Programa de Monitoramento de Ruídos inicia-se na fase de preparação do terreno para a proposta de instalação do Condomínio Harmony of the Seas. Neste sentido, o presente relatório deverá proporcionar as informações referentes às ações de demolição no mês de Dezembro de 2017.

### 3.10.1.2 Localização

Com objetivo de compreender o impacto sonoro promovido pela proposta de instalação do empreendimento Harmony of the Seas, que se encontra em fase de preparação do terreno na Avenida Atlântica esquina com a Rua 51, no Bairro Centro de Balneário Camboriú, foram realizadas medições sonoras, conforme NBR 10151/2000, em 04 pontos distintos indicados pela Figura 109. As medições de pressão sonora aconteceram no dia 19 de dezembro de 2017, em um período de sol e com pouco vento.

O horário estabelecido para as medições foi o período diurno, entre às 9:00 e 9:35 horas. Foram realizadas coletas de som durante um período de 5 minutos em cada um dos 04 pontos, os quais foram distribuídos de forma homogênea no entorno da área do empreendimento visando a melhor caracterização da emissão de ruído nas proximidades.

Tendo como base o Plano Diretor de Balneário Camboriú (Zoneamento e Uso do Solo), a área onde está localizado o empreendimento é classificada como Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-A). Sendo que não há regulamentos municipais para o nível de ruído dentro do município, desta forma, será adotado os critérios da NBR 10151/2000 para fins de estudo. A área onde se encontra implantado o empreendimento se caracteriza segundo a NBR 10151 como uma área mista com vocação comercial e administrativa, seguindo o critério de avaliação da NCA de um limite de 60 dB (A) para períodos diurnos.

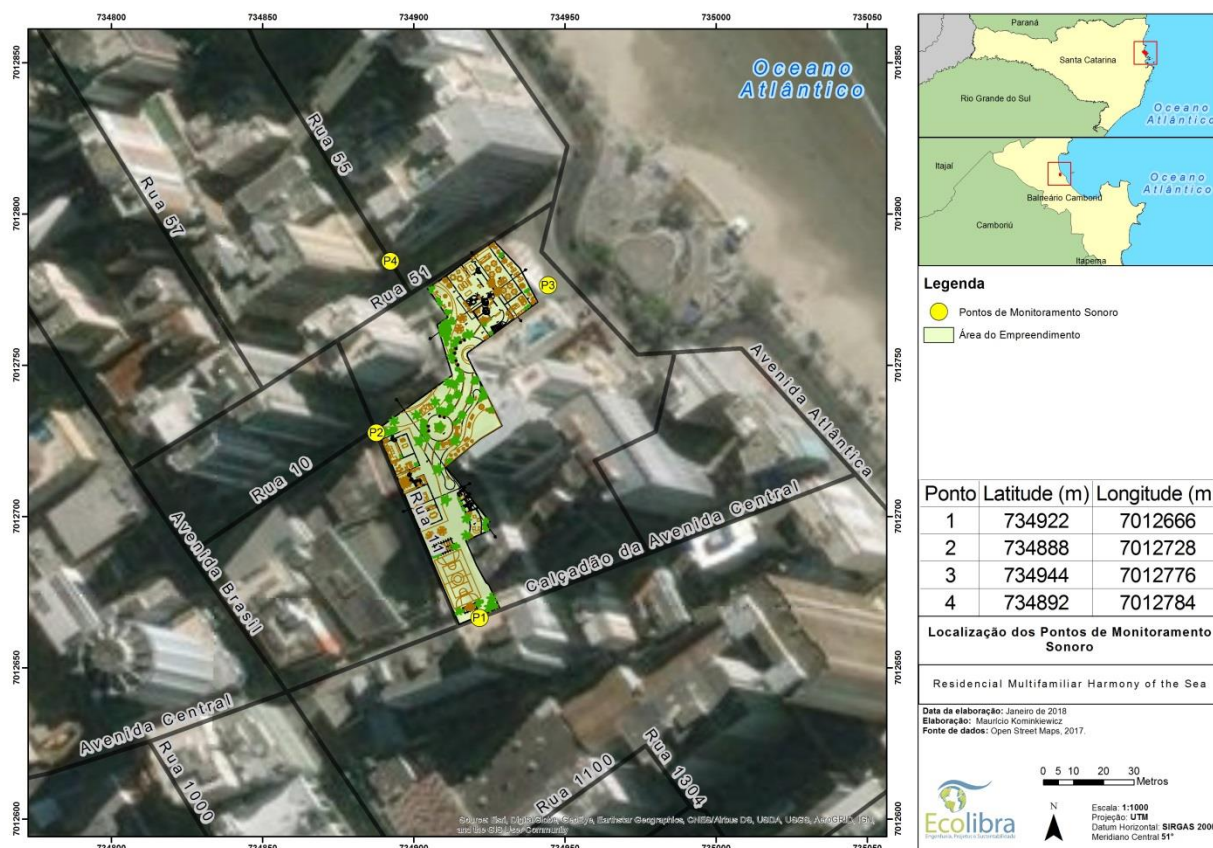


Figura 109: Localização dos pontos de monitoramento sonoro, Bairro Centro de Balneário Camboriú.

Os dados foram posteriormente analisados em computador utilizando o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012) para tratar calcular os níveis  $L_{Aeq}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{90}$  e também para gerar os gráficos finais. O decibelímetro utilizado foi o DL-4200 marca Icel, em escala de 30 a 130 dB em modo *fast*, com precisão de  $\pm 1,5$  dB. O Decibelímetro foi calibrado com um Calibrador Acústico SC-05, com certificado de calibração nº 23.604/2012 (ANEXO 01).

### 3.10.1.3 *Nível sonoro equivalente*

O nível sonoro equivalente equivale – em termos de energia acústica – aos níveis variáveis do ruído, durante o período de medição. Assim, é definido um valor único, chamado nível equivalente de pressão sonora ( $L_{Aeq}$ ), que é o nível sonoro médio, resultante da integração dos dados ao longo de um intervalo de tempo (PORTELA, 2008 e MARQUES, C. S., 2010).

A NBR 10151/2000 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento), (ABNT. NBR 10151, 2000), utilizada neste procedimento, em seu Anexo A (Método alternativo para a determinação do  $L_{Aeq}$ ), onde apresenta a Equação 1, que foi utilizada no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012) para o cálculo e arredondamento do valor final do  $L_{Aeq}$  em cada ponto de medição, de acordo com (ABNT. NBR 10151, 2000).

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_i}$$

Onde:  $L_i$  é o nível de pressão sonora, em dB (A), lido em resposta rápida (*fast*) a cada 1s, durante o tempo de medição do ruído;  $n$  é o número total de leituras.

Além do  $L_{Aeq}$ , foram também calculados os indicadores estatísticos  $L_{10}$  e  $L_{90}$ . O  $L_{10}$  é o nível de pressão sonora que excede 10% do tempo de coleta de dados, sendo um indicador do limite superior de pressão sonora, como exemplo o tráfego de veículos. Já o  $L_{90}$  é tomado como nível ambiente ou ruído de fundo, onde, em 90% do tempo está presente durante o período de coleta.

Ambos foram calculados com o software R utilizando a fórmula *quantile*, equivalente ao *percentile*. Ambos indicadores são mais utilizados em longos períodos de coleta, como um ou mais dias ininterruptos, porém servem como guias importantes em estudos de menor tempo também.

Os resultados obtidos estão expressos a seguir e correspondem a medições em áreas externas do empreendimento (Figura 110) a uma distância de pelo menos 1,2 metros do solo e a, no mínimo, 2 metros de qualquer superfície refletora.

### 3.10.1.3.1 Análise NPS - Ponto 01

O Ponto 01 está localizado em frente ao empreendimento na Av. Central, a poucos metros do local, onde é possível identificar a atual fase de demolição das estruturas existentes, a partir da ausência de vidros e esquadrias (Figura 110). A área próxima ao ponto de monitoramento é caracterizada por considerável quantidade de unidades comerciais, principalmente levando em consideração que o futuro empreendimento se localiza na esquina com a Avenida Atlântica, importante via para o trânsito da cidade, e vias peadonais como a Avenida Central, Ruas 10 e 11 com grande quantidade de estabelecimentos comerciais.

Na esquina do empreendimento ocorre a interseção entre a Av. Central e a Rua 11, ambas são vias peadonais com existência predominante de comércios, e conectando o fluxo de pedestres entre a Av. Atlântica e Av. Brasil. Este ponto abriga o constante fluxo de pedestres e ciclistas em ambos os sentidos, sendo proibido o trânsito de veículos automotores.

A coleta neste ponto ocorreu entre o horário das 09h e 09h05min. Enfatiza-se que a medição deste envolveu o pleno horário dos trabalhos de demolição.



Figura 110: Local de coleta do Ponto 01, Av. Central, Bairro Centro de Balneário Camboriú – SC.



Durante a coleta não foi possível constatar a presença de ruído referente à obra, sendo os picos coletados, originários de pedestres e ciclistas (67-73 dB (A)), o ruído ambiente (L90) avaliado foi de 60 dB (A).

Analisando o gráfico da Figura 111 referente ao Ponto 01, a pressão sonora apresenta variações entre 58,1 – 73,6 dB (A), uma média de 63 dB (A), e um valor presente em 90% do tempo (L90) de 60 dB (A) ao final da análise. Tendo em vista estes resultados, e de acordo aos critérios estabelecidos pela NCA (Tabela 42), o Ponto 01 encontrava-se Sem Poluição Sonora.

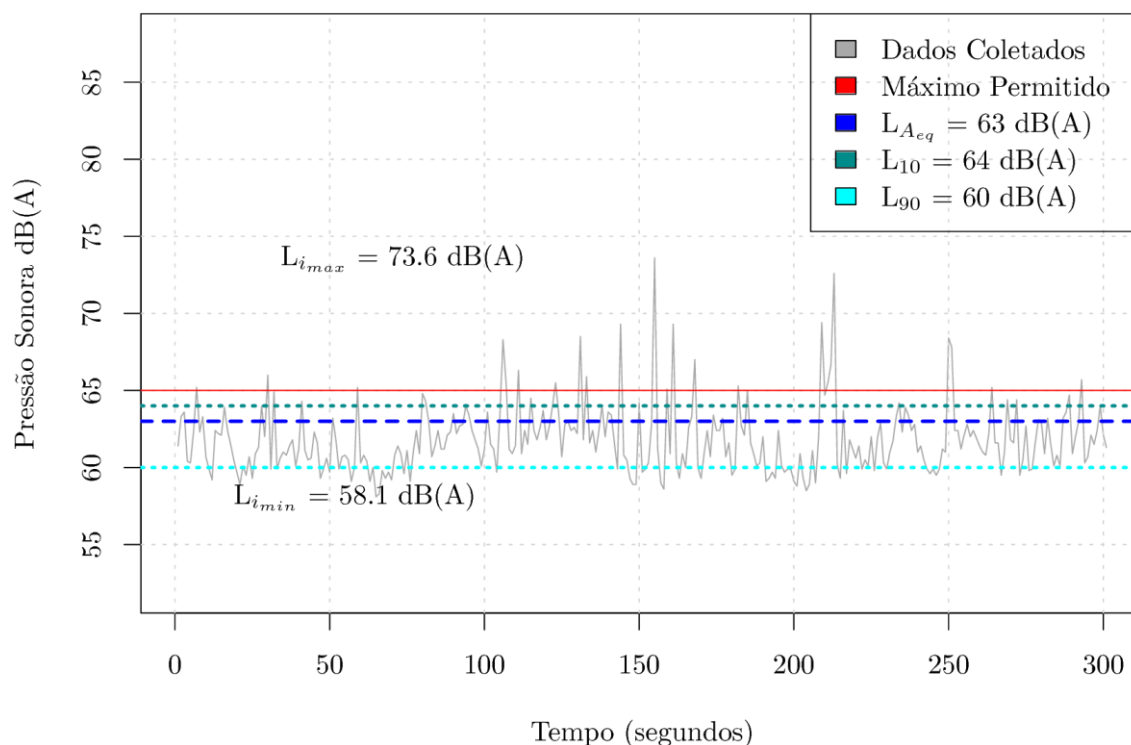


Figura 111: Análise do Nível de Ruído — Ponto 01. Fonte: Ecolibra (2018).

#### 3.10.1.3.2 Análise NPS - Ponto 02

Foi realizada uma amostragem de 5 minutos no Ponto 02, situado a oeste do empreendimento, na Rua 11, a poucos metros do canteiro de obras do empreendimento (Figura 112). A amostragem neste local foi realizada entre o horário das 09h09min e 09h15min.



Figura 112. Local de coleta do Ponto 02, Rua 11, Bairro Centro, Balneário Camboriú – SC.

Os ruídos mais presentes durante o período da coleta estão associados ao trânsito de pedestres. A passagem de automóveis e motocicletas nas vias mais próximas a Av. Brasil e Rua 51 gerou valores em torno dos 68 – 73 dB (A).

Analisando o gráfico referente ao Ponto 02, a pressão sonora apresenta variações entre 58,8 e 72,6 dB (A), estabelecendo uma média de 63 dB (A), e um valor presente em 90% do tempo (L90) de 60 dB (A) ao final da análise. Tendo em vista estes resultados, e de acordo aos critérios estabelecidos pela NCA (Tabela 42), o Ponto 02 é classificado como um local Sem Poluição Sonora. Os detalhes e as fotos do momento da coleta são apresentados na Figura 113.

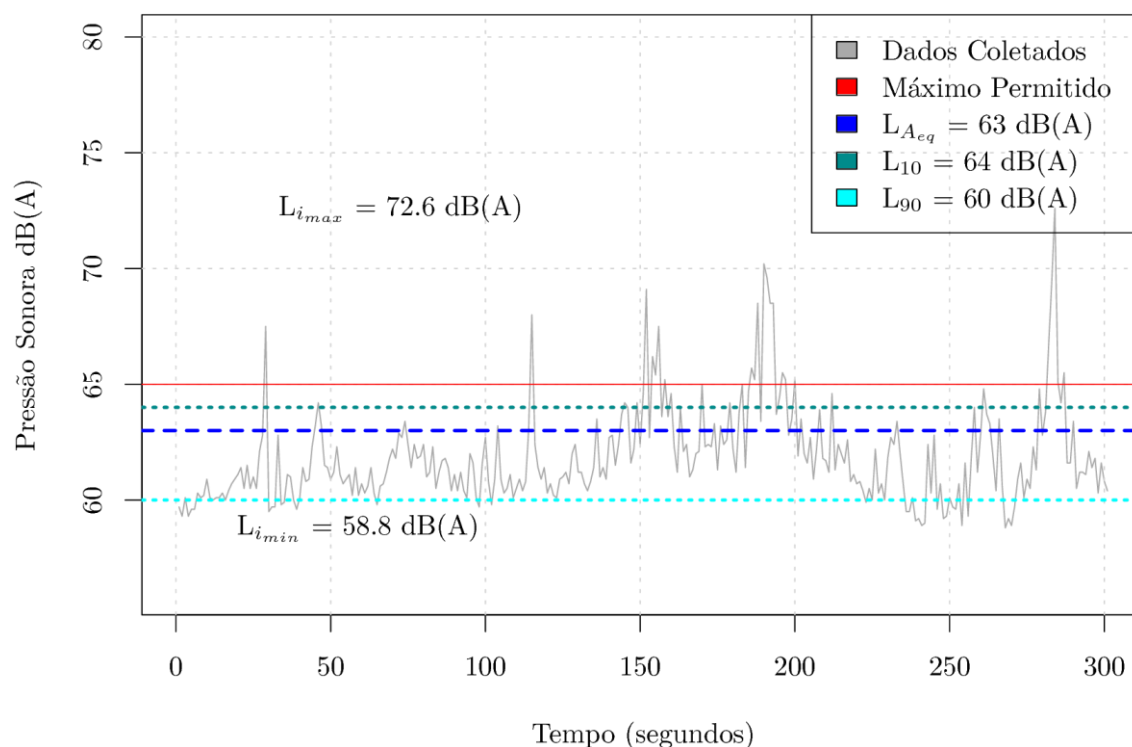


Figura 113: Análise do Nível de Ruído — Ponto 02. Fonte: Ecolibra (2018).

### 3.10.1.3.3 Análise NPS - Ponto 03

O local escolhido para o Ponto 03 está situado na Avenida Atlântica em frente ao empreendimento (Figura 114). A coleta neste ponto foi realizada entre o horário das 09h21min e 09h27min.



Figura 114. Local de coleta do Ponto 03, localizado na Avenida Atlântica, Bairro Centro, no município de Balneário Camboriú

Neste ponto, os ruídos mais presentes durante a coleta foram basicamente associados ao trânsito de veículos na Avenida Atlântica. A passagem de automóveis e caminhões gerou valores de até 77,7 dB (A) como mostra a Figura 115. Neste ponto foi mais fácil a percepção dos instrumentos empregados no



processo de demolição como o martelo (68 – 73 dB (A)), serra (68 – 70 dB (A)) e grampeadora (70 – 72 dB (A)).

A variação no Ponto 03 foi de 63,8 – 77,7 dB (A), uma média sonora ( $L_{eq}$ ) de 69 dB (A), e um valor presente em 90% do tempo ( $L_{90}$ ) de 65 dB (A), 5 dB (A) acima do valor máximo permitido pela NCA, classificando o ponto como um local de Poluição Sonora Leve (Tabela 42). Os detalhes e as fotos da variação sonora no momento da coleta podem ser verificados na Figura 115.

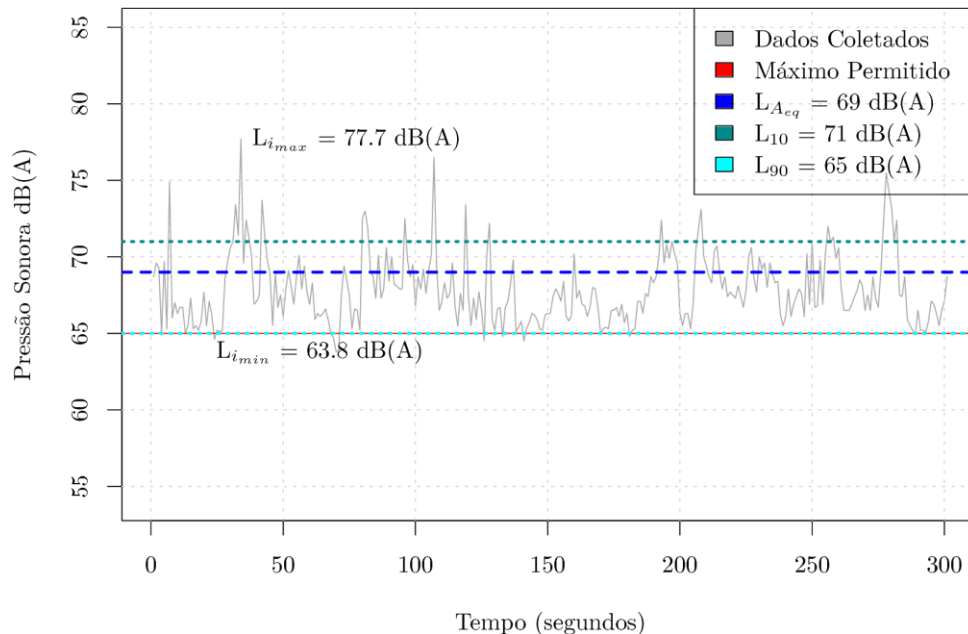


Figura 115: Análise do Nível de Ruído — Ponto 3. Fonte: Ecolibra (2018).

#### 3.10.1.3.4 Análise NPS - Ponto 04

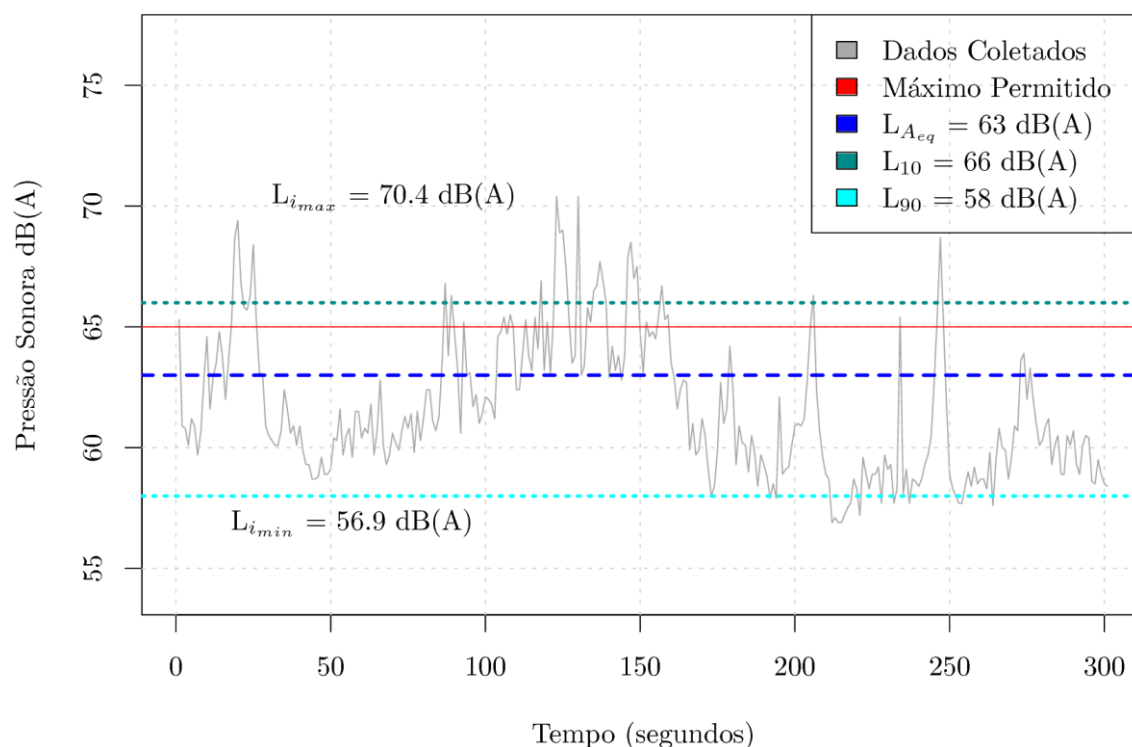
O último ponto de coleta, o Ponto 04, está localizado na Rua 51, a uma distância de aproximadamente 10 metros do empreendimento (Figura 116). A coleta neste local foi realizada entre o horário das 09h29min e 09h35min.



**Figura 116. Local de coleta do Ponto 04, na Rua 916, Bairro Centro, Balneário Camboriú – SC.**

No ponto 04, os ruídos mais presentes durante o momento da coleta foram os associados a veículos, os quais variaram entre 68 e 84 dB (A). O tráfego de pedestres resultou em valores entre 60 e 62 dB (A).

A variação no Ponto 04 foi de 56,9 - 70,4 dB (A), uma média sonora ( $L_{eq}$ ) de 63 dB (A), e um valor presente em 90% do tempo ( $L_{90}$ ) de 58 dB (A), ao término da análise. Estes valores caracterizam o ponto como um local Sem Poluição Sonora (Tabela 42). Os detalhes da variação sonora e da coleta podem ser verificados na Figura 117.

**Figura 117: Análise do Nível de Ruído — Ponto 4. Fonte: Ecolibra (2018).**

### 3.10.1.3.5 Síntese dos Resultados

No presente estudo as medições foram realizadas em 04 pontos circundantes a área proposta para o empreendimento (Figura 118), durante as atividades de demolição. O projeto do empreendimento está inserido em uma Zona de Ambiente Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-A), a qual é classificada como área mista com vocações comercial e administrativa, permitindo desta forma um limite de 60 dB(A) para períodos diurnos.

Os resultados das análises revelaram no Relatório Técnico do mês de dezembro que apenas o ponto 03 está acima do valor de 60 dB (A) (Figura 119), valor esse estipulado para área mista com vocações comercial e administrativa de acordo com a NBR 10151/2000. Este resultado se deve a proximidade com a Av. Atlântica, via com intenso fluxo de veículos automotores, ciclistas e pedestres, desta forma, sendo o único ponto classificado com poluição sonora, influenciada diretamente pelo trânsito.

Os Pontos 01, 02 e 04 foram identificados como zonas Sem Poluição Sonora. Estes pontos, ainda que próximos do empreendimento encontram-se em ruas com baixo fluxo de veículos ou em vias pedonais, caracterizadas pela ausência de veículos automotores.

O monitoramento de ruídos semestral auxiliará no controle e medidas de minimização dos ruídos referentes à fase de instalação do residencial, gerando benefícios para a vizinhança, bem como para os próprios trabalhadores da obra.

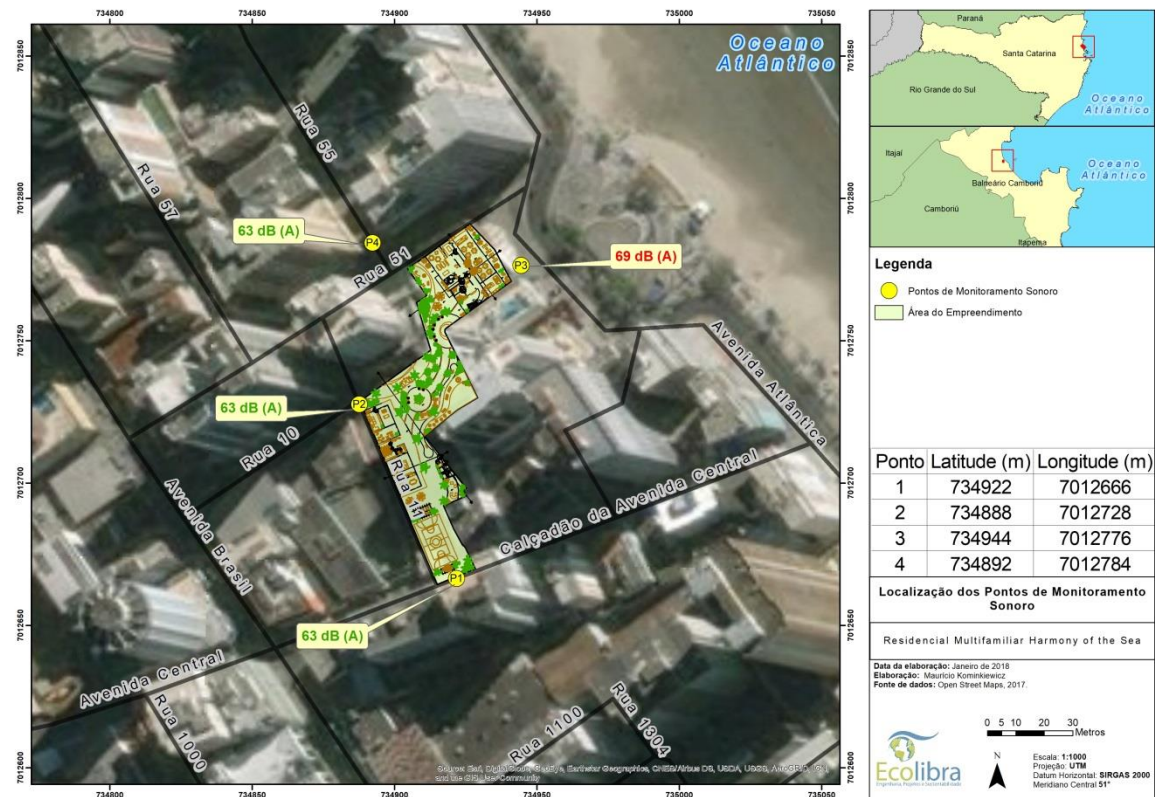


Figura 118. Pontos de análise de ruído e respectivos resultados em dB (A) das duas fases de medição. Fonte: Ecolibra.

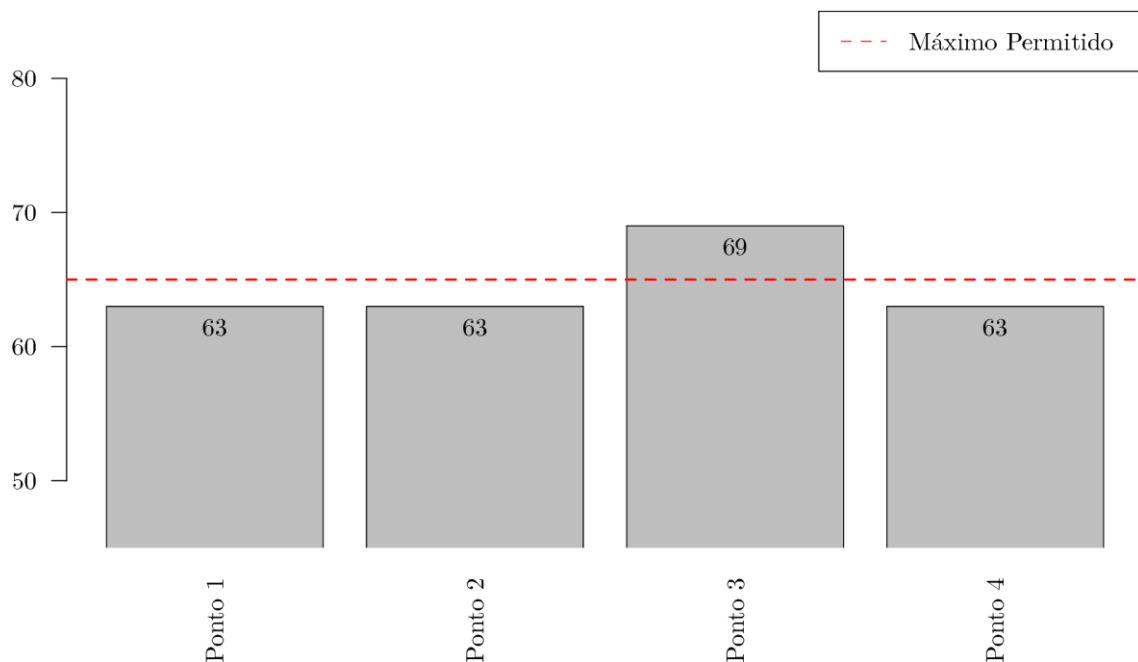


Figura 119: Resultados da pressão sonora nos 04 pontos mensurados em 19/12/2018.



### 3.11 Dados demográficos

Na década de 1980 o município de Balneário Camboriú possuía pouco mais de 20.000 habitantes. A consolidação como balneário e destino turístico veio na década de 1990, época em que houve um incremento no número de residentes permanentes. A maior expansão no número de residentes foi do ano de 1991 a 1996. Nota-se, por meio da Figura 120, que da passagem da década de 1980 para o ano 2000 houve um incremento na população de quase 300%. De acordo ao último censo realizado pelo IBGE, no ano de 2010, o município alcança 108.089 habitantes, o equivalente a 1,73% do total da população do Estado. Ressalta-se que a partir de meados do ano 2000, um total de 100% da população de Balneário Camboriú está situada em zona urbana.

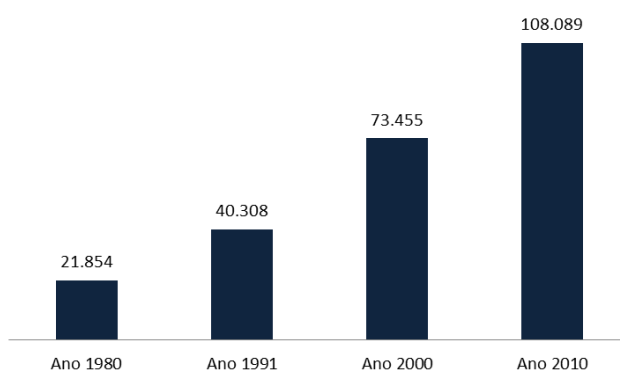


Figura 120. População total de Balneário Camboriú, no período de 1980 a 2010.

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

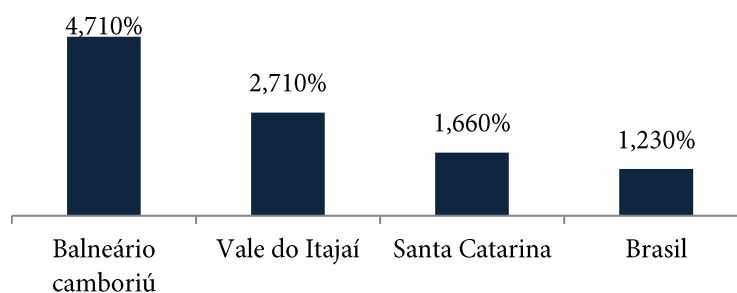


Figura 121. Taxa de crescimento médio anual da população de Balneário Camboriú no período de 2000 a 2010.

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

Tabela 43. Densidade demográfica do município de Balneário Camboriú em diferentes períodos.

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

Observando-se a distribuição da densidade demográfica por setores censitários, verifica-se um padrão entre a que entre a Av. Atântica e Av. Terceira com densidades que superam 10.000hab/km<sup>2</sup>, sendo existentes setores com densidades superiores a 100mil hab/km<sup>2</sup>. Estes no entanto são muito dependentes do tamanho dos setores, onde alguns setores são constituídos unicamente de uma edificação o que reduz a área e eleva a taxa.

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

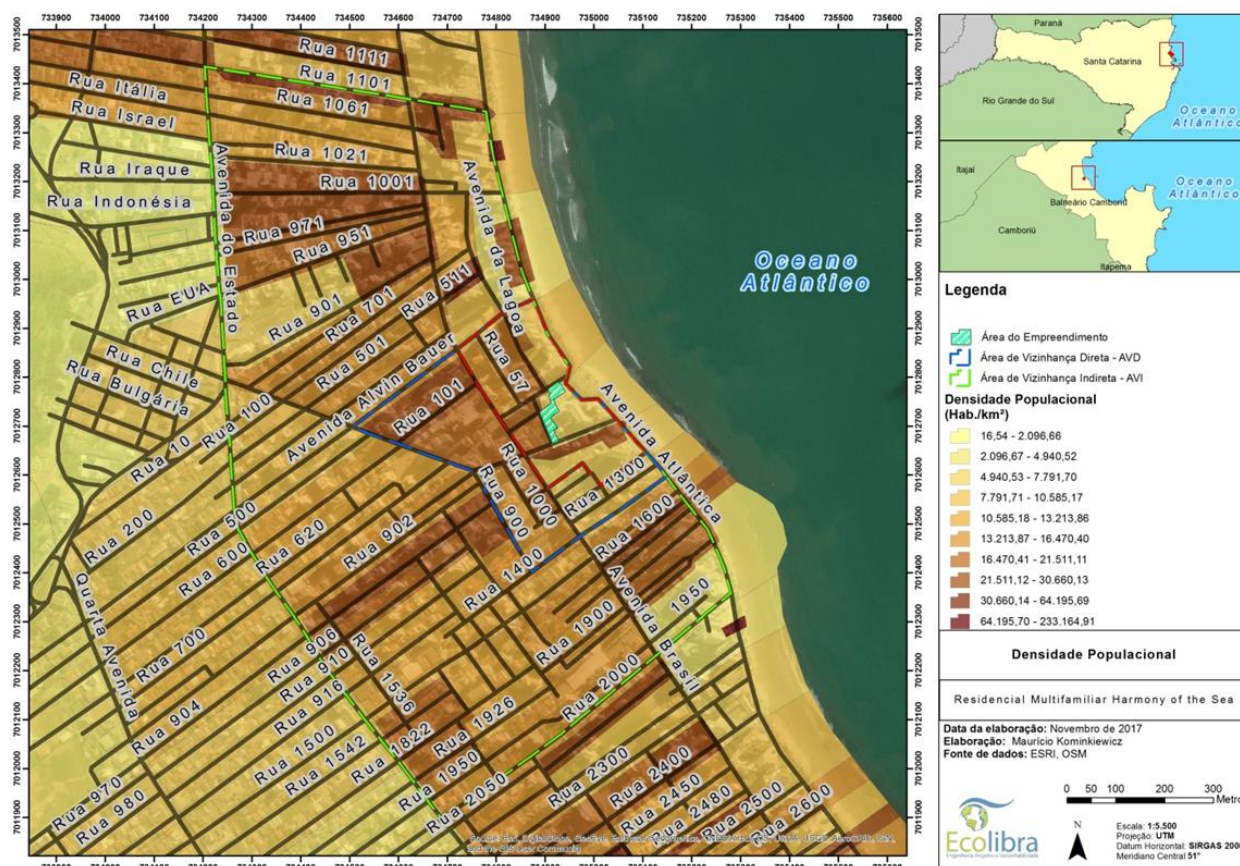


Figura 122. Densidade demográfica na AVI do empreendimento

Outra análise demográfica é o número médio de moradores por domicílio (densidade domiciliar), sendo observada uma tendência contrária à densidade domiciliar, onde os setores com número maior de habitantes situam-se a partir da Av. Terceira, com famílias com número superiores a 2,5 pessoas/domicílios. Este fator pode ser associado à condição socioeconômica da população, sendo esperadas maiores famílias com uma diminuição dos níveis de renda (como destacado pelo tópico seguinte). Ressalta-se que estes dados se referem aos domicílios de uso permanente e não incorporam os domicílios vagos e de uso ocasional.

A estrutura etária de uma população, habitualmente, é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. Segundo esta organização, no município, em 2010, os jovens representavam 26% da população, os adultos 62,2% e os idosos 11,8%. O gráfico a seguir apresenta a evolução das três faixas etárias, sendo que a maior variação é atribuída aos jovens, entre os anos de 2000 e 2010.

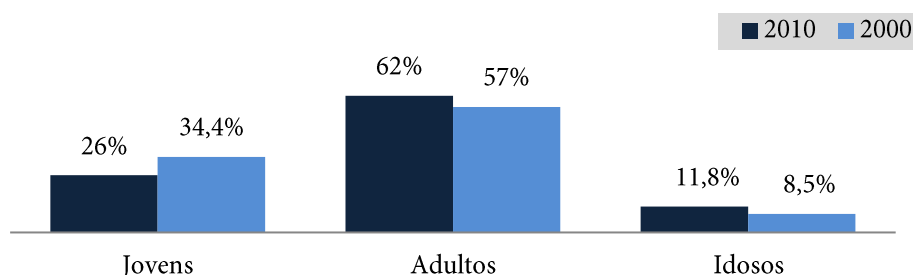


Figura 123. Evolução da distribuição relativa por faixa etária da população em 2000, e 2010 em Balneário Camboriú.

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

### 3.11.1 Habitação

Domicílio é considerado um local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, podendo ser particular ou coletivo. Neste aspecto, o município de Balneário Camboriú possuía, em 2010, 65.514 domicílios registrados, sendo 65.371 particulares e 143 coletivos (casas de repouso, pensões, penitenciárias, etc.).

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

Tabela 44. Tipologia dos domicílios permanentes particulares do município.

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

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

As imagens abaixo mostram exemplos de tipologias existentes no Bairro Centro. Seguindo traçado longitudinal a partir da Av. Atlântica, pela Av. Central uma concentração maior de edifícios multifamiliares, consequentemente com um potencial maior para o adensamento demográfico, motivado também, pelo maior potencial de valorização média dos imóveis. Observa-se, no entanto que a densidade começa a ser reduzida, significativamente a partir do Av. dos Estados, Bairro dos Estados.

No entanto, observa-se que em todo o perfil estabelecido há um uso misto do solo onde há uma combinação do uso comercial (predominantemente de serviços) com o uso residencial, característica está que fornece dinamismo a cidade, tanto do ponto de vista econômico como a descentralização dos serviços à população.



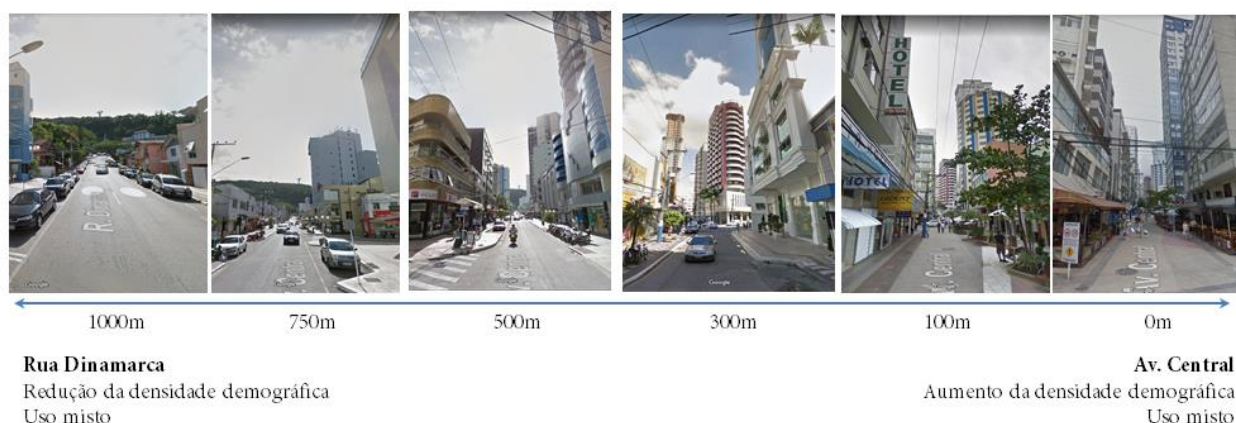


Figura 124. Perfil das unidades habitacionais na Área de Vizinhança do empreendimento.

### 3.11.1 Valorização Imobiliária

A valorização imobiliária no litoral de Santa Catarina é fenômeno crescente, potencializado em Balneário Camboriú, onde a construção civil apresenta-se consolidada, em crescimento e com novos desafios a cada ano.

O principal fator motivador para esse crescimento é a valorização dos imóveis. Segundo exemplo do jornal Gazeta do Povo (2013), apartamentos que, em 2000, valiam U\$ 100 mil, hoje atinge o valor de US\$ 1 milhão, implicando em valorização de 1.000%.

Estudos imobiliários apontam que o investimento em imóveis se tornou o melhor investimento do ponto de vista da valorização, superando investimentos em empresas de capital aberto, Tesouro Direto, CBD, poupança, etc. Segundo esse estudo, cada R\$ 100,00 investidos em imóveis no ano de 2007 retornaria o valor de R\$216.93 no ano de 2010, maior valor entre as comparações (POLSKI, 2010).

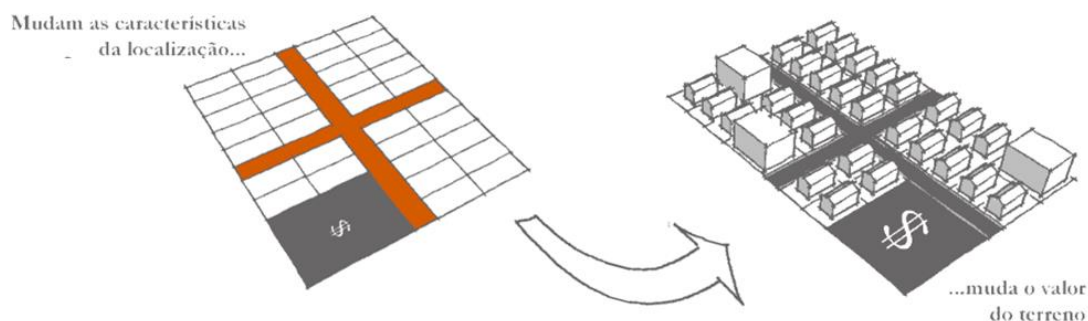


Figura 125. Processo de valorização imobiliária

Nesse processo de encarecimento dos valores para a habitação ressalta-se que ocorre uma seleção social do público com disponibilidade econômica para viver no bairro. Famílias com maiores condições econômicas passam a constituir grande parte do público. Este processo, ao mesmo tempo em que é um interesse do poder público, pode possuir manifestações negativas, como acontece em locais com oportunidades de renda: início do processo de favelização; criminalidade e ocupações irregulares.

Além disso, o processo de especulação provoca interferências políticas, onde por vezes, incorrem em problemas urbanos, redução da quantidade e qualidade dos espaços públicos, ausência de áreas verdes, empreendimentos esteticamente depreciativos, problemas de ventilação e iluminação natural, além de problemas de mobilidade urbana com externalidades relacionadas ao uso dominante de carros.

### 3.12 Aspectos Econômicos

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

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

As informações em unidades de estabelecimentos apresentadas em porcentagem pelo gráfico anterior podem ser vistas na Tabela 45.

**Tabela 45. Classificação das atividades econômicas no município de Balneário Camboriú. Fonte: IBGE, 2012.**

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

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

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

A Secretaria de Turismo de Balneário Camboriú afirma que há um grande número de restaurantes, aproximadamente 308 estabelecimentos que oferecem em conjunto variedades de gastronomia. O

município também conta com um setor hoteleiro expressivo, ofertando um número em torno de 100 unidades para hospedagem do turista.

A receita estimada de gasto pelos turistas também é maior no mês de janeiro, para a temporada de 2013, a soma dos dois meses alcançou 609.420.975,51 reais de acordo com dados da Santa Catarina Turismo – SANTUR. Sendo estimado que na alta temporada, entre janeiro e fevereiro, o município receba pelo menos 500mil de turistas.

**Tabela 46. Receita estimada (em reais) gasto pelos turistas nacionais e internacionais.**

Receita Estimada (R\$)	Janeiro	Fevereiro
Nacionais	280.481.900,47	199.631.661,87
Internacionais	68.726.265,18	60.581.147,99
Total	349.208.165,65	260.212.809,86

Na Área de Influência Direta – AID os setores econômicos abrangem serviços destinados ao turista e ao morador local, havendo a presença de supermercados, peixaria, postos de gasolina, bares e restaurantes, pousados, padarias, dentre outros. A alta diversidade e concentração de comércios estão situadas principalmente nos trechos da Avenida Brasil, da Marginal Leste, e da Rua 3700 que abrangem a AID.

Com relação ao rendimento das famílias, o mapa apresentado pela Figura 126 destaca a localização de domicílios com baixa renda (renda inferior a 1 salário mínimo per capita) assim como dados de rendimento nominal por classe de renda. É interessante que a partir da Av. Terceira em direção ao interior do município observa-se uma quantidade maior de rendimentos inferiores a 1SM per capita, que representa valores superiores a 20% dos domicílios e, em contrapartida, a menor proporção de domicílios com rendimentos baixos se dá na primeira quadra da orla.

Observa-se ainda, que alguns setores apresentam uma proporção elevada de domicílios com médios e altos rendimentos, como observado a AVD do empreendimento, por exemplo.



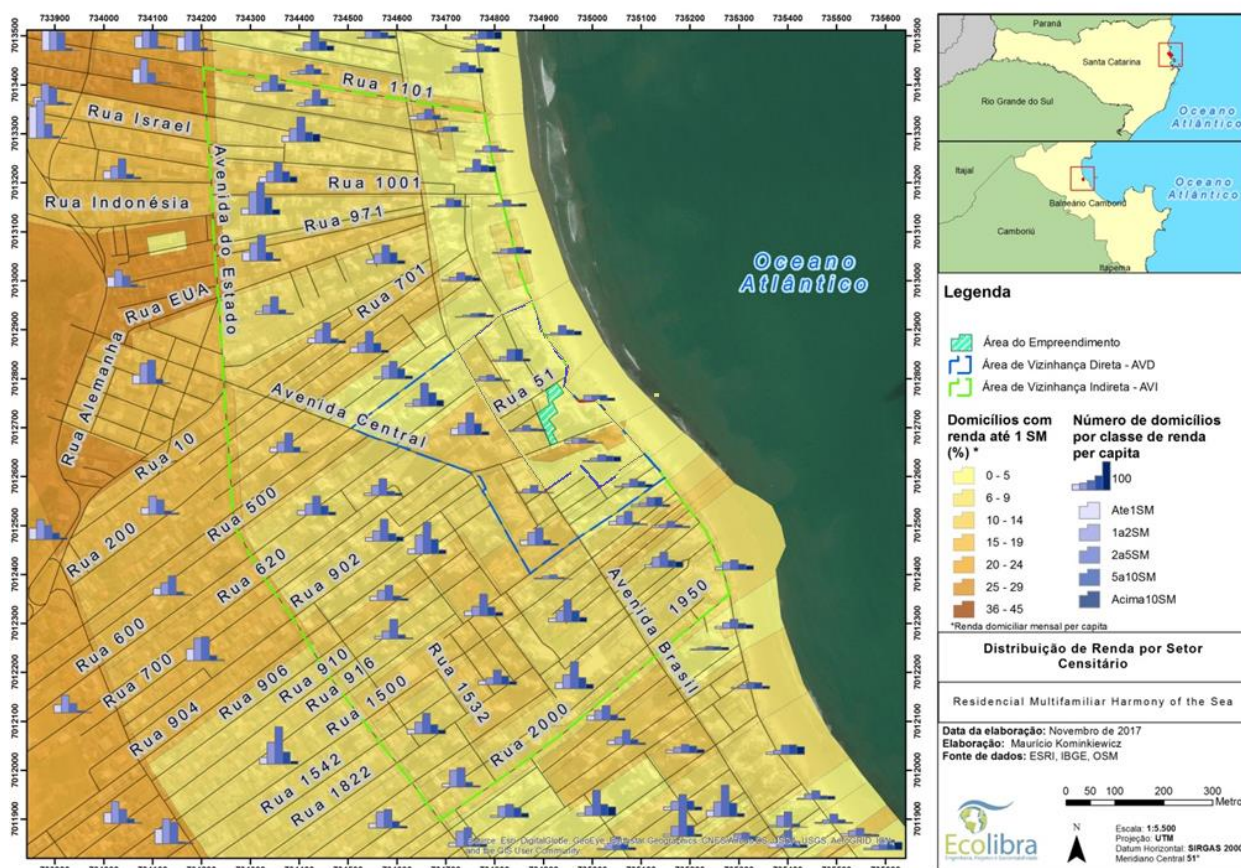


Figura 126. Rendimento dos domicílios na área de vizinhança

### 3.12.1 Turismo

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

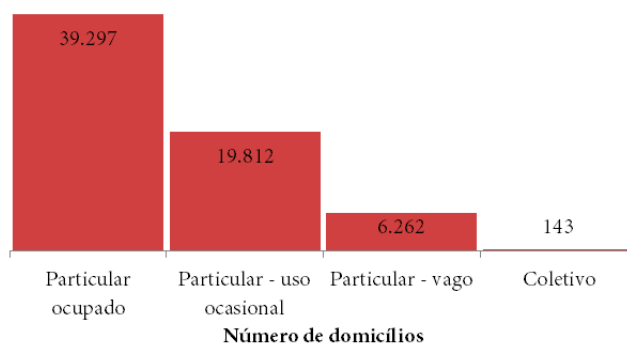


Figura 127. Domicílios recenseados por espécie de domicílio. Fonte: IBGE, 2010

A Residência Secundária ou Segunda Residência se diferencia da residência principal e, enquanto modalidade de alojamento turístico compreende o uso temporário, por períodos que podem ser prolongados ou não. Residência Secundária refere-se a um alojamento turístico particular, utilizado

temporariamente nos momentos de lazer, por pessoas que têm domicílio em outro lugar (TULIK, 1996 *apud* CALAZANS, 2012).

O município realiza o controle do número de pessoas presentes na cidade por meio da geração de resíduos sólidos. O mês de maior fluxo é janeiro, atingindo cerca de 700mil turistas/mês. O município possui destaque nacional no aporte de turistas, recebendo pelo menos, 3milhões de turistas anualmente. Mesmo nos meses de inverno o município recebe um contingente populacional superior a sua população fixa de cerca de 130 mil habitantes.

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



Figura 128. Temporada de verão na Praia Central de Balneário Camboriú. Foto: [blog-do-charles.blogspot.com.br](http://blog-do-charles.blogspot.com.br)

Destaca-se que esta localidade possui uma centralidade tanto geográfico como pela maior concentração de pessoas no município, onde a densidade de pessoas em circulação é superior as outras. E dessa forma, na AVD foi identificada expressiva quantidade de serviços relacionados ao turismo, como hospedagem, sendo serviços de alimentação, bebidas, comércios em geral, fomentando a atividade comercial no município.



Figura 129. Locais e serviços turísticos na AVD do empreendimento



## 4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE VIZINHANÇA

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

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

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

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

### 4.1 Atributo dos Impactos

#### a) Fase de ocorrência:

Implantação: inicia-se a partir das intervenções no terreno até a finalização da obra.  
Operação: inicia-se com a entrega da obra e início das atividades. O impacto poderá atingir as duas fases.

#### b) Expectativa de ocorrência:

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

#### c) Área de Abrangência: trata da dimensão dos impactos, podendo ser:

ADA, quando ocorrem apenas no imóvel de implantação do empreendimento, ou Área Diretamente Afetada; AVD, quando ocorrem na Área de Vizinhança Direta; AVI, quando ocorrem na Área de Vizinhança Indireta.

#### d) Importância: baseia-se na análise das demais classificações e busca identificar a interferência em função da sua participação no conjunto analisado, podendo ser: baixa, moderada ou alta.

#### e) Reversibilidade: classificam-se os impactos negativos como:

Reversíveis, quando o componente pode voltar ao seu estado de antes da execução da ação em termos de qualidade; Parcialmente reversíveis, o componente pode voltar parcialmente ao seu estado de antes da execução da ação, sem afetar a qualidade; Irreversíveis, quando o componente não voltará ao seu estado de antes da execução da ação.

#### f) Prazo de duração: quanto tempo poderão ser percebidos os fenômenos:

Temporários, efeitos cessam com a recuperação natural ou com a implantação das medidas mitigadoras; permanentes, alterações persistem ao longo do tempo; Cíclicos, efeitos ocorrem de forma intermitente. Para os impactos positivos não se faz necessário supor reversibilidade.

#### 4.1.1 Metodologia de Avaliação Quali-quantitativa

Para serem avaliados de forma quantitativa, os atributos utilizados na avaliação qualitativa devem receber um valor. Estes valores são definidos pela equipe técnica responsável pelo EIV (Tabela 47).

Tabela 47. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos



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

Após receberem os valores, cada atributo recebe um grau de importância, com base no peso que terá na fórmula. Os pesos devem ser aplicados conforme a Tabela 48

Tabela 48. Atributo dos impactos e peso considerando o grau de importância

Atributo	Peso
Fase de ocorrência	5,0
Expectativa de ocorrência	4,9
Abrangência	4,8
Importância	4,7
Reversibilidade	4,6
Prazo	4,5

A fórmula para determinação da valoração do impacto é:

Valor total = (5,0 x fase de ocorrência) + (4,9 x expectativa de ocorrência) + (4,8 x abrangência) + (4,7 x importância) + (4,6 x reversibilidade) + (4,5 x prazo).

Com base no valor máximo e mínimo obtido através da aplicação da fórmula, é possível estabelecer os intervalos de definição da magnitude do impacto sempre obedecendo 4 intervalos (Alta, Média, Baixa e Nula) divididos igualmente conforme a Tabela 49.

Tabela 49. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração

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

Com a Magnitude do impacto definida, deverão ser aplicadas as classes de mitigação. Estas são aplicadas apenas para os impactos negativos. Após a mitigação do impacto é recalculado a magnitude do impacto (Tabela 50). Poderá ser considerada a mitigação de 100% somente quando a ação mitigatória for de extrema relevância, não só mitigando o impacto, mas também solucionando ou melhorando uma condição adversa do município.

Tabela 50. Classes de mitigação de impactos

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

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

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

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

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

Após definir o valor de magnitude de cada um dos impactos avaliados é necessário definir o Índice de Magnitude do Impacto do Empreendimento. O valor é obtido através da média dos impactos conforme a fórmula a seguir, considerando-se apenas os impactos negativos. O valor encontrado será enquadrado conforme a Tabela 3 e aí se tem a definição da Magnitude do Impacto do Empreendimento num intervalo de 1 a 4.

$$MI = \Sigma NI / NI$$

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

### 4.2 Resultados da avaliação de impactos

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

A avaliação de impactos de vizinhança resultou na em 21 impactos, sendo 05 positivos e 18 negativos. O índice de magnitude inicial resultou em 86,38, e a partir da mitigação adotada para os impactos o índice passa a tingir cerca de 51,61.

Tabela 51. Resultado da avaliação de impactos

IMPACTO	NATUREZA DO IMPACTO	FASE DE OCORRÊNCIA	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	PRAZO	VALORAÇÃO	MAGNITUDE	MITIGAÇÃO (%)	VAL + MIT	MAGNITUDE FINAL
Geração de emprego e renda (instalação)	POSITIVO	1	3	5	5	5	1	94,7	MÉDIA		POSITIVO	
Geração de emprego e renda (operação)	POSITIVO	5	3	5	5	5	3	123,70	ALTA		POSITIVO	
Melhoria da infraestrutura urbana do local	POSITIVO	5	1	1	3	1	5	75,90	MÉDIA		POSITIVO	
Melhoria da estética urbana	POSITIVO	5	3	3	3	5	3	104,70	ALTA		POSITIVO	
Geração de tributos municipais	POSITIVO	5	3	5	3	5	5	123,30	ALTA		POSITIVO	
Valorização imobiliária	POSITIVO	5	1	3	1	3	3	76,30	MÉDIA		POSITIVO	
Aumento da área pública de circulação	POSITIVO	5	3	3	5	5	5	123,10	ALTA	50	POSITIVO	
Alteração na demanda por equipamentos urbanos	NEGATIVO	5	3	3	3	1	3	86,10	MÉDIA	50	43,05	BAIXA
Alteração nos fluxos de veículos pesados	NEGATIVO	1	3	3	3	3	1	66,50	MÉDIA	10	59,85	BAIXA
Alteração nos níveis de pressão sonora na vizinhança	NEGATIVO	1	1	3	3	1	1	47,50	BAIXA	30	33,25	BAIXA
Alteração nos fluxos de veículos	NEGATIVO	5	3	5	3	3	3	105,10	ALTA	30	73,57	MÉDIA
Alteração na qualidade do ar e suspensão de poeira	NEGATIVO	1	1	3	1	1	1	38,10	BAIXA	50	19,05	NULA
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (instalação)	NEGATIVO	1	1	3	3	1	1	47,50	BAIXA	80	9,5	NULA
Alteração da qualidade dos recursos hídricos (operação)	NEGATIVO	5	1	3	5	1	5	94,90	MÉDIA	30	66,43	MÉDIA
Alteração na capacidade de absorção e permeabilidade do solo	NEGATIVO	5	3	3	3	3	3	95,50	MÉDIA	80	19,1	NULA
Alteração da geração de resíduos sólidos (instalação)	NEGATIVO	1	3	3	5	3	1	75,90	MÉDIA	30	53,13	BAIXA
Alteração da geração de resíduos sólidos (operação)	NEGATIVO	5	3	3	5	3	5	113,90	ALTA	30	79,73	MÉDIA
Alteração na luminosidade e ventilação natural	NEGATIVO	5	1	1	1	5	3	75,90	MÉDIA	10	68,31	MÉDIA
Instabilidade Geotécnica	NEGATIVO	1	1	3	3	1	1	47,50	BAIXA	80	9,5	NULA
Alteração no consumo de água	NEGATIVO	5	3	3	3	3	3	95,50	MÉDIA	30	66,85	MÉDIA
Geração de esgotos sanitários (instalação)	NEGATIVO	1	3	3	3	3	1	66,50	MÉDIA	50	33,25	BAIXA
Geração de esgotos sanitários (operação)	NEGATIVO	5	3	3	5	3	5	113,90	ALTA	30	79,73	MÉDIA
Alteração no consumo de energia elétrica	NEGATIVO	5	3	3	3	3	3	95,50	MÉDIA	10	85,95	MÉDIA
Alteração da paisagem	NEGATIVO	5	3	1	1	5	3	85,70	MÉDIA	10	77,13	MÉDIA
ÍNDICE DE MAGNITUDE									86,38		51,61	2



#### 4.2.1 Valor da compensação

A avaliação dos impactos resultou em um grau de impacto de 0,788, sendo um valor intermediário, devido ao pequeno porte do empreendimento, e, portanto, da magnitude destes quando comparado com outros empreendimentos no município. O valor da compensação gerou, portanto, valor de 323,25 CUB.

Tabela 52. Cálculo do valor de compensação do empreendimento

ZONA DO EMPREENDIMENTO	2	ZACC   ZACS   ZACER   ZEE   ZAV   ZEI   ZEIS   outros
ÁREA EMPREENDIMENTO (m²)	41.047,75	
CUB-SC (R\$)	R\$ 1.945,43	
VALOR DE INVESTIMENTO (R\$)	R\$ 79.855.524,28	
ÍNDICE MAGNITUDE IM	2	BAIXA
ÍNDICE SOBRE RECURSOS NATURAIS ISRN	2	Causa pequeno impacto nos recursos naturais
ÍNDICE ABRANGÊNCIA IA	1	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km
ÍNDICE TEMPORALIDADE IT	3	Imediata   de 0 a 1 ano após a instalação do empreendimento
ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA ICIV	1	Infraestrutura da vizinhança não está comprometida
IMPACTO SOBRE SUSTENTABILIDADE ISSU	0,050	
COMPROMETIMENTO DA INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA CIV	0,038	
INFLUÊNCIA NOS ECOSISTEMAS URBANOS IEU	0,700	
GRAU DE IMPACTO (%) GI	0,788	
VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (R\$) VC	R\$ 628.862,25	
VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (CUB) VC	323,25	

### 4.3 Descrição dos Impactos

#### 4.3.1 Impactos positivos

##### 4.3.1.1 Geração de emprego e renda

A geração de empregos no empreendimento representa um dos principais impactos a serem gerados, tanto na fase de instalação com a demanda de mão de obra para a implantação do projeto. Estima-se a necessidade de até 100 trabalhadores, podendo ocorrer variação do número de operários dependendo da necessidade de avanço da obra. A geração de empregos é um dos impactos positivos mais importantes sobretudo em período de recessão econômica e recuperação da renda das famílias mais vulneráveis no país.

Não obstante, deve-se mencionar a geração de empregos indiretos, adicionais nos setores de apoio ao empreendimento, tais como transporte, alimentação, máquinas e equipamentos, entre outros.

A operação do empreendimento comercial gerará um número relevante de empregos diretos nas salas comerciais, se totalmente ocupadas. Além disso, as atividades desempenhadas terão reflexos indiretos, com a promoção de renda e melhoria das condições de vida da população.

O empreendimento integrará complexo comercial junto ao calçadão, tradicional rua turística da cidade, que recebe um fluxo elevado de visitantes e tem importância econômica, sobretudo nos setores gastronômicos e serviços comerciais voltados à lazer e turismo. Nesse sentido, o investimento proporcionado pelo empreendimento permitirá uma revitalização urbana e o aumento do dinamismo nesta região da cidade, sobretudo junto a Rua 11, além de estabelecer conexão pública desta rua com a Av. Atlântica, melhorando a conectividade do espaço urbano.

#### 4.3.1.2 *Melhoria da infraestrutura local*

As melhorias propostas pelo projeto consistem ofertam considerável compensação ao município de Balneário Camboriú, refletindo uma revitalização urbana, com destaque para a melhoria da infraestrutura local, com melhoria da pavimentação das Ruas peatonais, inserção de mobiliário urbano e iluminação pública, paisagismo, etc.

Destaca-se ainda a cessão de área do terreno, para a uso público junto a Rua 15. Dessa forma será criada via que conecta a Av. Atlântica a Rua 11 aberta ao público contendo toda infraestrutura disponibilizada pelo calçadão. A infraestrutura associada inclui a pavimentação padronizada com as normas municipais, criação de espaços para visitantes, bancos, bicicletário, áreas arborizadas.

Ressalta-se que a melhoria da urbanização e a partir da ocupação do empreendimento outro efeito é a melhoria da segurança pública, onde a localidade passa a ser mais vigiada em períodos noturnos, com a presença de vigilantes, iluminação e pela maior circulação de pessoas, tal como ressaltado em estudo de Speck (2012).

#### 4.3.1.3 *Melhoria da estética urbana*

O calçadão existente na localidade e a presença de edificações subutilizadas e sem manutenção tornam este trecho com baixo dinamismo e pouco atrativo e valorizado a visitantes e mesmos a atividade empreendedora. Com a implementação do empreendimento ocorrerá uma melhoria da estética urbana tanto devido a revitalização dos calçadões como pela criação de espaço comercial dentro de um alto padrão construtivo.

O espaço criado será concebido (conjunto calçadão e fachada das locas) com padrões internacionais ao estilo *boulevard* que permite combinar aspectos de conforto a transeuntes urbanos e pequenas lojas/restaurantes focado para atender a elevada circulação de pedestres. Além disso, o espaço possui função de melhoria na mobilidade ao favorecer o deslocamento peatonal e melhorando a conectividade na malha urbana.

#### 4.3.1.4 *Alteração na geração de tributos*

A operação das unidades comerciais e residencial gerará tributos municipais na forma de impostos que aumentarão expressivamente a arrecadação municipal. Destaca-se a contribuição do IPTU gerada pela presença de 90 unidades residenciais e de 24 salas comerciais distribuídas em cerca de 41mil m<sup>2</sup> de construção.

Este imposto é gerido exclusivamente pelo município e representa uma das principais receitas municipais para financiar investimentos e contribuições públicas na forma de infraestrutura urbana e de

equipamentos urbanos de uso público. Com isso, a geração expressiva de impostos gera benefícios para o município como um todo.

#### 4.3.1.5 *Valorização imobiliária*

A valorização imobiliária da região é um dos impactos de maior potencial de ocorrência. Isso ocorre devido a melhoria da urbanização, melhoria da qualidade estética local da edificação e das Ruas 51, 15, 11 e mesmo da Av. Central.

A partir do investimento do empreendedor para a reurbanização do calçamento e da implementação da edificação, em especial o setor comercial, ocorrerá uma provável valorização do preço da terra na região de vizinhança, além de possível valorização dos serviços, criação de competitividade para a disputa de locais comerciais. Isso refletir-se-á também no aumento da arrecadação pública, inclusive de IPTU.

#### 4.3.1.6 *Aumento da área pública de circulação*

O aumento da área pública consiste em um impacto relevante que ocorrerá com a criação da Rua 11 e respectiva revitalização e acesso público a ela. Isso torna-se especialmente relevante para o município pela carência de áreas de uso público como praças, áreas verdes, em que a população pode utilizá-la, inclusive como área de lazer.

### 4.3.2 **Impactos negativos: instalação**

#### 4.3.2.1 *Emissões de Ruídos*

Durante a fase de instalação do empreendimento haverá emissão de ruídos, variando sua intensidade de acordo com a fase da obra. Esta alteração foi caracterizada como um impacto negativo devido ao fato do aumento do ruído no ambiente já existente na localidade. Ressalta-se, no entanto, que a área possui uma diversidade elevada de atividades comerciais e já possui um nível de ruído superior a média sugerida pela NBR 10151.

A geração de ruídos está associada diretamente aos processos construtivos inerentes ao empreendimento, tais como equipamentos (serras, martelos, caminhões betoneiras, entre outros), e indiretamente (ocasionado por veículos pesados transitando e transportando matéria prima pelas vias próximas).

Como medida mitigatória é proposto o monitoramento do ruído ao longo da instalação do empreendimento a fim de avaliar se os níveis de pressão sonora estão acima do limite, ocasionando em prejuízos à vizinhança, por meio de um Programa de Monitoramento de Ruído, para que subsidie possíveis intervenções oportunas.

#### 4.3.2.2 *Geração de Resíduos Sólidos*

Outro impacto refere-se à geração de resíduos. Na fase de obras a geração ocorrerá de diversas formas dependendo da fase de obras. Como resíduos da construção civil citam-se: madeira, concreto, brita, sucata de ferro, papel, plástico, tinta, entre outros.

Portanto, estes resíduos devem ser corretamente acondicionados, reciclados, reutilizados ou enviados para locais adequados para disposição final. Ainda, durante a obra haverá geração de efluentes, principalmente dos trabalhadores, estes deverão ter uma destinação adequada.



Para a mitigação e controle do impacto foi proposto um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, como forma de mitigar o impacto, e subsidiar o planejamento da gestão da geração, acondicionamento e destinação final do resíduo.

#### **4.3.2.3 Geração de Efluentes sanitários**

Na fase de instalação do empreendimento haverá a geração de efluentes sanitários resultante dos trabalhadores. Nesse sentido, estão previstas técnicas para a coleta e tratamento deste efluente. O empreendedor deverá realizar a ligação do sistema hidrossanitário público para o controle deste impacto.

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

Este impacto está relacionado ao anterior, devido a possibilidade de contaminações de efluentes sanitário, caso mal, geridos. No entanto, como o sistema hidrossanitário prevê a instalação dos banheiros na rede coletora da EMASA este impacto é facilmente mitigado.

#### **4.3.2.5 Aumento no volume de tráfego de veículos pesados**

Na fase de obras haverá um aumento do tráfego resultante de veículos pesados relacionados as etapas de edificação do empreendimento. Poderão ser evidenciadas obstrução parcial de vias, ou durante manobras, que poderão ocasionar gargalos locais, caracterizando incômodos para o fluxo de trânsito local e de pedestres.

Ressalta-se que comumente se observa obstruções em calçadas, e utilização de vagas de estacionamento público para a locação de veículos, máquinas ou caixas de entulho, necessários durante o período de obras de empreendimentos. Isso se dá geralmente pelos empreendedores ocuparem praticamente todo o terreno para edificação de volumes, sendo uma prática largamente utilizada em obras no município.

É esperado que os maiores impactos viários aconteçam na Rua 51 que dá acesso ao terreno. Dessa forma há a necessidade de compatibilizar o fluxo de veículos relacionados as obras com o fluxo normal das vias para evitar que ocorram problemas de obstrução e acidentes. Sendo necessário Programa de Sinalização Viária.

#### **4.3.2.6 Geração de poluição atmosférica/poeira**

Durante a fase de obras, a movimentação de solo, e de veículos pesados sobre o solo poderá gerar poluição e a suspensão de poeiras que poderão atingir casas adjacentes, causando incômodos a população. A mitigação deste impacto pode ser feita mediante a umectação de solo exposto durante períodos de seca, além do controle de matérias-primas de pequena granulometria. Ressalta-se ainda que o terreno possui dimensões pequenas reduzindo a magnitude deste impacto.

#### **4.3.2.7 Instabilidade geotécnica**

Devido o adensamento demográfico da área é importante atentar para o potencial de geração de instabilidade geotécnica em imóveis adjacentes. Isso poderá comprometer a estrutura destas edificações em caso de não serem tomadas medidas adequadas durante a fase de fundação do empreendimento. Medidas de prevenção devem ser adotadas, sobretudo na fase de fundação da edificação com acompanhamento de engenheiros e profissionais habilitados a gerenciar este risco.

### 4.3.3 Impactos negativos: Fase de Operação

#### 4.3.3.1 Geração de Resíduos sólidos

Durante a operação do empreendimento ocorrerá à geração de Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD, oriundos das unidades habitacionais e comerciais do empreendimento, setores administrativos e áreas comuns do empreendimento. Estes resíduos serão coletados pela empresa concessionária dos serviços de gestão de resíduos.

Como medida de mitigação cabe um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, abordando procedimentos de coleta, separação e de coleta seletiva.

#### 4.3.3.2 Consumo de Água potável

Com a operação do empreendimento uma quantidade de água significativa de água será utilizada, e a ausência de adoção de técnicas de conservação de água podem incorrer em desperdício, aumento dos custos com abastecimento e uma pressão no sistema público de abastecimento.

Ressalta-se também que a geração de efluentes sanitários é proporcional ao do consumo de água, onde a economia desta, além de conservar o recurso da água, diminui o efluente com necessidade de tratamento. Ademais, importante ressaltar a previsão de reservatório de água pluvial para o aproveitamento de água pluvial para fins menos nobres como limpeza, rega de vegetação, etc. que representa uma expressiva economia de água.

Foi proposto um Programa de Conservação da Água contendo técnicas de diretrizes de redução de consumo e uso racional da água. Destaca-se ainda, que o empreendimento contará com

#### 4.3.3.3 Consumo de energia elétrica

Com a operação do empreendimento aumentará a energia elétrica. Dessa forma foi proposto um Programa de Conservação e Eficiência Energética com o objetivo principal de reduzir desperdícios, otimizando o consumo de energia elétrica e de compensar este impacto.

#### 4.3.3.4 Geração de efluentes sanitários

Como resultante do consumo de água, está a geração de efluentes sanitários. Estima-se que 80% do total de água consumida retorne na forma de esgotos, que possuem uma carga contaminante elevada, responsáveis por causar problemas de qualidade ambiental e de saúde pública.

Apesar da geração de efluentes pelo empreendimento, a localidade conta com coleta e tratamento de esgotos realizado pela EMASA, concessionária dos serviços públicos de saneamento no município. Dessa forma, medidas mitigadoras deste impacto podem ser atribuídas à redução do consumo de água, detalhado no Programa de Conservação da Água.

#### 4.3.3.5 Alteração da qualidade de recursos hídricos

Este impacto está relacionado ao anterior, onde a geração de esgotos em hipótese de vazamentos poderá comprometer a qualidade dos recursos hídricos. Como controle deste impacto, o empreendimento deverá ser interligado a rede de coleta municipal, além de adotar o Programa de Conservação de Água para compensar este impacto em potencial.

#### 4.3.3.6 Aumento do volume de tráfego

Devido ao elevado fluxo de pessoas que o empreendimento condicionará. Espera-se que, principalmente nos horários de pico, e finais de semana, o trânsito na região seja incrementado, e possa interferir no tempo de espera e velocidade do fluxo, principalmente nos cruzamentos com a Avenida Atlântica.

Para a mitigação e compensação deste impacto é proposto o Programa de Melhoria nas Condições da Mobilidade Urbana, o qual poderá contribuir para a minimização dos efeitos de fluxo intenso, e trânsito lento na região, por meio do fomento ao uso de outros modais de transporte.

#### 4.3.3.7 Alteração na iluminação e ventilação natural

O volume do empreendimento constitui um potencial para a alteração dos fluxos de vento na área além do barramento da luminosidade natural do sol, ocasionando em manchas de sombreamento contínuo em propriedades adjacentes além do próprio empreendimento. No entanto, o estudo de sombreamento e de ventilação demonstram que este impacto é reduzido pela disposição da diversos edifícios semelhantes na AVD e AVI. Isso cria um conjunto de sobreposição de sombras que reduzem a luminosidade natural durante alguns períodos do dia, sobretudo durante o inverno.

Apesar das manifestações negativas do sombreamento, este impacto não possui medidas de mitigação, devendo ser regulamentado através do plano diretor, e mecanismo de outorga onerosa, portanto é uma externalidade não é originada pelo empreendimento, mas pelo modelo de desenvolvimento adotado pelo plano diretor.

Para a compensação destes impactos foi elencado Programa de integração do empreendimento a paisagem, utilizando-se de técnicas de paisagismo para melhorar a estética do empreendimento.

Neste programa deverá ser disposto técnicas de integração do empreendimento a paisagem natural, visando a inclusão de arborização pontuais ao longo de todo o entorno do empreendimento com espécies adequadas para o meio urbano e nativas, as quais proporcionam além de sombra efetiva, um ganho estético relevante para a paisagem do município, carente de áreas verdes. Não deverá ser utilizada palmeiras.

Ainda, deverá ser prevista técnica que combine calçada com área exclusiva permeável, tal como cinturões verdes além de pequenas áreas verdes, contendo exclusivamente área verde, principalmente junto a Av. Atlântica. Nestas áreas poderão ser instalados bancos para o uso da população.

#### 4.3.3.8 Alteração da capacidade e permeabilidade do solo

Este impacto foi elencado devido aos problemas de drenagem urbana que sobre o município. Apesar da área atual e adjacente já estar totalmente impermeabilizada, como contrapartida o empreendimento deverá adotar práticas para minimizar o escoamento superficial incidente no terreno.

Entre estas medidas foram propostas a reutilização de água pluvial, utilização de áreas permeáveis e arborizadas, que contribui para a redução do escoamento superficial e, portanto, dos impactos de drenagem



#### 4.3.3.9 *Alteração da paisagem*

A alteração da paisagem não constitui um impacto relevante devido a área já encontrar-se totalmente urbanizada e com a presença de empreendimentos semelhantes. No entanto, também pode ser inferida uma alteração positiva na paisagem, onde a revitalização das vias de entorno, sobretudo das peatonais gerará grande benefício urbano à localidade com a inserção de espaços de mais qualidade, arborização, e de estética arquitetônica harmonizada ao local.

#### 4.3.4 **Matriz síntese de medidas de gestão**

A seguir, é apresentada matriz das medidas de gestão aplicadas para mitigar, compensar os impactos do empreendimento.

Tabela 53. Matriz de impactos e medidas de gestão contempladas nos Programas de Gestão

Fase	Meio	Impactos ambientais e urbanos	Programa de Gestão	Medidas de gestão
Instalação	Físico	Geração de Resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC	<b>Medidas mitigatórias:</b> Organização do layout do canteiro de obras, com destinação de área para o acondicionamento de resíduos; Construção de baias para a separação de resíduos em classes de geração de acordo com a Resolução Conama 307/2002; Orientações e capacitação para colaboradores para o procedimento de separação, acondicionamento e transporte de resíduos; Contratação de empresa licenciada para o transporte de resíduos e destinação final em áreas licenciadas; Realizar ações de aproveitamento de materiais e para minimizar a geração de resíduos; Resguardar todos os registros de geração de resíduos para fins de licenciamento ambiental.
	Físico	Geração de efluentes sanitários	Programa de Monitoramento de Efluentes Sanitário	<b>Medidas mitigadoras:</b> Realizar o acompanhamento das licenças ambientais da empresa para verificar a plena adequação das atividades com o comprometimento ambiental; Realizar verificações e fiscalização funcionamento dos banheiros; Na eventual identificação de problemas em potencial, a empresa deverá ser acionada imediatamente para substituir o banheiro; No caso de acidente, derrames de efluente a empresa deverá ser imediatamente acionada para remediar este.
	Físico	Emissão e propagação de ruídos e vibrações	Programa de Monitoramento de Ruído	<b>Medidas mitigadoras:</b> Realizar o monitoramento do nível de pressão sonora visando identificar impactos; Entre as medidas que serão adotadas para a minimização do impacto causado pela geração de ruído na fase de obras destaca-se a locação da área de preparação e corte de ferragens em local mais distante possível das residências da vizinhança, além da sinalização do canteiro de obras informando horários de carga e descarga, e de outros informativos; Deverão se utilizadas ainda tapumes, no entorno do terreno do empreendimento, contribuindo para a redução do ruído para transeuntes nas vias próximas ao terreno. Além disso, devido ao alto fluxo de pessoas nas ruas do entorno do empreendimento, as operações construtivas do empreendimento deverão ser reforçadas medidas de segurança no sentido de prevenir queda de objetos e acidentes; Todos os trabalhadores deverão usar EPI que contemplem protetores auriculares; Os horário de obra deverão ser

Fase	Meio	Impactos ambientais e urbanos	Programa de Gestão	Medidas de gestão
				restringidos exclusivamente aos horários de diurnos, a partir das 7:30h e finalizados até as 18h, respeitando-se uma hora de almoço entre 12-13h no mínimo.
	Físico	Aumento do volume de tráfego	Programa de Sinalização Viária	<b>Medidas mitigadoras:</b> Deverá ser utilizada de a área do terreno para a realização de tais manobras, locações de maquinários e estruturas; No caso da necessidade imprescindível da utilização temporária de espaço público deverão ser adotados procedimentos padrão de segurança, como a sinalização com placas e elementos visuais e físicos para evitar acidentes com pedestres e veículos em circulação local, além do acompanhamento de pessoa da obra junto as manobras a serem realizadas; Deverá sempre ser disponibilizado caminho para pedestres no caso de utilização de calçadas ou eventuais obstruções necessárias, demarcadas com fitas indicativas.
Operação	Físico	Geração de resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS	<b>Medidas mitigadoras:</b> Estabelecimento de locais para a lixeira, e acondicionamento interno do prédio, sinalizando claramente a tipologia de resíduos tanto para usuários internos do empreendimento como para a empresa concessionária de coleta de resíduos domésticos; Elaborar material informativo para moradores e usuários do empreendimento acerca de procedimentos de acondicionamento e separação de resíduos sólidos, visando a máximo recuperação de resíduos recicláveis; Gerar material gráfico (placas, sinalização, etc.) para facilitar e sensibilizar os geradores de resíduos orientações de onde depositar o resíduo de forma correta.
	Físico	Geração de efluentes sanitários	Programa de Conservação da Água	<b>Medidas Mitigadoras:</b> Instalação de torneiras com redução de consumo, adoção de temporizadores nas áreas comuns; Cartilha com informações aos condôminos sobre o PCA e as ações para redução do consumo de água. Estas atitudes devem ser discutidas e adotadas de forma sistemática entre o condomínio e condôminos; Aproveitamento da água da chuva para fins menos nobres, por exemplo, nos jardins. A concepção do empreendimento oferece a possibilidade de aproveitamento da água da chuva, como por exemplo, a coleta da água do terraço ou do pátio de acesso. Dessa
	Físico	Aumento no		



Fase	Meio	Impactos ambientais e urbanos	Programa de Gestão	Medidas de gestão
		consumo de água		forma, sugere-se a realização de estudo para a captação de água na torre do empreendimento, que podem reduzir substancialmente dispêndios com água potável.
	Físico	Aumento no consumo de elétrica	Programa de Conservação e Eficiência Energética	<b>Medidas mitigadoras:</b> Utilização de lâmpadas fluorescentes compactas, tubulares, circulares e LED, as quais oferecem uma eficiência de, pelo menos, 5 vezes maior que lâmpadas incandescentes; Isolamento de ambientes adequado para maximização da utilização de condicionadores de ar, principalmente em portas e janelas. Estudos apontam que a utilização de janelas com duas ou três camadas podem fornecer economia de 20 a 25%; No caso de portas também há existência de modelos que isolam o ambiente de forma mais eficiente, assim como a regulagem e o perfeito enquadramento da porta auxiliam na qualidade do isolamento; Utilizar equipamentos que possuam baixos níveis de consumo; Implantação de postes de iluminação externa com painel solar, uso de lâmpadas de led para maior eficiência energética, telhado verde, iluminação natural através de sistemas de claraboias; Adequar arquitetura do empreendimento para favorecer a iluminação e ventilação natural, utilizando técnicas de ventilação cruzada, além do estudo de outras técnicas de eficiência energética; Quando necessário à aquisição de eletrodomésticos, optar-se pelos que tenham o selo PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) de eficiência energética. Os produtos etiquetados apresentam o melhor desempenho energético em sua categoria poderão também receber um selo de eficiência energética.
	Físico	Aumento do volume de tráfego	Programa de Melhoria nas Condições da Mobilidade Urbana	<b>Medidas mitigadoras e compensatórias:</b> Disponibilização de vagas públicas no interior da edificação, com sinalização externa dos locais de acesso. O empreendimento deverá ofertar número compatível de vagas de estacionamento público para diminuir o impacto gerado pela demanda de vagas junto a via que inclua vagas de carros, carga/descarga, PNE, idosos, motos; Cabe ainda, medidas de incentivo ao uso de transportes modais, como a implementação de vagas de para-ciclos (local de estacionamento de bicicletas) públicas, quiosques de manutenção rápida, e em locais

Fase	Meio	Impactos ambientais e urbanos	Programa de Gestão	Medidas de gestão
				internos ao empreendimento para a o incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte pode ser uma forma de reduzir o impacto do tráfego de veículos, entre outros benefícios à saúde; Instalação de placas de sinalização nos acessos ao empreendimento e dispositivos de alerta sonoro em locais de saída de veículos, com o objetivo de evitar acidentes de trânsito; Implementação de calçadas padronizadas de acordo com Código de Obras municipal, dentro das especificidades técnicas e acessibilidade;
	Físico	Alteração na iluminação e ventilação natural	Programa de integração do empreendimento a paisagem	<b>Medidas compensatórias:</b> Criação de áreas verdes, com espécies arbóreas, as quais contribuem para o amortecimento de rajadas de vento e redução da reflexão da luz solar para edificações próximas; Presença de paisagismo com vegetação nos pavimentos das edificações, contribuindo para o efeito de amortecimento de rajadas de vento, evitando a formação de áreas de desconforto por velocidade demasiadamente elevada e da reflexão da luz solar para edificações próximas; Utilização de técnicas de ventilação cruzada nos apartamentos, fazendo com que o vento circule no interior da edificação, e contribuindo para a renovação do ar nos apartamentos; Utilização de brisas solares nas edificações para o aproveitamento da luminosidade natural nas dependências e evitar a reflexão da luz solar para edificações próximas.
	Físico	Sobrecarga no sistema de drenagem pluvial	Programa de redução no escoamento superficial	<b>Medidas mitigadoras:</b> Criação de áreas verdes, com espécies arbóreas, as quais contribuem para a infiltração natural da água. Deverão ser adotadas técnicas de integração do empreendimento a paisagem natural, maximizando o uso de áreas permeáveis, visando a inclusão de arborização pontuais ao longo de todo o entorno do empreendimento com espécies adequadas para o meio urbano e nativas, as quais proporcionam além de sombra efetiva, um ganho estético relevante para a paisagem do município, carente de áreas verdes. Não deverá ser utilizada palmeiras; ainda, deverá ser prevista técnica que combine calçada com área exclusiva permeável, tal como cinturões verdes (larguras entre 0,5 e 1 metro) além de pequenas áreas verdes, contendo exclusivamente área verde,

Fase	Meio	Impactos ambientais e urbanos	Programa de Gestão	Medidas de gestão
				principalmente junto a Av. Atlântica. Nestas áreas poderão ser instalados bancos para o uso da população; Implantação de reservatório de retenção pluvial, visando o controle de parte da água pluvial incidente no empreendimento, o qual deverá ser apresentado no projeto hidrossanitário e poderá ser utilizado ainda, como reservatório para o reaproveitamento desta água para fins não nobre.



#### 4.3.4.1 *Outras medidas mitigadoras*

Além das seguintes medidas, contempladas na forma de programas, deverão ser adotadas as seguintes medidas mitigadoras para os seguintes impactos:

- **Alteração na demanda por equipamentos urbanos:** Visando mitigar impactos na infraestrutura urbana é necessário que o empreendimento possua sua estrutura de controle ambiental em funcionamento e com manutenção adequada. Destaca-se a manutenção das estruturas de saneamento, caixa de areia, caixa de gordura, manutenção dos acessos viários.
- **Instabilidade geotécnica:** As obras deverão ser acompanhadas por profissionais de engenharia e geologia, atendendo-se para procedimentos e as melhores práticas visando prevenir tais impactos. Caso avaliada necessidade pelo corpo de engenheiros, deverá ser realizado laudos cautelares e plano de ação visando prevenir riscos.
- **Poluição do ar/ emissão de poeira:** Em dias de baixa umidade, umectar áreas de solo exposto; Veículos que não estiverem em uso devem permanecer desligados.
- **Alteração no escoamento superficial:** Criação de áreas verdes, com espécies arbóreas, as quais contribuem para a infiltração natural da água. Deverão ser adotadas técnicas de integração do empreendimento a paisagem natural, maximizando o uso de áreas permeáveis, visando a inclusão de arborização pontuais ao longo de todo o entorno do empreendimento com espécies adequadas para o meio urbano e nativas (e.g., quaresmeira, araçá, guabiroba), as quais proporcionam além de sombra efetiva, um ganho estético relevante para a paisagem do município, carente de áreas verdes. Não deverá ser utilizada palmeiras; ainda, deverá ser prevista técnica que combine calçada com área exclusiva permeável, tal como cinturões verdes além de pequenas áreas verdes, contendo exclusivamente área verde, principalmente junto a Av. Atlântica. Nestas áreas poderão ser instalados bancos para o uso da população; Implantação de reservatório de retenção pluvial, visando o controle de parte da água pluvial incidente no empreendimento, o qual deverá ser apresentado no projeto hidrossanitário e poderá ser utilizado ainda, como reservatório para o reaproveitamento desta água para fins não nobre.

## 5 PLANOS, PROGRAMAS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Com o propósito de mitigar os potenciais impactos de vizinhança para a instalação e operação do empreendimento é necessário à adoção de algumas ações e medidas programáticas de controle que atendam tais impactos. Desta forma, apresentam-se neste capítulo as medidas de acordo com cada impacto negativo significativo, descritas anteriormente. Já para os impactos positivos significantes, são propostas medidas potencializadoras.

Tais ações e medidas de controle deverão ser dadas por meio da adoção de planos e programas que tenham como seu enfoque a finalidade de acompanhar as atividades decorrentes das obras de instalação e operação do empreendimento. Estes programas e planos são conjuntos de medidas mitigadoras e/ou potencializadoras executados de forma metódica e planejada, com o objetivo de monitorar e controlar as atividades diretamente associadas às obras de implantação do empreendimento, assim como aquelas diretamente vinculadas a sua operação.

Ressalta-se ainda que a mitigação de muitos impactos (ou potencialização) demandam medidas relacionadas à gestão pública, e assim a efetividade das medidas é condicionada a esta problemática.

Considerando que alguns dos impactos na vizinhança identificados neste estudo não são passíveis de mitigação, sugere-se a implantação de medidas de compensação. Foram elencados programas, com intuito de minimizar os impactos de vizinhança. Estes são detalhados na sequência.

## 5.1 Programa de monitoramento de ruído

A poluição sonora constitui-se no tipo de degradação que mais se agrava com o transcorrer dos tempos, exigindo em seu habitual silêncio soluções que contemplem a qualidade de vida tão almejada pelas populações (ENIZ, 2004).

A poluição sonora gera uma gama de consequências para a saúde, o bem estar e a própria qualidade de vida dos homens. Altos níveis de ruído durante tempo prolongado podem causar vários distúrbios, desde a alteração do humor, insônia e, até mesmo, a capacidade de concentração. Provocam, ainda, interferências no metabolismo de todo o organismo com riscos de alterações cardiovasculares e da perda auditiva (LEBRUIT, 1990).

Quando o ouvido humano é submetido a sons contínuos de nível superior a 85 dB, sofre lesões irreversíveis, diminuindo a audição, a 110 dB diminui a sensibilidade auditiva e com exposição mais prolongada pode até causar surdez definitiva.

Ainda existem os efeitos psicológicos e sociais, como interferência na comunicação, fadiga, dores de cabeça, alterações neurológicas e as lesões nos nervos auditivos geram um zumbido permanente.

A Organização Mundial da Saúde considera que o início do estresse auditivo se dá sob exposições a 55 dB, entretanto acima de 100 dB considera prejudiciais.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA publicou a Resolução CONAMA Nº 001 de 8 de março de 1990, que: *“dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política”*. Sendo estabelecido pela Resolução o que segue:

*“I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.*

*II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.*

*VI - Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT”.*

A NBR 10.151 fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, apresentando o método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos, no caso dos ruídos apresentarem características especiais, e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores. Esta norma foi elaborada em 1987, tendo sua redação revisada e substituída no ano de 2000. Para efeitos desta norma os ruídos emitidos são classificados em:

- Ruído com caráter impulsivo: Ruído que contém impulsos, que são picos de energia acústica com duração menor do que 1 s e que se repetem a intervalos maiores do que 1 s (por exemplo, martelagens, bate-estacas, tiros e explosões);
- Ruído com componentes tonais: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos ou zumbidos.



A NBR 10.151 adota os níveis máximos de ruído de acordo com a classificação do zoneamento do terreno do empreendimento, a Tabela 42 mostra os níveis de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos presentes na NBR 10.151.

Tabela 54: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB (A). Fonte: NBR 10151/2000.

Tipo de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
<b>Área mista, com vocação comercial e administrativa.</b>	<b>60</b>	<b>55</b>
Área mista, com vocação recreacional.	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Para a classificação dos níveis de pressão sonora, deve utilizar-se os Níveis de Critérios de Avaliação (NCA) seguintes:

- Sem poluição = valores menores que os Níveis de Critérios de Avaliação;
- Leve = 10 decibéis acima do permitido;
- Grave = entre 10 e 30 decibéis acima do permitido;
- Gravíssimo = acima de 30 decibéis.

#### 5.1.1 4Objetivo

O monitoramento sonoro tem como objetivo obter dados sobre o impacto sonoro das obras de implantação do empreendimento e áreas de entorno. Podem-se citar como objetivos secundários com relação ao monitoramento sonoro resultante:

- Reconhecimento das fontes de ruído relacionadas às obras;
- Avaliação dos resultados segundo a legislação aplicável, Resolução CONAMA nº 001/1990 e NBR 10.151/2000;
- Identificação de horários críticos sobre os níveis de ruído;
- Propor medidas de controle dos níveis de ruído na área de influência da obra quando necessário.

#### 5.1.2 Metodologia

##### *Monitoramento do ruído*

O programa de monitoramento sonoro deverá seguir metodologia apresentada na NBR 10.151/2000, considerando os Níveis de Critérios de Avaliação para a tomada de decisão. Deverão ser registrados ainda, os ruídos que são tidos como pontuais e os contínuos.

Ressalta-se que a empresa que realizará o monitoramento deverá entregar um relatório anual de medição sonora sobre cada ponto amostral de cada campanha realizada, confrontando os resultados com a legislação vigente e análises prévias, apontando os principais causadores de ruídos nas proximidades.

Deverão ser coletadas amostras na área externa ao empreendimento, em no mínimo 4 pontos, considerando locais próximos ao acesso de veículos e mais afastados (50 a 100 metros do terreno), com periodicidade a cada três meses.

O laudo deverá confrontar os níveis de ruído equivalentes mensurados com os parâmetros do plano diretor e/ou ABNT, considerando o uso predominante do solo na localidade. Em caso de transposição desses limites, em algum momento, devendo haver a intervenção por parte do empreendedor com a finalidade de normalizar tais índices.

#### ***Medidas a serem adotadas no canteiro de obras***

- Entre as medidas que serão adotadas para a minimização do impacto causado pela geração de ruído na fase de obras destaca-se a locação da área de preparação e corte de ferragens em local mais distante possível das residências da vizinhança, além da sinalização do canteiro de obras informando horários de carga e descarga, e de outros informativos.
- Deverão ser utilizadas ainda tapumes, no entorno do terreno do empreendimento, contribuindo para a redução do ruído para transeuntes nas vias próximas ao terreno. Além disso, devido ao alto fluxo de pessoas nas ruas do entorno do empreendimento, as operações construtivas do empreendimento deverão ser reforçadas medidas de segurança no sentido de prevenir queda de objetos e acidentes.
- Todos os trabalhadores deverão usar EPI que contemplem protetores auriculares.
- Os horários de obra deverão ser restringidos exclusivamente aos horários de diurnos, a partir das 7:30h e finalizados até as 18h, respeitando-se uma hora de almoço entre 12-13h no mínimo.

#### **5.1.3 Metas e Monitoramento**

As metas do programa de monitoramento de ruído estão relacionadas abaixo:

- Realizar a quantificação trimestral dos níveis de pressão sonora nas adjacências do empreendimento;
- Realizar um relatório por ano ao longo do período de obras;
- Garantir que as atividades de implementação do empreendimento não causem animosidade com a vizinhança;
- Identificar as principais fontes de ruído e propor medidas de mitigação em caso de caracterização de impacto.

#### **Indicadores**

- Nível de Pressão Sonora equivalente por data de monitoramento;
- Porcentagem de medições com NPS acima do NCA;
- Número de reclamações realizadas pela comunidade.

#### **5.1.4 Responsabilidade**

A responsabilidade de operacionalizar o programa é do empreendedor.

#### **5.1.5 Cronograma**

Monitoramento sonoro com frequência trimestral durante o período de instalação do empreendimento, com relatórios anuais.

## 5.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) descreve os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes integradas ao gerenciamento de resíduos sólidos, além de prover subsídios orientadores e reguladores, perante as necessidades de controle da geração, acondicionamento e disposição dos resíduos gerados, em acordo com sua atividade específica.

O empreendimento se enquadra nas diretrizes impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos na sua seção V, art. 20, o qual descreve que as atividades que gerem resíduos perigosos e que as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, assim como empresas geradoras de resíduos não perigosos, que por sua natureza, composição ou volume, apresentem quantidades não equiparáveis aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, o tornam passíveis de serem controlados por um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Desta forma, para cumprir o requisito legal, imposto pela legislação vigente até a presente data, este documento provera as instruções de execução de um PGRCC, aplicado a empresa de estudo, atendendo os requerimentos mínimos impostos pela PNRS (seção V, art. 21.), bem como a classificação dos resíduos, e respectivas medidas recomendatórias explanadas na ABNT NBR 10.004/2004.

### 5.2.1 Introdução

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução de número 307 e 348 estabelece diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos das construções, estabelecendo assim padrões ideais a serem atendidos por essas empresas, sendo regulada pelos órgãos ambientais intervenientes de cada localidade.

O presente Programa irá apresentar parâmetros e definições espelhados nas Resoluções supracitadas, bem como, aplicar os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Será ainda estimada a geração aproximada dos resíduos gerados pela instalação do empreendimento de modo a preparar os órgãos reguladores e ao respectivo empreendedor, a se precaverem, e providenciarem medidas ideais de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil, mitigando assim potenciais impactos ambientais e evitando danos ao meio ambiente.

Neste programa, ainda serão descritos procedimentos metodológicos para a correta aplicação da Resolução CONAMA 307/2002 sistematizando de forma correta as interações que cada setor deverá apresentar durante as obras de instalação do respectivo empreendimento, viabilizando assim que ao final das intervenções todos os resíduos tenham apresentado seu fim mais nobre, seja ele o reaproveitamento, ou sua disposição ambientalmente adequada por empresas especializadas.

#### 5.2.1.1 Justificativa

A construção civil é uma das indústrias que mais utiliza recursos naturais e é, ainda, a maior geradora de resíduos. Este fato se deve, pois, a tecnologia construtiva adotada no Brasil favorece o desperdício de materiais (MARIANO, 2008). Seguindo a percepção do autor fica claro o alerta da inexistência de ações que visem o gerenciamento dos resíduos da construção civil, já que grande parte de todo o volume de resíduos gerados pelos municípios brasileiros são provenientes da construção civil, ocupando assim grandes áreas para a sua disposição final.

Outro fator que intensifica a problemática está associado a grande quantidade de bota-foras-ilegais, nas margens de riachos ou em terrenos baldios, implicando no entupimento das galerias pluviais, sanitárias e bueiros e propiciando assim enchentes e degradação dos grandes centros urbanos. Além destes fatores, os impactos ambientais se constatarem, na amplitude da alteração da qualidade das águas superficiais, poluição do solo e do ar. Ainda, as arestas formadas pelo empilhamento de tais entulhos se tornam habitats, para organismos vetores tais como ratos e insetos, que por sua vez, são transmissores de doenças a sociedade.

Pinto (1999) descreve que a geração de resíduos da construção civil varia de 54 a 70% dos resíduos sólidos urbanos, sendo este o resultado do estudo de seis cidades brasileiras de médio a grande porte, situadas no interior dos estados de São Paulo e Bahia. Já em Belo Horizonte, Cunha (2005) declara que os resíduos da construção civil correspondem aproximadamente 40% dos resíduos recebidos diariamente nos equipamentos públicos, situando-se em torno de 450 Kg /hab./ano.

Estima-se que somente o entulho da cidade de São Paulo seria suficiente para a construção de 35 casas populares por dia, sendo que em nível Brasil, estima-se que a cada três prédios construídos poder-se-ia com o entulho desperdiçado fazer um novo edifício. Essas informações caracterizam um dos principais problemas ambientais do meio urbano, advindo da acelerada expansão da construção civil, gerando um volume enorme de resíduos por este setor e um grande desperdício de recursos naturais que poderiam ser reaproveitados.

É importante constar, ainda, a questão em que os resíduos da construção civil possuem grandes volumes, e quando dispostos nos aterros, ocupam muito espaço, e não podem ser compactados, resultando na perda de grandes áreas em um curto espaço de tempo e diminuindo assim a vida útil dos aterros convencionais.

Na construção civil, a redução das perdas e desperdícios passou a ser um importante fator para a sobrevivência das construtoras e para a adequação ao mercado, no entanto a necessidade de minimizar a geração dos RCC, não resulta apenas da questão econômica, pois se trata fundamentalmente de uma ação importante para a sustentabilidade.

## 5.2.2 Objetivo

O programa de gerenciamento dos resíduos sólidos tem como seu objetivo prover procedimentos e medidas para operacionalizar a gestão dos resíduos sólidos durante as obras de instalação do empreendimento, tendo como seu enfoque o atendimento as necessidades ambientais da legislação vigente e as respectivas normas brasileiras.

## 5.2.3 Aspectos Legais e Definições

### 5.2.3.1 Definições e Conceitos

O conceito fundamental para a aplicação de qualquer metodologia relacionada ao gerenciamento de resíduos da construção civil, parte do pressuposto em se conhecer o raciocínio hierárquico das medidas mais eficientes, seja qual for sua modalidade, se deverá abordar hierarquicamente a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem e tratamento, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (Figura 130)





Figura 130. Hierarquia utilizada na gestão dos resíduos sólidos.

Em conhecimento da estrutura organizacional de tomada de decisões em um plano de gerenciamento é possível então compreender os termos e definições constados na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010) bem como a resolução CONAMA 307/2002 e CONAMA 448/2012, as quais são de grande importância para o entendimento do presente.

- **Gerenciamento de resíduos sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Figura 131), de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010;

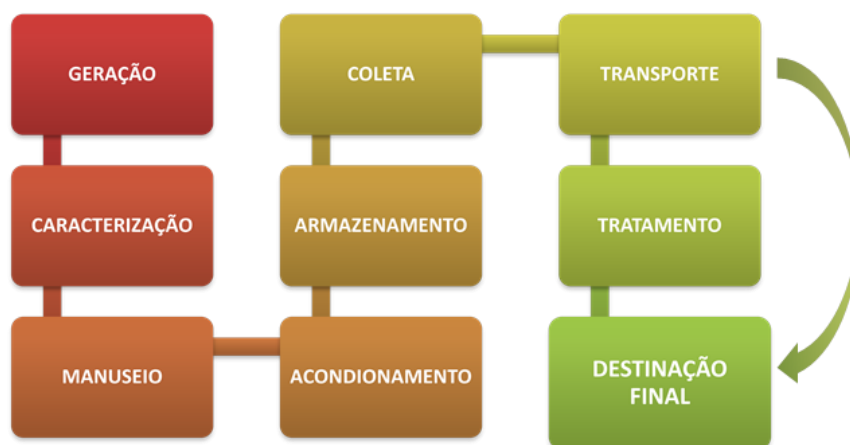


Figura 131. Esquema genérico do gerenciamento dos resíduos sólidos

- **Entende-se por Resíduos da Construção Civil (RCC):** são os 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;
- **Geradores:** são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos;

- **Coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição, composição ou classificação;
- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos;
- **Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros:** é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente;
- **Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT):** área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Transportadores:** são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação; IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;
- **Reutilização:** é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação dele;
- **Reciclagem:** é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;
- **Usina de reciclagem de entulho (URE):** planta industrial que possui a função de transformar os RCC/RCD em agregados reciclados;
- **Beneficiamento:** é o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.

#### 5.2.3.2 *Legislação Federal*

- Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 2.312, de 3 de setembro de 1954, conhecida como o Código Nacional de Saúde, que dispõe sobre as normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. O Artigo 12 desta lei estabelece que a coleta transporte e destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconveniente à saúde e ao bem-estar público;

- Decreto Federal nº 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961, que regulamenta a lei supracitada (BRASIL, 1954; BRASIL, 1961). O Capítulo IV do referido decreto define as obrigações relativas ao saneamento, no qual estão inseridas as atividades relacionadas à coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos.
- A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, conhecida como a Lei do Saneamento Básico, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define em seu Artigo 6º que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços, cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano (BRASIL, 2007).
- Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos.
- Lei nº 9.966/2000 – “Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, e dá outras providências”;

#### 5.2.3.3 *Legislação Municipal*

- Lei nº 3603, de 23 de setembro de 2013 - Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico do município de Balneário Camboriú, cria o fundo e o conselho municipal de saneamento básico e dá outras providências;
- Decreto nº 5125, de 05 de agosto de 2008 - Regulamenta a lei municipal nº 2.508, de 10 de novembro de 2005 que versa sobre o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil, no âmbito do município de Balneário Camboriú;
- Lei nº 2508, de 10 de novembro de 2005 - Institui o sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil no município de Balneário Camboriú e dá outras providências;
- Decreto nº 2352/1993 - Institui normas para a venda de resíduos decorrentes da reciclagem de lixo.

#### 5.2.3.4 *Resoluções Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)*

- Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011, a qual altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012, a qual altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. De acordo com esta resolução, os padrões de cores para coleta são:
  - Azul - papel/papelão;
  - Vermelho - plástico;

- Verde - vidro;
  - Amarelo - metal;
  - Preto – madeira;
  - Laranja - resíduos perigosos;
  - Branco - resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
  - Roxo - resíduos radioativos;
  - Marrom - resíduos orgânicos;
  - Cinza - resíduo não reciclável ou misturado, ou contaminado (s/ separação).
- Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986 - Classifica as águas doces, salobras e salinas essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes.
  - Resolução CONAMA nº 362/2005 – “Estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução”;

#### 5.2.3.5 Normas Técnicas Brasileiras (NBR)

- NBR 10.004:2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.
- NBR 7500:2003 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- NBR 13221:2003 – Transporte terrestre de resíduos.
- NBR 9191:2002 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 13.463:1995 – Coleta de resíduos sólidos;
- NBR 12.235:1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NBR 11.174:1990 – Armazenamento de resíduos classe II – Não inertes e Inertes.

#### 5.2.4 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos do presente Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil abordarão um conjunto de ações ideais a legislação vigente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, demonstrando ainda os locais adequados na região para a destinação final ambientalmente adequada e disposição de eventuais rejeitos gerados.

##### 5.2.4.1 Caracterização dos Resíduos Gerados

A fase da caracterização dos Resíduos da Construção Civil - RCC é particularmente importante no sentido de se identificar e quantificar os resíduos e desta forma planejar qualitativa e quantitativamente a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final dos mesmos.



#### 5.2.4.1.1 Caracterização Qualitativa

Conforme descrito anteriormente, a identificação prévia e caracterização dos resíduos a serem gerados no canteiro de obras são fundamentais no processo de reaproveitamento dos RCC, pois esse conhecimento leva a se pensar maneiras mais racionais de se reutilizar e/ou reciclar o material.

#### Classificação de Geração por Classe NBR 10.004/2004

Na tabela abaixo se encontram os potenciais naturezas de resíduos que serão gerados em acordo com a NBR 10.004/2004 referente aos processos produtivos envolvidos nas obras de instalação do empreendimento. A mesma foi construída tendo como base nas informações caracterizadas no diagnóstico inicial e nos respectivos projetos arquitetônicos, e ainda nos conhecimentos associados às técnicas construtivas utilizadas no Brasil.

Tabela 55. Avaliação inicial das etapas do processo construtivo e caracterização da natureza do resíduo frente à NBR 10.004/2004.

Etapas do processo construtivo	Síntese de Atividades	Padrão de Geração por Classe (NBR 10.004/2004)
Demolição das edificações existentes no local	Demolição das edificações existentes	Em grande proporcionalidade: Classe II – A e Classe II – B
Adequação topográfica (Terraplanagem)	Movimentação de terra	Em grande proporcionalidade: Classe II – A e Classe II – B
Abertura de novas vias, instalação da drenagem pluvial e calçamentos.	Limpeza da base do terreno	Diversificado: Classe I, Classe II – A e Classe II – B
	Aplicação do ligante asfáltico	
	Aplicação dos agregados asfálticos	
	Compactação e aplicação do microvestimento	
	Instalação de dispositivos	
Instalação do canteiro de obras	Instalação de escritórios	Em grande proporcionalidade: Classe II – A, Classe II – B
	Instalação de depósitos	
	Instalação de almoxarifado	
	Instalações sanitárias	
	Instalações para abastecimento de água	
	Instalações para a distribuição elétrica	
Locação da obra e realização das fundações	Locação da obra	Em grande proporcionalidade: Classe II – A
	Execução de sondagens (perfuração)	
Superestrutura e edificações	Construção em Painéis pré-moldados	Em grande proporcionalidade: Classe II – A e Classe II – B
	Construção em Alvenaria estrutural	
	Construção em Concreto armado	

Etapa do processo construtivo	Síntese de Atividades	Padrão de Geração por Classe (NBR 10.004/2004)
	<i>Construção em Estrutura metálica</i>	
<b>Instalações hidráulicas, elétricas e incêndio</b>	<i>Instalação de dispositivos hidráulicos;</i>	<i>Em grande proporcionalidade: Classe II – A e Classe II – B</i>
	<i>Instalação de dispositivos elétricos;</i>	
	<i>Instalação de dispositivos de incêndio;</i>	
<b>Acabamentos (revestimento e pintura)</b>	<i>Execução do reboco interno e externo</i>	<i>Diversificado: Classe I, Classe II - A e Classe II - B</i>
	<i>Revestimento azulejos</i>	
	<i>Colocação dos pisos laminados</i>	
	<i>Execução do gesso</i>	
	<i>Pintura</i>	
	<i>Realização da Cobertura</i>	
<b>Paisagismo</b>	<i>Preparo solo e adubagem</i>	<i>Em grande proporcionalidade: Classe II – A</i>
	<i>Plantio de vegetação</i>	
	<i>Instalação de dispositivos paisagísticos diversos</i>	

*Supressão da vegetação\*: Mesmo que não esteja prevista a supressão junto à área de instalação do empreendimento se elenca a etapa produtiva por critérios informativos em caso de existência desta natureza.*

### **Classificação de Geração por Classe CONAMA 307/2002**

É importante que se faça a classificação dos RCC gerados por etapa da obra, pois essa providência proporcionará uma melhor leitura do momento de reutilização e alternativas ideais de gerenciamento de cada classe e quantidade de resíduo.

Para tanto se deve seguir a classificação oferecida na Resolução 307/2002 – CONAMA, conforme a Tabela 56.

**Tabela 56. Classificação dos RCC segundo a Resolução 307/2002 e 341/2011 – CONAMA.**

<b>A</b>	São os resíduos reutilizáveis como agregados, tais como de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentações e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações - componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
<b>B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
<b>C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
<b>D</b>	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros; incluem-se ainda restos de peças que contenham amianto, tais como telhas e caixas de água.

Seguindo a classificação do CONAMA 307/2002 supracitada, elaborou-se então a Tabela 57, onde o mesmo apresenta a identificação de cada classe dos potenciais resíduos gerados por etapa da obra do empreendimento.

Tabela 57. Classificações dos resíduos potenciais de geração nas obras de instalação em acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.

Atividade	Resíduo Gerado	Classificação do Resíduo RCC
Demolição das Edificações Existentes no local	Restos de Telhas PET (Recicláveis), Plásticas, de Madeira, Vidro e Metálicas.	Classe B
	Telha de Concreto, Fibrocimento e Cerâmicas.	Classe A
	Telhas de Amianto	Classe D
	Concreto Simples, Armado e Celular	Classe A
	Ferros, Restos de Telas e Armações e Formas Metálicas	Classe B
	Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármore e Granitos.	Classe A
	Piso Laminado de Madeira e Lambris de Madeira	Classe B
	Gesso	Classe B
Montagem do Canteiro	Blocos cerâmicos	Classe A
	Concreto	Classe A
	Pedregulho, Areia, Brita Cinza de Casca de Arroz e Seixos Rolados.	Classe A
	Madeiras (escoras, compensados)	Classe B
Fundações	Concreto Simples, Armado e Celular	Classe A
	Ferros	Classe B
	Restos de Madeiras	Classe B
	Metacaulim e Sílicas Ativas	Classe C
	Pedregulho, Areia, Brita Cinza de Casca de Arroz e Seixos Rolados.	Classe A
	Insertos	Classe B
	Restos de Telas e Armações e Formas Metálicas	Classe B
	Espaçadores Plásticos e Cordoalhas Plastificadas	Classe B
	Restos de Treliças Metálicas e Caranguejo Metálicos	Classe B
	Restos de Mantas Geotêxteis	Classe C
Supraestrutura	Formas de Madeira, metálicas e Plásticas	Classe B
	Gastalhos de Madeira e Pregos	Classe B
	Desmoldastes	Classe D
Edificação	Embalagens de Papéis e Plásticos	Classe B
	Barro Brita, Blocos Cerâmicos, Blocos de Concreto, Cimento, Areia, Cal e Graute	Classe A
	Barras Metálicas, Sucatas de Ferro e Pregos.	Classe B
	Madeiras (escoras, compensados)	Classe B
Instalações Hidráulicas	Restos de Tubos de Cobre, Inox, Aço Carbono, Aço Galvanizado, PVC e Mangueiras.	Classe B
	Conexões de Latão, Galvanizadas, Hidráulicas, de Incêndio e Pneumáticas Danificadas.	Classe B
Instalação da Parte Elétrica	Restos de Conduítes, Fios de Alumínio, Fios de Cobre e Parafusos	Classe B
	Lâmpadas Fluorescentes e Incandescentes Queimadas	Classe B

	Resistores, Capacitores, Relés, Fusíveis Queimados, Disjuntores Quebrados e Restos de Bobinas.	Classe B
	Para-raios Defeituosos	Classe B
	Pilhas e Baterias Usadas	Classe D
<b>Reboco Externo/Interno</b>	Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármore e Granitos.	Classe A
	Piso Laminado de Madeira e Lambris de Madeira	Classe B
	Gesso	Classe B
<b>Esquadrias</b>	Vidros, Restos Metálicos, Parafusos, Poliuretano, Buchas, Restos de PVC	Classe B
	Restos metálicos	Classe B
	Silicone	Classe C
<b>Telhados</b>	Restos de Telhas PET (Recicláveis), Plásticas, de Madeira, Vidro e Metálicas.	Classe B
	Telha de Concreto, Fibrocimento e Cerâmicas.	Classe A
	Telhas de Amianto	Classe D
<b>Pinturas</b>	Solventes, Restos de Tinta, Anticorrosivos e Diluentes, Latas de Anticorrosivos, Latas de Tinta Pincéis Usados e Recipiente dos Diluentes	Classe D
<b>Movimentação de Terra</b>	Solos, rochas, vegetação, galhos, blocos cerâmicos, concreto (areia; brita), fibrocimento.	Classe A
<b>Pavimentação asfáltica</b>	Resíduos de cimentos asfáltico de petróleo (CAP)	Classe D
	Resíduos de agregados naturais (saibros, areias, cascalhos, lateritas)	Classe A
	Resíduos de agregados artificiais (pedra britada)	Classe A
<b>Paisagismo</b>	Solos, rochas, vegetação, galhos	Classe A
	Resíduos de tela em PVC	Classe B

#### 5.2.4.1.2 Caracterização Quantitativa

Em conformidade com o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil fornecido pela construtora, sob responsabilidade da ART nº 6432139-6 da engenheira civil Ana Claudia Borba, é estimada a geração de 830,00 m<sup>3</sup> de resíduos durante a obra. A estimativa por classe esta descrita na Tabela 58.

Tabela 58. Estimativas de geração de RCC em classe e volume para a edificação.

Classe	A	B	C	D
Quantidade (m <sup>3</sup> )	705,00	83,00	44,00	*

\* Devido a não apresentação de valores para resíduos de classe D, com base em dados da literatura compilados na Tabela 59, foi realizada uma estimativa de produção de 2,12% do valor total de 830,00m<sup>3</sup>, resultando em 17,60m<sup>3</sup> de RCC de classe D, totalizando então 847,60m<sup>3</sup> de resíduos de construção civil produzidos ao longo da obra.

Tabela 59. Estimativas de geração de RCC em classe, massa e volume para novas construções.

Classe de Resíduo	Exemplo de Resíduo Característico Gerado	Porcentagem por Tipo (%)
Classe A	Argamassa	22,00%



	Concreto	15,60%
	Pedras e Britas	4,64%
	Areia e Solo	24,60%
	Cerâmicas	12,77%
Classe B	Madeira	2,63%
	Papel e Papelão	6,90%
	Plástico	3,20%
	Vidro	0,03%
	Metal	0,10%
	Gesso	5,00%
Classe C	Materiais sem técnica de reciclagem	0,41%
Classe D	Embalagens e restos de tintas, solventes e contaminados.	2,12%
	<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Adaptado de SINDUSCON SP (2015), Lima, A.S. & Cabral (2013), Preços Correntes Recicla Ambiental (2016), Carelli (2008), Mália (2010), Lemos & Vasconceles (2015), Lima, A.S. & Cabral (2013) e Daltro-Filho, et al., (2006).

#### 5.2.4.2 Coleta Seletiva no Canteiro de Obras

Para a reciclagem dos resíduos é fundamental a triagem adequada dos materiais. Isso se deve, pois a mistura pode comprometer a qualidade do material utilizado. Dessa forma, é necessário realizar primeiramente a separação dos resíduos dentro do canteiro de obras.

Tratando-se da mão de obra a mesma pode ser utilizada, visto que, o mais importante é criar a conscientização das pessoas atuantes nesta área, para isso é necessário o treinamento e palestras educacionais. De fato, é importante mostrar que todos ganham neste processo a obra, os operários e a natureza.

Segundo a resolução 307/2002 – CONAMA, a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no Tabela 57.

É importante considerar, ainda, que o layout do canteiro de obras é uma grande ferramenta da logística da construção, uma vez que, o mesmo define os fluxos físicos e de informações durante toda a execução do empreendimento. Dessa forma, durante a fase de planejamento do layout é necessário realizar algumas modificações contemplando o transporte interno e a implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

A segregação deverá ser feita nos locais de origem dos resíduos, logo após a sua geração. Para tanto, devem ser feitas pilhas próximas a esses locais e que serão transportadas posteriormente para seu acondicionamento.

Ao fim de um dia de trabalho ou ao término de um serviço específico deverá ser realizada a segregação preferencialmente por quem realizou o serviço, com o intuito de assegurar a qualidade do resíduo (sem contaminações) potencializando sua reutilização ou reciclagem.

Essa prática contribuirá para a manutenção da limpeza da obra, evitando materiais e ferramentas espalhadas pelo canteiro o que gera contaminação entre os resíduos, desorganização, aumento de possibilidades de acidentes do trabalho além de acréscimo de desperdício de materiais e ferramentas.

#### 5.2.4.2.1 Acondicionamento dos Resíduos - Novas Construções

##### Acondicionamento Interno Inicial

Deverá acontecer o acondicionamento mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra.

Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 60. Acondicionamento inicial proposto para as obras de instalação do empreendimento.

Resíduo Gerado	Acondicionamento Inicial	Classe
Concreto Simples, Armado e Celular	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Ferros	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Restos de Madeiras	Bombona sinalizada e revestida por sacos de rafia ou em pilhas na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Metacaulim e Sílicas Ativas	Bombona sinalizada na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C
Pedregulho, Areia, Brita Cinza de Casca de Arroz e Seixos Rolados	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Insertos	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Restos de Telas e Armações e Formas Metálicas		B
Espaçadores Plásticos e Cordoalhas Plastificadas		B
Restos de Trelças Metálicas e Caranguejos Metálicos		B
Restos de Mantas Geotêxteis	Bombona sinalizada na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C
Pregos, Formas Metálicas e Plásticas	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Gastalhos de Madeira e Formas de Madeira	Bombona sinalizada e revestida por sacos de rafia ou em pilhas na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Desmoldantes	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante em acordo com a ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante, bem como o instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.	D
Embalagens de Papéis e Plásticos	Bombona/Coletor Plástico sinalizada com a coloração conforme CONAMA 275/01	B
Barro Brita, Blocos Cerâmicos, Blocos de Concreto, Cimento, Areia, Cal e Graute	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Barras Metálicas, Sucatas de Ferro e Pregos	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B

Resíduo Gerado	Acondicionamento Inicial	Classe
Madeiras (escoras, compensados)	Bombona sinalizada e revestida por sacos de rafia ou em pilhas na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Restos de Tubos de Cobre, Inox, Aço Carbono, Aço Galvanizado, PVC e Mangueiras	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Conexões de Latão, Galvanizadas, Hidráulicas, de Incêndio e Pneumáticas Danificadas		B
Restos de Conduítes, Fios de Alumínio, Fios de Cobre e Parafusos	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Lâmpadas Fluorescentes e Incandescentes Queimadas		B
Resistores, Capacitores, Relés, Fusíveis Queimados, Disjuntores Quebrados e Restos de Bobinas		B
Para-raios Defeituosos		B
Pilhas e Baterias Usadas	Coletor de Plástico identificado retido em local for à de intempéries.	D
Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármore e Granitos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Piso Laminado de Madeira e Lambris de Madeira	Bombona sinalizada e revestida por sacos de rafia ou em pilhas na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Gesso		B
Vidros, Restos Metálicos, Parafusos, Poliuretano, Buchas, Restos de PVC	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Silicone	Bombona sinalizada na proximidade do local de geração em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C
Restos de Telhas PET (Recicláveis), Plásticas, de Madeira, Vidro e Metálicas	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B
Telha de Concreto, Fibrocimento e Cerâmicas	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Telhas de Amianto	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante em acordo com a ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante, bem como o instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.	D
Solventes, Restos de Tinta, Anticorrosivos e Diluentes, Latas de Anticorrosivos, Latas de Tinta Pincéis Usados e Recipientes dos Diluentes	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante em acordo com a ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante, bem como o instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.	D
Solos, rochas, vegetação, galhos, blocos cerâmicos, concreto (areia; brita), fibrocimento	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Resíduos de cimentos asfáltico de petróleo (CAP)	Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final seguindo procedimentos descritos na FISPQ (Ficha de Informação de Produto Químico).	D
Resíduos de agregados naturais (saibros, areias, cascalhos, lateritas)	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A

Resíduo Gerado	Acondicionamento Inicial	Classe
Resíduos de agregados artificiais (pedra britada)	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Solos, rochas, vegetação, galhos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Resíduos de tela em PVC	Bombona sinalizada conforme CONAMA 275/01 retida em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B

### Transporte Interno

O transporte será de atribuição específica dos operários que se encarregarem da coleta dos resíduos nos locais previstos. Eles ficam com a responsabilidade de trocar os sacos de rafia com resíduos contidos nas bombonas por sacos vazios, e, em seguida, de transportar os sacos de rafia com os resíduos até os locais de acondicionamento interno, para posterior reaproveitamento e/ou reciclagem e/ou transporte e destinação final.

O transporte interno em função do tipo de resíduos, local de geração e fase da obra, pode ser realizado por meio de transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (grua ou elevador de carga). Para minimizar as possibilidades de formação de “gargalos”, equipamentos como o condutor de entulho, por exemplo, podem propiciar melhores resultados, otimizando o transporte interno de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos.

### Acondicionamento Interno Final

No decorrer da execução da obra, as soluções para o acondicionamento final poderão variar, mas serão respeitados os seguintes fatores: para definição do tamanho, quantidade, localização e tipo de dispositivo, volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos, segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

A definição deverá ser feita pela empresa construtora atendendo a os requisitos acima indicados. A seguir serão apresentados os dispositivos a serem utilizados para o acondicionamento final por tipo classe de resíduo (Tabela 61).

Tabela 61. Locais propostos para acondicionamento interno final de resíduos sólidos gerados nas obras de instalação.

Resíduo Gerado	Acondicionamento Interno Final	Classe
Concreto Simples, Armado e Celular	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Ferros	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Restos de Madeiras	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas.	B
Metacaulim e Sílicas Ativas	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C



Resíduo Gerado	Acondicionamento Interno Final	Classe
Pedregulho, Areia, Brita Cinza de Casca de Arroz e Seixos Rolados	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Insertos	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Restos de Telas e Armações e Formas Metálicas		B
Espaçadores Plásticos e Cordoalhas Plastificadas		B
Restos de Trelças Metálicas e Caranguejos Metálicos		B
Restos de Mantas Geotêxtis	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C
Pregos, Formas Metálicas e Plástico	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Gastalhos de Madeira e Formas de Madeira	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas.	B
Desmoldantes	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos. Esse acondicionamento deve prover uma vedação adequada e estarem longe de corpos hídricos e/ou águas subterrâneas.	D
Embalagens de Papéis e Plásticos	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Barro Brita, Blocos Cerâmicos, Blocos de Concreto, Cimento, Areia, Cal e Graute	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Barras Metálicas, Sucatas de Ferro e Pregos	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Madeiras (escoras, compensados)	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas.	B
Restos de Tubos de Cobre, Inox, Aço Carbono, Aço Galvanizado, PVC e Mangueiras	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Conexões de Latão, Galvanizadas, Hidráulicas, de Incêndio e Pneumáticas Danificadas		B
Restos de Conduítes, Fios de Alumínio, Fios de Cobre e Parafusos		B
Lâmpadas Fluorescentes e Incandescentes Queimadas		B
Resistores, Capacitores, Relés, Fusíveis Queimados, Disjuntores Quebrados e Restos de Bobinas	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Para-raios Defeituosos		B
Pilhas e Baterias Usadas		D
Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármore e Granitos	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Piso Laminado de Madeira e Lambris de Madeira	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas.	B
Gesso	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	B

Resíduo Gerado	Acondicionamento Interno Final	Classe
Vidros, Restos Metálicos, Parafusos, Poliuretano, Buchas, Restos de PVC	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Restos Metálicos		B
Silicone	Baias ou caçambas estacionárias devidamente sinalizadas em local com condições tais que impeçam o acúmulo de água e intempéries.	C
Restos de Telhas PET (Recicláveis), Plásticas, de Madeira, Vidro e Metálicas.	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B
Telha de Concreto, Fibrocimento e Cerâmicas.	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Telhas de Amianto	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos. Esse acondicionamento deve prover uma vedação adequada e estarem longe de corpos hídricos e/ou águas subterrâneas.	D
Solventes, Restos de Tinta, Anticorrosivos e Diluentes, Latas de Anticorrosivos, Latas de Tinta Pincéis Usados e Recipiente dos Diluentes	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos. Esse acondicionamento deve prover uma vedação adequada e estarem longe de corpos hídricos e/ou águas subterrâneas.	D
Solos, rochas, vegetação, galhos, blocos cerâmicos, concreto (areia; brita), fibrocimento.	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Resíduos de cimentos asfáltico de petróleo (CAP)	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos. Esse acondicionamento deve prover uma vedação adequada e estarem longe de corpos hídricos e/ou águas subterrâneas.	D
Resíduos de agregados naturais (saibros, areias, cascalhos, lateritas)	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Resíduos de agregados artificiais (pedra britada)	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, de modo que intempéries não transportem sedimentos para corpos hídricos próximos.	A
Solos, rochas, vegetação, galhos (paisagismo)	Caçambas estacionárias devidamente sinalizadas com informe do tipo de material acondicionado.	A
Resíduos de tela em PVC	Preferencialmente baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias de modo que os resíduos sejam devidamente destinados em acordo com seu tipo e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	B

Nesta etapa é muito importante realizar o acondicionamento interno final dentro da obra e nunca na calçada, visto que as pessoas, por não conhecimento, podem jogar materiais orgânicos ou até mesmo outros produtos nos contêineres errados. Em alguns municípios brasileiros a construtora responsável pode ser multada pela disposição de seus contêineres nas áreas públicas.

Ainda é relevante constar que a forma de acondicionamento final interno deve abordar a triagem máxima dos resíduos de modo que metais plásticos, papéis e etc., estejam separados e sinalizados conforme resolução CONAMA 275/01, proporcionando assim organização e facilidade na comercialização e retirada dos resíduos gerados.

#### 5.2.4.2.2 Especificações Técnicas dos Dispositivos e Acessórios

As especificações técnicas dos dispositivos e acessórios que podem ser utilizados para o adequado acondicionamento dos resíduos sejam eles de maneira interna inicial ou interna final se encontra descritos na sequência.

- A) **Bombona:** recipiente com capacidade para 50 litros, com diâmetro superior de aproximadamente 35 cm após o corte da parte superior. Exigir do fornecedor a lavagem e a limpeza do interior das bombonas, mesmo que sejam cortadas apenas na obra (Figura 132).



Figura 132: Exemplos de tipos de bombonas.

- B) **Bag:** recipiente com dimensões aproximadas de 0,90 x 0,90 x 1,20 metros, sem válvula de escape (fechado em sua parte inferior), dotado de saia e fita para fechamento, com quatro alças que permitam sua colocação em suporte para mantê-lo completamente aberto enquanto não estiver cheio (Figura 133).



Figura 133: Exemplos de Bags.

- C) **Baia:** recipiente confeccionado em chapas ou placas, em madeira, metal ou tela, nas dimensões convenientes ao armazenamento de cada tipo de resíduo. Em alguns casos a baia é formada apenas por placas laterais delimitadoras e em outros casos há a necessidade de se criar um recipiente estilo “caixa”, sem tampa (Figura 134).





Figura 134: Exemplo de arranjo de baias para resíduos.

- D) **Caçamba estacionária:** recipiente confeccionado com chapas metálicas reforçadas e com capacidade para armazenagem em torno de 4 m<sup>3</sup> (Figura 135). A fabricação deste dispositivo deve atender às normas ABNT.



Figura 135: Exemplo de caçamba estacionária.

- E) **Sacos de ráfia:** dimensões 0,90 x 0,60 cm. Normalmente são reutilizados os “sacos de farinha” confeccionados em ráfia sintética. Os sacos de ráfia deverão ser compatíveis com as dimensões das bombonas, de forma a possibilitar o encaixe no diâmetro superior e facilitar sua remoção final (Figura 136).



Figura 136. Exemplo de saco de ráfia.



F) **Etiquetas adesivas:** tamanho A4-ABNT com cores e tonalidades de acordo com o padrão utilizado para a identificação de resíduos em coleta seletiva (Figura 137).



Figura 137. Modelos de Etiquetas Adesivas de Identificação de Resíduos.

#### 5.2.4.3 Destinação Final Ambientalmente Adequada

A destinação dos RCC deve ser feita de acordo com o tipo e classificação do resíduo. Conforme as informações apresentadas:

- Os RCC de classe A serão encaminhados primeiramente para áreas de triagem e transbordo, e caso não haja alternativa, enviar para as áreas de reciclagem ou aterros da construção civil;
- Já os resíduos de classe B podem ser comercializados com empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que proporcionem a reciclagem desses resíduos;
- Os resíduos classe C deverão ser considerados como rejeitos e dispostos em aterro industrial devidamente licenciado;
- Para os resíduos da classe D, deverá ocorrer o envolvimento dos fornecedores para que se configure a corresponsabilidade na destinação dos mesmos (logística reversa), proporcionando assim que os respectivos resíduos tenham um destino ambientalmente adequado conforme aqueles exigidos pela legislação. É relevante destacar que em caso de impossibilidade da respectiva ação os resíduos de Classe D deverão ser corretamente dispostos em aterro industrial devidamente licenciado por empresa especializada.

A destinação ideal deve prover a hierarquização já explicada nos objetivos do presente programa, onde primeiramente devem-se buscar ações que visem a não geração, e posteriormente alternativas/tecnologias para o gerenciamento dos resíduos gerados, modificando-se assim o comportamento convencional no que se refere apenas na busca de soluções ao que se fará aos resíduos já gerados, e não como é possível reduzir essa geração. As sugestões de redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição estão constados na Tabela 62.

Tabela 62. Destinação ambientalmente adequada dos potenciais resíduos gerados nas obras de instalação do empreendimento, provendo sugestões de gerenciamento dos mesmos.

Atividade	Resíduo Gerado	Reduzir	Reutilizar	Reciclar	Tratar	Dispor
-----------	----------------	---------	------------	----------	--------	--------

Atividade	Resíduo Gerado	Reduzir	Reutilizar	Reciclar	Tratar	Dispor
Fundações	Concreto Simples, Armado e Celular			x		x
	Ferros		x	x		x
	Restos de Madeiras	x	x	x		x
	Metacaulim e Sílicas Ativas	x				x
	Pedregulhos, Areia, Brita, Cinza de Casca de Arroz e Seixos Rolados		x			x
	Insertos		x	x		x
	Restos de Telas e Armações e Formas Metálicas		x	x		x
	Espaçadores Plásticos e Cordoalhas Plastificadas		x	x		x
	Restos de Treliças Metálicas e Caranguejo Metálicos		x	x		x
	Restos de Mantas Geotêxteis		x			x
Supraestrutura	Pregos, Formas Metálicas e Plástico	x	x	x		x
	Gastalhos de Madeira e Formas de Madeira	x	x	x		x
	Desmoldantes	x			x	x
Edificação	Embalagens de Papéis e Plásticos	x		x		
	Barro, Brita, Blocos Cerâmicos, Blocos de Concreto, Cimento, Areia, Cal e Graute		x			x
	Barras Metálicas, Sucatas de Ferro e Pregos	x		x		x
	Madeiras (escoras, compensados)	x	x	x		x
Instalações Hidráulicas	Restos de Tubos de Cobre, Inox, Aço Carbono, Aço Galvanizado, PVC e Mangueiras	x		x		x
	Conexões de Latão, Galvanizadas, Hidráulicas, de Incêndio e Pneumáticas Danificadas	x		x		x
Instalação da Parte Elétrica	Restos de Conduítes, Fios de Alumínio, Fios de Cobre e Parafusos	x		x		x
	Lâmpadas Fluorescentes e Incandescentes Queimadas			x		x
	Resistores, Capacitores, Relés, Fusíveis Queimados, Disjuntores Quebrados e Restos de Bobinas	x		x		x
	Para-raios Defeituosos			x		x
	Pilhas e Baterias Usadas				x	x
Revestimento	Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármore e Granitos	x	x			x
	Piso Laminado de Madeira e Lambris de Madeira	x	x			x
	Gesso	x	x			x
Esquadrias	Vidros, Restos Metálicos, Parafusos, Poliuretano, Buchas, Restos de PVC	x		x		x
	Restos Metálicos			x		x
	Silicone	x				x
Telhados	Restos de Telhas PET (Recicláveis), Plásticas, de Madeira, Vidro e Metálicas			x		x
	Telha de Concreto, Fibrocimento e Cerâmicas			x		x
	Telhas de Amianto				x	x

Atividade	Resíduo Gerado	Reduzir	Reutilizar	Reciclar	Tratar	Dispor
Pinturas	Solventes, Restos de Tinta, Anticorrosivos e Diluentes, Latas de Anticorrosivos, Latas de Tinta Pincéis Usados e Recipiente dos Diluentes				x	x
Movimentação de Terra	Solos, rochas, vegetação, galhos, blocos cerâmicos, concreto (areia; brita), fibrocimento		x	x		
Pavimentação asfáltica	Resíduos de cimentos asfáltico de petróleo (CAP)				x	x
	Resíduos de agregados naturais (saibros, areias, cascalhos, lateritas)		x	x		
	Resíduos de agregados artificiais (pedra britada)		x	x		
Paisagismo	Solos, rochas, vegetação, galhos		x	x		
	Resíduos de tela em PVC	x		x		x

#### 5.2.4.3.1 Transporte dos Resíduos da Construção Civil

A coleta e remoção dos resíduos do canteiro de obras devem ser controladas por meio do preenchimento de uma ficha contendo dados do gerador, tipo e quantidade de resíduos, dados do transportador e dados do local de destinação final dos resíduos.

O gerador deve guardar uma via deste documento assinado pelo transportador e destinatário dos resíduos. Este controle servirá ainda para a sistematização das informações da geração de resíduos da sua obra.

É de grande importância que a empresa transportadora tenha a licença ambiental (Figura 138) que corresponde ao resíduo transportado, visto que para a obtenção desta licença exista já um estudo prévio da empresa e certifique-a a esta atividade.

**FATMA** - FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE  
ESTADO DE SANTA CATARINA  
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável  
Fundação do Meio Ambiente

**LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO**

Nº XXXX

Selo de Autenticidade

A Fundação do Meio Ambiente - FATMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº TPP/21481/TSP e parecer técnico nº 12538/2012, concede a presente LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO à:

**Empreendedor**

NOME: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ ESTADO: SC

CNPJ: \_\_\_\_\_

**Para Atividade de**

ATIVIDADE: 63.10.00 - SERVIÇO DE COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CLASSE I

Figura 138. Exemplificação de licença de transporte no estado de SC, de resíduos de saúde e industriais classe I.

**Empresa contratada para o Transporte de Resíduos Não Perigosos – Classe A e B**

A empresa contratada pela construtora frente à realização do transporte e retirada dos resíduos não perigosos da obra, em ênfase ao entulho capaz de ser reciclável é identificada conforme as informações listadas abaixo:

- Razão Social: Terra Brasil Com. E Transp. Mat. Const. Ltda. - EPP
- CNPJ: 07.458.077/0001-59
- Endereço: Rua 1202, 644, Ilhota, Itapema
- N° da Licença Ambiental: LAO 023/2010 – FATMA

#### ***Empresa contrata para o Transporte de Resíduos Perigosos e Rejeitos - Classe C e D***

Não foi apresentada uma empresa com licença ambiental que permita o transporte de resíduos perigosos, sendo de extrema importância que esta informação seja providenciada com urgência.

#### ***5.2.4.3.2 Destinadoras Finais dos Resíduos do Canteiro de Obras***

A destinação final deverá se dar após a busca das alternativas cabíveis presentes nos itens descritos na Tabela 62, recorrendo à disposição final dos respectivos rejeitos como última instância.

A destinação que envolva a retirada dos resíduos da obra deverá ser realizada diretamente aos locais especializados em acordo com o tipo de resíduo, bem como em acordo com a licença de atividade das respectivas empresas.

Dessa forma, caso a empresa seja apropriada (licenças e afins) ao estabelecimento do contrato deve-se verificar a passagem de responsabilidade para a empresa contratada, visto que, acidentes potenciais podem ocorrer no transporte, e por sua vez gerar multas ambientais caso exista alguma contaminação.

#### ***Destinadora de Resíduos Domiciliares***

A empresa que deverá realizar a destinação e disposição de resíduos domiciliares se caracteriza pela empresa Ambiental conforme os dados constados:

- Nome: Ambiental
- Endereço: Rua 2028, 80 - Centro
- Fone: (47) 3169-2900
- Endereço do aterro: Bairro Canhanduba, Itajaí/SC.
- Endereço Eletrônico: [www.ambsc.com.br/contato/](http://www.ambsc.com.br/contato/)
- Tipos de Resíduos Coletados: Resíduos sólidos comuns e recicláveis

#### ***Destinadora de Resíduos de Classe A e B***

A empresa contratada para a reciclagem e disposição de resíduos de Classe A se caracterizam:

- Razão Social: SC Recibrás – Reciclagem da Construção Civil e Demolição Ltda
- CNPJ: 07.443.343/0001-70
- Endereço: Rua Rio Mamoré, s/n, Rio Pequeno, Camboriú.
- N° da Licença Ambiental: LAO 9067/2017 – FATMA

#### ***Destinadora dos Resíduos de Classe C e D***



Estes locais são sugestões visto que a empresa contratada não informou a destinação de resíduos perigosos.

#### **Empresa 01:**

- Razão Social: Central de tratamento de resíduos sólidos industriais e comerciais de Chapecó LTDA
- Endereço: Acesso Ângelo Baldissera, CH 20, Km 5 – Linha Água Amarela
- Endereço do aterro: Chapecó– SC
- CNPJ: 04.647.090/0001-68 Inscrição Estadual: 254.302.971
- Nº da Licença Ambiental: Licença Ambiental de Operação, emitida pela FATMA, concernente ao tratamento e disposição final de resíduos de Classe I, II-A e II-B, LAO n.º 512/2010;

#### **Empresa 02**

- Razão Social: Aterro Industrial Momento Engenharia LTDA, Central de Tratamento de Resíduos de Blumenau (CTRB).
- Endereço do aterro: Rua Paulo Litzemberger, 1400, Vila Itoupava, Blumenau/SC.
- Nº da Licença Ambiental: Licença Ambiental de Operação, emitida pela FATMA, 7051/2011/FATMA;

### **5.2.5 Capacitação dos Atuentes Envolvidos**

Neste capítulo serão descritas as ações de sensibilização, mobilização e educação socioambiental para os trabalhadores da construção, visando atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem, bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamento e transporte.

Como forma de se conscientizar os funcionários das empreiteiras envolvidas nas obras acerca do PGRCC, visando acima de tudo integrá-los ao contexto, periodicamente serão desenvolvidos, de forma informal, temas relativos à questão. O público alvo compreende todas as pessoas envolvidas na implantação e supervisão do empreendimento.

As atividades que compõem a capacitação deverão ter um caráter de rapidez e praticidade, tendo em vista as características do público a que se destina, sem, é claro, desconsiderar sua importância, no repasse de informações. Desta forma considerou-se, no desenvolvimento das seguintes atividades:

- Reuniões ou encontros com a equipe de supervisão da obra e;
- Palestra(s) com operários.

Para tanto se deve:

- Capacitar técnicos e operários para a percepção integral do PGRCC, visando à adoção de hábitos, atitudes e participação efetiva na prevenção e resolução de problemas ambientais;
- Propiciar a aquisição de conhecimentos sobre a totalidade do PGRCC, resultante da interação dos aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e culturais;
- Conscientizar sobre a importância da preservação da qualidade ambiental, manutenção das condições de segurança e respeito às comunidades locais durante a obra;
- Sensibilizar sobre a importância de sua participação no processo de implementação do PGRCC;

- Desapertar para a responsabilidade da conservação do meio ambiente;
- Produzir material educativo/informativo adequado à realidade desse público alvo;
- Utilizar métodos e técnicas que dinamizem e facilitem a compreensão das informações, pelos diferentes públicos.

### 5.2.6 Cronograma e Responsáveis pela Implementação do Plano

A política Nacional de Resíduos Sólidos tem em vista a implantação do sistema de responsabilidade compartilhada. Onde os geradores podem ser pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração do resíduo. Estas devem desenvolver ações voltadas à gestão integrada dos mesmos ou ao seu gerenciamento.

Desta forma, é de responsabilidade do respectivo empreendedor gerador o respectivo gerenciamento, assim como, encaminhamento a disposição adequada dos resíduos gerados durante as obras de instalação, respondendo criminalmente em caso de dano ambiental constatado.

Enquanto estas atitudes de fiscalização previstas não são amplamente aplicadas, a empresa deve sempre se precaver de possíveis transtornos legais, exigindo sempre da parte das empresas que recebem os resíduos, informações sobre a respectiva licença ambiental de operação, bem como comprovantes da entrega dos resíduos.

Onde devem estar especificados os volumes, composições e datas dos recebimentos. Mesmo que tais ações sejam realizadas por empresas executoras terceirizadas, os comprovantes devem ser adquiridos.

O programa deverá estar implementado para todo o período de obras do empreendimento, com previsão de duração de 48 meses, conforme o cronograma na Tabela 63, de modo que a fase Serviços Preliminares/Planejamento da obra, coincida com o planejamento do PGRCC.

Tabela 63. Cronograma de implantação do PGRCC.

Item	Atividades	Meses								
		01	06	12	18	24	30	36	42	48
1	Reunião inicial	x								
2	Treinamento inicial sobre gestão ambiental	x	x							
3	Planejamento das atividades de redução e controle dos resíduos		x							
4	Implementação do PGRCC		x							
5	Monitoramento do Plano			x	x	x	x	x	x	x
6	Melhoria contínua do sistema			x	x	x	x	x	x	x

### 5.3 Programa de Sinalização Viária - PSV

O Programa de Segurança e Sinalização Viária se faz de grande importância para o processo de instalação do empreendimento em questão. Especialmente, quando se leva em consideração a quantidade de veículos de grande porte, que na maioria das vezes além de gerar um tráfego mais intenso na localidade, acabam por ocasionar o bloqueio da pista gerando transtorno na população.

Por esta razão, a implantação da sinalização de trânsito adequada possibilita uma maior fluidez do tráfego além de desempenhar um papel fundamental em relação à prevenção de acidentes. Desta forma,

programas e ações que visam garantir a manutenção da mesma, bem como readequações do projeto de sinalização em função de obras na via se mostram indispensáveis.

Os dimensionamentos e posicionamentos das sinalizações, assim como as especificações de materiais a serem descritos nos projetos de sinalização, deverão ser baseados nas orientações fornecidas para a respectiva classe de segmentação homogênea.

Durante as obras, todo um programa de comunicação visual deverá ser estruturado, sinalizando em todos os trechos onde operam veículos e máquinas, observando as recomendações das normas do DNIT, e contribuindo para a prevenção de acidentes de trânsito.

### 5.3.1 Objetivo

Evitar o desgaste causado pelo tráfego de veículos pesados oriundos do empreendimento nas vias de entorno, bem como promover ações que proporcionem segurança a população residente das áreas de influência do empreendimento.

### 5.3.2 Público Alvo

O Público alvo é composto pelos funcionários da obra, pelos usuários da área do entorno do empreendimento, especialmente moradores locais e pedestres, os quais devem ser os mais afetados pelas mudanças no tráfego e pela geração de ruídos durante a fase de instalação do empreendimento.

### 5.3.3 Metodologia

A fase de instalação do empreendimento, com previsão de 4 anos, demandará procedimentos e a circulação de veículos, leves e pesados, que poderão ocasionar impactos à área de vizinhança imediata.

Destaca-se a demanda por caminhões de concreto, estruturas metálicas, materiais e equipamentos necessários para a edificação do projeto, entre outros. Atualmente diversos impactos são observados no município diariamente associado ao uso abusivo de vias, onde acontece a obstrução de vias para carga e descarga, manobra, locação de caixas de entulho em vagas de estacionamento, etc.

A metodologia utilizada para a aplicação do programa terá início no diagnóstico da área e das vias locais. A aplicação das sinalizações irá variar de acordo a logística de instalação do empreendimento, em que o mais importante será levar em consideração a segurança e sinalização das vias, bem como a redução ou ausência de utilização dos veículos pesados durante horários de pico, onde o bloqueio de pista pode vir a ocasionar trânsito substancial a população.

### *Sinalização de Trânsito*

Placas de Sinalização são utilizadas para informar a extensão do trecho em obra a ser atravessado pelo usuário da via, para indicar algum trecho em obras, ou advertências a ser seguidas por quem se encontra em trânsito (exemplos na Figura 11). Devem ser implantadas ao longo de todas as áreas de serviço de acordo com a função de indicação.



Figura 139. Placas de sinalização de obras.

### *Placas de Advertência*

A sinalização de advertência é empregada para indicar, sucessivamente, as distâncias que os separam do local das obras, para advertir sobre a existência de desvios, para avisar que há homens controlando o trânsito, etc. (Figura 12).

As placas advertências devem ser implantadas ainda, para toda a obra e não apenas para as interferências com o viário. Essas placas, quando aplicáveis, deverão orientar a circulação e advertir locais com risco de acidentes ao longo de todos os locais de serviço, devendo ser avaliadas por profissional da Engenharia de Segurança, Civil ou Geotecnia.





Figura 140. Placas de advertência para locais em obras.

Outro fator importante nesta fase é a instalação de tapumes e galerias para pedestres com a função de isolamento e proteção dos que circulam nas proximidades da obra. A estrutura deve ter uma altura mínima de 2,20 m. Os tapumes devem garantir a integridade dos elementos naturais da área, como árvores, placas e postes de iluminação sem prejuízo do seu funcionamento (Figura 141).

Quando o tapume estiver localizado em uma esquina ou na confluência de uma via é necessário verificar as orientações da prefeitura acerca do que deve ser feito com placas indicadoras de tráfego e com o nome do logradouro. A depender do município, os tapumes podem trazer uma identidade visual própria. Os requisitos para a instalação de tapumes e galerias se encontram na NR-18.



Figura 141. Exemplo de tapume para sinalização de obras.

As galerias servem como via de proteção para os pedestres e demais usuários de forma a evitar riscos de acidentes. Estas estruturas são obrigatórias em construções com mais de dois pavimentos a partir do nível da rua, sendo obrigatória a construção com uma altura interna livre mínima de 3 metros. As madeiras usadas na construção de galerias devem ser livres de pregos, lascas e nós. A mesma ainda deve ser

sinalizada em toda a extensão com sinais de alertas nas extremidades e iluminação noturna, sempre respeitando o código de obras e a legislação de trânsito.

Além disso, um funcionário devidamente uniformizado deverá sempre alertar e orientar os pedestres quando houver a passagem de caminhões, máquinas e equipamentos cruzando o local para acesso ao canteiro de obras (Figura 142).



Figura 142. Galeria para pedestres cruzarem áreas de obras.

### ***Manobras de veículos***

Deverá ser utilizada de a área do terreno para a realização de tais manobras, locações de maquinários e estruturas.

No caso da necessidade imprescindível da utilização temporária de espaço público deverão ser adotados procedimentos padrão de segurança, como a sinalização com placas e elementos visuais e físicos para evitar acidentes com pedestres e veículos em circulação local, além do acompanhamento de pessoa da obra junto as manobras a serem realizadas (Figura 143).

Deverá sempre ser disponibilizado caminho para pedestres no caso de utilização de calçadas ou eventuais obstruções necessárias, demarcadas com fitas indicativas.



Figura 143. Desvio para pedestres e auxiliar de manobra de caminhões

### ***Iluminação e Visibilidade***

No caso de obras, ou a presença de atividades noturnas nos locais de obras ou proximidades, as vias de tráfego deverão ser iluminadas e estruturadas com equipamentos sonoras, a fim de garantir a segurança também à noite. Os procedimentos necessários encontram-se a seguir.

Deverão ser implantados dispositivos de iluminação, os quais devem ser instalados seguindo as recomendações da Norma ABNT NBR 5101/92 – Iluminação Pública, juntamente com dispositivos sonoros para entrada e saída de veículos pesados na área do empreendimento.

Todas as valas com potencial risco de acidente deverão ser sinalizadas por meio de dispositivos ou placas de advertência, e principalmente isoladas com tapumes laranja de proteção. Taludes e encostas instáveis, com risco de desmoronamentos devem ser sinalizados também, se mantendo uma distância de segurança da base da encosta, proporcional a altura do talude.

A avaliação do risco de perigo causado pelas valas ou taludes/encostas deverá ser realizada por profissionais habilitados, a fim de demarcar uma adequada distância de segurança.

Evitar utilização de veículos pesados nos horários de pico A circulação dos veículos pesados de carga durante os horários de pico podem gerar um tráfego intenso em alguns momentos nas ruas em frente ao empreendimento. Desta forma, se torna necessário que tal processo se dê em horários controlados, evitando a carga e descarga, principalmente entre as 17-19 horas.

### **5.3.4 Registros**

Os registros deste programa possuem o enfoque em prover subsídios para avaliação das respectivas metas estabelecidas para conformidade. Seguindo este raciocínio os registros deverão acompanhar foto com data das respectivas ações adotadas durante todo o período de obra.

### **5.3.5 Cronograma**

O Programa de Segurança e Sinalização Viária deverá ser realizado durante todo o período da obra.

### **5.3.6 Responsabilidade**

A responsabilidade do presente programa fica a encargo do empreendedor bem como contratadas pela mesma.

## 5.4 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

O presente Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) possui como sua finalidade adotar as medidas ideais de gerenciamento de resíduos sólidos no condomínio residencial Harmony of the Seas, descrevendo as corretas medidas de classificação, coleta seletiva, acondicionamento, destinação e disposição final dos resíduos gerados pela empresa.

A legislação instiga o reaproveitamento e reinserção dos materiais descartados no ciclo produtivo, diminuindo a necessidade de se extraírem novos recursos naturais e minimizando ao máximo o passivo ambiental e socioeconômico gerado pelas atividades humanas. Infelizmente, nos dias atuais, mesmo com a grande disponibilidade de alternativas sustentáveis para a reciclagem, o que ocorre de maneira geral, é o descumprimento das necessidades mínimas ambientais, destinando tais resíduos de forma inapropriada em rios, estuários, mar, ou aterros sanitários. Estas opções de descarte podem causar diversos impactos ambientais, sociais e econômicos a toda sociedade.

Na atividade em questão os resíduos gerados são originários de atividades domésticas e comerciais, sendo caracterizados como resíduos orgânicos e recicláveis, e ainda resíduos resultantes das atividades de faxina e trabalhos rotineiros de manutenção das instalações.

A legislação CONAMA 001/1986 caracteriza como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam a saúde da população, as atividades socioeconômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do ambiente e a qualidade dos recursos naturais. Nesta definição, torna-se possível então avaliar a importância e o grau das ações necessárias a serem implementadas em um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, buscando sempre a mitigação de possíveis impactos ambientais negativos.

A solução da respectiva problemática ambiental exposta se manifesta na forma da sistematização das práticas gerenciais, que proporcionam ações ideais para o acondicionamento, tratamento, destinação e disposição dos respectivos resíduos da atividade de condomínio residencial vertical, enfoque predominante do presente documento.

Em síntese, serão desenvolvidos procedimentos que proporcionem o envolvimento dos residentes do condomínio e de empresas privadas de uma forma inteligente e compatibilizadas com as necessidades impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e NBR 10.004/2004, provendo a interação das partes de interesse com o condomínio Harmony of the Seas.

### 5.4.1 Objetivo

O programa de gerenciamento dos resíduos sólidos tem como seu objetivo prover procedimentos e medidas para operacionalizar a gestão dos resíduos sólidos no condomínio Harmony of the Seas, tendo como seu enfoque o atendimento às necessidades ambientais da legislação vigente e as respectivas normas brasileiras que impõem padrões de qualidade no segmento de estudo.



## 5.4.2 Abrangência do Plano

Por visar à prevenção e manutenção da qualidade ambiental do condomínio e à área circunvizinha, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está diretamente associado às ações de gestão ambiental que compõem o empreendimento.

Com base neste pressuposto, o presente plano abordará o gerenciamento dos resíduos sólidos dos processos/estruturas que contemplam o condomínio residencial Harmony of the Seas, mantendo assim diretrizes mínimas na abordagem de:

- Caracterização do processo produtivo e situacional da área de enfoque;
- Caracterização dos resíduos sólidos gerados (qualitativa e quantitativa);
- Formulação de diretrizes de acondicionamento interno inicial e final;
- Controle de geração de resíduos em enfoque a diminuição da geração;
- Formulação de diretrizes internas de destinação de resíduos sólidos e eventual disposição;
- Implementação da educação ambiental e medidas de conscientização respaldadas por treinamentos a colaboradores;

### 5.4.2.1 Escopo do Plano

Enfatiza-se que o escopo de atuação deste presente programa de gerenciamento engloba o as situações e atividades processuais ocorridas nos limites da propriedade de sua instalação, a serem devidamente gerenciadas em decorrência direta do funcionamento do condomínio residencial Harmony of the Seas.

## 5.4.3 Definições e Siglas

- a) **Geradores:** “são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos”;
- b) **Reutilização:** “é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo”.
- c) **Reciclagem:** “é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação”.
- d) **Beneficiamento:** “é o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto”.
- e) **Tratamento:** “é o ato de submeter os resíduos a tratamentos especiais que viabilizem a disposição dos resíduos de um modo que sejam menos agressivos ao meio ambiente”;
- f) **Segregação:** “separação entre as diferentes classificações de resíduos, alocando os mesmos em recipiente que possuam a mesma tipologia”;
- g) **Coleta seletiva:** “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição, composição ou classificação”.
- h) **Destinação final ambientalmente adequada:** “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos”.
- i) **Disposição final ambientalmente adequada:** “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

- j) **Transportadores:** “são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

#### 5.4.4 Condições de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

##### 5.4.4.1 Caracterização da Produção de Resíduos

A produção de resíduos no condomínio Harmony of the Seas é caracterizada principalmente pela fonte de geração das atividades cotidianas dos apartamentos, sendo assim gerados os denominados resíduos sólidos domiciliares (RSD).

Entretanto, o empreendimento em questão apresenta um porte significativo e também gerará resíduos provenientes da operacionalização das áreas de uso comum e das atividades de limpeza nas dependências do condomínio.

##### 5.4.4.2 Caracterização Atual do Gerenciamento de Resíduos no Condomínio

As instalações do condomínio, contemplam diversos setores, distribuídos em sua área. Nesta se encontram os apartamentos, estacionamentos, e as áreas de uso comum, sendo estas as principais áreas de interesse.

O condomínio possui pavimentos do tipo térreo, que irá abrigar salas comerciais (população estimada de 184 pessoas), residencial (732 pessoas de residência fixa) além de cerca de 10 funcionários do condomínio.

Os resíduos dos apartamentos serão retirados pelos próprios moradores, ou respectivos empregados domésticos e encaminhados para a central de resíduos, junto a Rua 51.

Ainda, a limpeza será executada com o auxílio de um carro de limpeza, onde após o termina da atividade, os resíduos são levados para as lixeiras externas.

Dentre os ambientes a serem contemplados com lixeiras, estas devem ser identificadas, em resíduos recicláveis e não recicláveis, promovendo assim a coleta seletiva. Deverão ser instaladas lixeiras em todos os pavimentos.

Este diagnóstico da situação atual das condições gerenciais do PGRS é fundamental para o planejamento da parte operacional e logística do PGRS, tendo assim ciência da localização de cada ambiente e compreensão das suas interações com a geração de resíduos sólidos e materiais passíveis de serem utilizados no plano. Favorecendo assim a etapa de tomada de decisões e organização logística de implementação do PGRS.

##### 5.4.4.3 Caracterização dos Resíduos Gerados

###### 5.4.4.3.1 Caracterização Qualitativa e Classificação dos Resíduos Sólidos

A fase da caracterização dos resíduos é particularmente importante no sentido de se identificar os resíduos e planejar todas as demais características constituintes de um PGRS. A identificação prévia e caracterização dos resíduos a serem gerados, são necessárias no processo de reaproveitamento dos resíduos, pois esse conhecimento leva a pensar formas mais racionais de se reutilizar e/ou reciclar os materiais utilizados.

Na tabela abaixo (Tabela 1) se encontram os potenciais resíduos gerados durante os processos envolvidos no presente estudo, com o início da operação do condomínio Harmony of the Seas apresentando um caráter de caracterização qualitativa segundo a NBR 10.004/2004. A mesma foi construída tendo como base os conhecimentos sobre as atividades que serão desempenhadas no Harmony of the Seas.

**Tabela 64. Resíduos com potencialidade de serem gerados nas dependências do Harmony of the Seas classificados em acordo com a NBR 10.004/04.**

Processo/Local	Atividades / Materiais Envolvidos	Resíduo Gerado	Classificação NBR 10.004/04
Apartamentos do condomínio	Copos Descartáveis	Copos Usados	Classe II - A
	Lâmpadas Fluorescentes	Lâmpadas queimadas (Fluorescentes)	Classe I
	Lâmpadas de Led	Lâmpadas queimadas (Led)	Classe II - B
	Papel de Impressão	Papel impresso	Classe II - A
	Cartuchos de Impressora	Cartucho vazio	Classe I
	Pilhas e Baterias	Pilhas e baterias usadas	Classe I
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de Vidro	Classe II - B
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de Plástico	Classe II - A
	Bebidas em latas	Latas de alumínio vazias	Classe II - B
	Materiais inservíveis	Canetas, lápis, clips, grampeadores.	Classe II - B
	Embalagens de papelão	Papelão amassado	Classe II - A
	Varrição	Poeira	Classe II - A
	Manipulação de alimentos	Resíduos orgânicos	Classe II - A
	Guardanapos e papel toalha	Guardanapos e papel toalhas usados	Classe II - A
	Óleo de cozinha	Embalagens de óleo de cozinha	Classe I
	Fritura	Óleo de cozinha usado	Classe I
	Produtos em recipientes de plástico	Embalagens de plástico usadas	Classe II - A
	Produtos em recipientes de papel	Embalagens de papel utilizadas	Classe II - A
	Produtos em emb. longa vida	Embalagens de longa vida utilizadas	Classe II - A
	Limpeza dos banheiros	Papel higiênico utilizado	Classe II - A
		Papel toalha utilizado	Classe II - A
Utilização das Áreas de Lazer	Manipulação de alimentos	Resíduos orgânicos	Classe II - A
	Copos e talheres descartáveis	Copos e talheres descartáveis usados	Classe II - A
	Guardanapos e papel toalha	Guardanapos e papel toalhas usados	Classe II - A
	Fósforos	Resto de fósforos	Classe II - A
	Isqueiro	Isqueiro vazio	Classe II - A
	Canudos de plástico	Canudos utilizados	Classe II - A
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de vidro	Classe II - B
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de plástico	Classe II - A
	Bebidas em latas	Latas de alumínio vazias	Classe II - B
	Churrasqueira	Cinzas	Classe II - B
	Churrasqueira	Restos de carvão	Classe II - B
	Óleo de cozinha	Embalagens de óleo de cozinha	Classe I
	Fritura	Óleo de cozinha usado	Classe I
	Produtos em recipientes de plástico	Embalagens de plástico usadas	Classe II - A

Processo/Local	Atividades / Materiais Envolvidos	Resíduo Gerado	Classificação NBR 10.004/04
	Produtos em recipientes de papel	Embalagens de papel utilizadas	Classe II - A
	Produtos em emb. longa vida	Embalagens de longa vida utilizadas	Classe II - A
	Isopores	Isopor velho	Classe II - B
Limpeza do empreendimento	Limpeza das áreas externas	Folhas secas	Classe II - A
		Copos descartáveis usados	Classe II - A
		Resíduos orgânicos	Classe II - A
		Garrafas de vidro ou plástico	Classe II - B
		Latas de alumínio vazias	Classe II - B
		Papéis picados	Classe II - A
		Papel higiênico utilizado	Classe II - A
	Limpeza dos banheiros	Papel toalha utilizado	Classe II - A
		Embalagens de plástico usadas	Classe II - A
	Utilização de produtos de limpeza	Embalagens de plástico usadas	Classe II - A
	Materiais inservíveis	Vassouras quebradas	Classe II - A
	Materiais inservíveis	Panos velhos	Classe II - A

Em referência à caracterização elaborada na Tabela 64, foi possível verificar que 63% dos tipos de resíduos levantados se enquadram na Classe II – A da NBR 10.004/04. Tratando-se da Classe I, a mesma representou 14% das tipologias de resíduos gerados, os resíduos de tipologia inerte caracterizados pela Classe II-B, se demonstraram em 23% do montante total. Desta forma dos 34% potenciais resíduos gerados levantados 21 estão na Classe II – A, 5% na Classe I e 8% na Classe II-B, conforme representado na Figura 144.

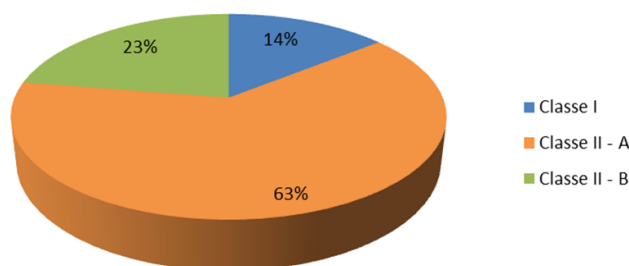


Figura 144. Distribuição das classes de resíduos pelas diferenciados resíduos de potencial geração no empreendimento

A classificação dos resíduos gerados se baseou no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Itajaí (AMFRI, 2014) para a obtenção das proporções de cada tipo. Os dados de destinação de resíduos foram obtidos através do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú (SOTEP, 2012), onde se pode avaliar um predomínio da produção de resíduos domiciliares orgânicos em relação aos inorgânicos, evidenciada na Tabela 65. Em relação aos resíduos orgânicos gerados espera-se um predomínio, de restos de comida, materiais compostos por tecidos e resíduos de limpeza e manutenção das áreas verdes. Em relação aos resíduos classificados como recicláveis, o predomínio é de papeis, polímeros e vidro.

Tabela 65. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos gerados no condomínio. (SOTEP, 2012; AMFRI, 2014).

Resíduo Gerado	Proporção	Segregação Local	Proporção Total	Proporção Destinada	Coleta	Destinação Final
Matéria Orgânica	50,10%	Não Reciclável	65,80%	96,55%	Ambiental Limpeza Urbana	Aterro Municipal da
Trapos, Panos e	9,70%					



Calçados.					e Saneamento Ltda.	Canhanduba em Itajaí - SC
Podas / Jardinagem	2,40%					
Fraldas Descartáveis	1,80%					
Madeira	1,30%					
Diversos	0,50%					
Papel	7,60%					
Papelão	5,80%					
Plástico Duro	5,60%					
Plástico Mole (filme)	5,30%					
PET	2,40%					
Vidro	2,20%					
Tetra Pack	1,50%					
Metal Ferroso	0,90%					
Alumínio	0,70%					
PEAD	0,70%					
Borracha	0,60%					
Isopor	0,30%					
Eletroeletrônicos	0,20%					
Espuma	0,20%					
Metal não ferroso	0,20%					
		Reciclável	34,20%	3,45%		Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Balneário Camboriú – COOPEMAR; Associação dos Coletores de Materiais Recicláveis – ASSCOMAR e ASCBAC.

Um dado alarmante é a porcentagem de resíduos destinados à reciclagem, sendo de apenas 3,45% do total gerado em Balneário Camboriú, no entanto, considerando apenas os dados da COOPEMAR, de capacidade de processamento entre 48 e 56 toneladas por mês, equivalem a pouco mais de um terço das 150 ton./mês de resíduos destinados a reciclagem (GOIS, 2013). Neste sentido, ainda que a destinação seja pequena, há carência na capacidade de processamento de resíduos recicláveis.

Também está prevista a geração de resíduos denominados como perigosos pela NBR 10.004/04, tal como eletroeletrônicos (incluindo pilhas e baterias), assim como óleo de cozinha utilizado. Esta geração de resíduos perigosos é menos significativa se comparada às demais tipologias de resíduos gerados, contudo extremamente necessárias de serem controladas devido aos severos impactos ocasionados no meio ambiente.

Nesta caracterização qualitativa dos resíduos não se encontram listados os resíduos provenientes do descarte de restos de medicamentos, contudo estes também devem ser controlados de forma adequada.

#### 5.4.4.3.2 Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos

Em termos quantitativos, o potencial máximo de geração foi estimado em cerca de 878kg de resíduos por dia (Tabela 66).

**Tabela 66. Estimativa da geração de resíduos sólidos nas atividades do empreendimento, tendo em base a população flutuante do empreendimento.**

População		Geração			
Cenário	População	Índice	Unidade	Total Dia (kg)	Total Mês (kg)
Longa permanência	732	1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	775,9	23.277
média Permanência (lojas)	184	50% de 1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	97,5	2.925
média permanência (manutenção)	10	50% de 1,06	Kg.pessoa.dia <sup>-1</sup>	5,3	159
Total				878,7	26.361

### 5.4.5 Metodologia Operacional

A aplicação do sistema do gerenciamento de resíduos compreende todas as etapas operacionais entre a geração e a destinação/disposição. O esquema pode ser descrito genericamente como demonstrado na Figura 145.



Figura 145 – Esquema genérico de gerenciamento de resíduos sólidos.

É importante destacar que se insere como uma medida de gerenciamento de resíduos sólidos a aquisição quando viável de matéria prima e insumos que apresentem características ambientalmente adequadas, respeitando os princípios de uma cadeia de fornecimento sustentável, isto é, que sejam reciclados, recicláveis, de fontes certificadas, com maior proximidade ao local de demanda e/ou menos agressivos ao meio ambiente frente a sua extração da natureza.

No contexto em que se encontra atualmente a organização em que se planeja a o programa, é necessário que as ações iniciais visem à preparação da organização, para que posteriormente ocorra a sistematização de diretrizes gerenciais e de controle de geração, assim como a promoção da adequada destinação de resíduos quando o empreendimento se encontrar totalmente operante.

A estratégia de operacionalização deverá contemplar a inserção dos contentores demandados a serem implantados nos ambientes do empreendimento, para que a coleta seletiva seja realizada e as ações posteriores possam ser tomadas, tais como a conscientização dos funcionários e dos moradores perante a importância da coleta seletiva na amplitude ambiental, social e de saúde.

#### 5.4.5.1 Coleta Seletiva e Acondicionamento Interno

A coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, em conformidade a Política Nacional de Resíduos Sólidos e as diretrizes associadas. O emprego da separação dos resíduos sólidos segundo suas propriedades físicas tem o objetivo de melhorar a qualidade dos resíduos que serão destinados ao reuso ou a reciclagem, provendo assim que os mesmos se encontrem separados e acondicionados adequadamente para que tenham como sua resultante, resíduos que possam ser reinseridos novamente na cadeia produtiva de outras atividades.

O emprego da coleta seletiva, ainda, proporciona que os resíduos sólidos perigosos gerados pelo empreendimento tenham um destino adequado, não gerando assim impactos danosos ao meio ambiente e a saúde da população.

Desta forma, permeado do entendimento básico perante as necessidades da coleta seletiva o emprego da mesma no empreendimento, deverá ter início por meio da instalação de contentores apropriados de resíduos nas instalações, propiciando que os mesmos sejam repensados e sinalizados de maneira correta em acordo com a CONAMA 275/01.

Os contentores deverão contemplar todas as tipologias de resíduos gerados por sua respectiva instalação, estando essa, associada às características qualitativas já mapeadas na seção de caracterização. O respectivo planejamento dos contentores bem como as cores correspondentes se encontra compilado e demonstrado nas tabelas abaixo.

**Tabela 67. Considerações e medidas de inserção da coleta seletiva (acondicionamento interno inicial) na operação do empreendimento Harmony of the Seas. Fonte: Própria.**

P a v.	Local	Considerações e Medidas a Serem Adotadas para a Adequada Coleta Seletiva	Tipos de Resíduos Identificados		
	Ambiente		Tipo e Coloração	Quantidade (Unidade)	Volume
Térreo	Hall Social, Central de Praia/Serviço e Bicicletário, (09) Conjuntos de Mesas e Cadeiras Externas.	Estas áreas com grande fluxo de pedestres tendem a ter um grande potencial de geração de resíduos, devendo receber contentores de 50 L com fins de segregação simples dos resíduos.	Reciclável	11	50 L
	Lavabo PNE	Para o lavabo são considerados dois contentores pequenos, um para a pia e outro para o sanitário de 20L.	Não Reciclável	11	50 L
Mezanino	Lounge, Sala Business, Administração, Lavabo.	O baixo fluxo de pessoas circulando nestes ambientes pode ser atendido com contentores pequenos de 20 L cada.	Reciclável	02	20 L
			Não Reciclável	04	20 L
02	Garagem 01 (Pública)	O atendimento ao público que estaciona no empreendimento demanda contentores com volume de 20 L.	Reciclável	04	20 L
			Não Reciclável	01	20 L
07 – Lazer 01	Espaço Teen, Cinema, Brinquedoteca.	As áreas de lazer com menor potencial de geração de resíduos irão receber contentores menores de 20L com fins de segregação simples dos resíduos.	Reciclável	03	20 L
			Não Reciclável	03	20 L
	Salão de Festas, Espaço Gourmet, Quiosque.	O salão de festas abriga em sua área além do espaço com as mesas, um bar e um ambiente para separado para a cozinha, dessa forma, são necessários contentores com grandes volumes, além de um específico para óleo vegetal usado, a ser disponibilizado na cozinha. Devido ao tamanho reduzido, o espaço gourmet e o quiosque demandam para cada um, apenas um conjunto de lixeiras para a segregação simplificada e o contentor para óleo vegetal usado.	Reciclável	05	50 L
			Não Reciclável	05	50 L
			Óleo Vegetal	03	10 L
	Salão de Festas Kids, American Barbecue, Salão de Jogos - Adulto	Salão de Festas Kids e o American Barbecue, demanda dois conjuntos de contentores com um volume de 50 L. O Salão de Jogos - Adulto, apenas um conjunto.	Reciclável	05	50 L
			Não Reciclável	05	50 L
	Banheiros	Será instalados nos banheiros próximos a cada sanitário (totalizando 13 unidades) um contentor de ao menos 20 L. Para os papeis toalha, desde corretamente segregados, estes passam a ser recicláveis, desta forma é necessário um contentor de ao menos 20 L próximo a cada pia (07 unidades).	Não Reciclável	20	20 L
	Playground Baby, Playground Kids, Gazebo, Quadra Poliesportiva	Serão colocados contentores de 20L para a separação dos resíduos, e preferencialmente com materiais de fabricação de melhor qualidade para resistir às intempéries naturais (com peso suficiente para não voar com o vento, sol e chuva).	Reciclável	04	20 L
			Não Reciclável	04	20 L
08 – Lazer 02	Spa Descanso, Piscinas, Espaço Fitness, Pilates	Para estes espaços serão colocados conjunto de contentores de ao menos 20 L em cada ambiente para a realização da coleta simplificada.	Reciclável	04	20 L
			Não Reciclável	04	20 L
08 – Lazer 02	Banheiros e Lavabos	Serão instalados nos banheiros próximos a cada sanitário (totalizando 04 unidades) um contentor de ao menos 20 L. Para os papeis toalha, desde corretamente segregados, estes passam a ser recicláveis, desta forma é necessário um	Não Reciclável	08	20 L

Local		Considerações e Medidas a Serem Adotadas para a Adequada Coleta Seletiva	Tipos de Resíduos Identificados		
Pav.	Ambiente		Tipo e Coloração	Quantidade (Unidade)	Volume
		contentor de ao menos 20 L próximo a cada pia (04 unidades).			
46 – Lazer 03	Solarium, Piscina, Bar Molhado, Bar Temático.	Nestes ambientes serão instalados conjuntos de contentores que permitam o armazenamento de pelo 50 L, sendo necessário para o bar temático à disponibilidade de dois conjuntos.	Reciclável	06	50 L
			Não Reciclável	06	50 L
	Lavabos	Serão instalados nos banheiros próximos a cada sanitário (totalizando 04 unidades) um contentor de ao menos 20 L. Para os papeis toalha, desde corretamente segregados, estes passam a ser recicláveis, desta forma é necessário um contentor de ao menos 20 L próximo a cada pia (04 unidades).	Não Reciclável	08	20 L

Tabela 68. Considerações e medidas de inserção da coleta seletiva na operação do empreendimento Harmony of the Seas para os apartamentos. Fonte: Própria.

Local		Considerações e Medidas a Serem Adotadas para a Adequada Coleta Seletiva para as Residências	Tipos de Resíduos Identificados		
Pav.	Ambiente		Tipo e Coloração	Quantidade (Unidade)	Volume
Térreo	Área de Acondicionamento Interna	Para a destinação de resíduos perigosos, haverá uma estante na área de Acesso Serviço no pavimento térreo, que abrigará os resíduos definidos como perigosos. Semanalmente estes contentores deverão ser verificados, para que quando atingirem um volume alto, os resíduos sejam encaminhados o destino final adequado. Os resíduos eletrônicos serão colocados em uma caixa plástica com armazenamento de 100 L. As lâmpadas terão um contentor estanque com 20L. Pilhas e baterias e remédios terão contentores estanque de 10 L cada. O óleo de cozinha usado terá um tambor com 50 L.	Eletrônicos	01	100 L
			Lâmpadas	01	20 L
			Óleo Vegetal	01	50 L
			Pilhas e Baterias	01	10 L
			Remédios	01	10 L
	Lixeiras Externas	O local de acondicionamento final é dividido em dois compartimentos, construído considerando que a coleta pública municipal é realizada diariamente, mas também com um fluxo diário de geração de resíduos.	Reciclável	02	1.000 L
			Não Reciclável	02	1.000 L

O acondicionamento interno dos resíduos refere-se aos locais nos quais serão armazenados os resíduos orgânicos, recicláveis e perigosos até que as empresas responsáveis façam a retirada dos mesmos do empreendimento. A ideia fundamental é prover que os resíduos se mantenham organizados, segregados e se localizem em locais cobertos, funcionais (não muito distantes), de fácil retirada pelas empresas responsáveis, e em acordo com as respectivas diretrizes mencionadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Alguns fatores são relevantes e devem ser considerados no momento de sua concepção:

- Dimensionamento em acordo com a demanda;
- Localização;
- Tipo de dispositivo;
- Segurança para os usuários;
- Viabilidade de coleta pelos destinadores e;
- Preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.



É relevante também destacar que havendo, dentre os resíduos materiais perfurantes ou cortantes estes deverão ser acondicionados em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante (perigoso), haja vista que qualquer resíduo perfurante pode ser denominado como infectante. Além disso, os resíduos sólidos que apresentarem risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos deverão assim como os perfurantes ser acondicionados em contentores específicos e sacos plásticos com a simbologia de substância infectante/perigoso.

Já os resíduos englobados pela logística reversa da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) caracteriza a necessidade de instalação de contentores específicos para pilhas e baterias, lâmpadas, e remédios, mas também para óleo vegetal e produtos eletroeletrônicos, atendendo as demandas dos moradores.

#### 5.4.5.1.1 Contentores e Custeio ao Caso de Estudo

Na sequência serão demonstrados os contentores que podem ser facilmente comprados junto ao mercado para o atendimento às necessidades previstas. Entretanto, os preços a serem demonstrados se baseiam no ano referência de 2015 realizado na empresa Belosch e são meramente sugestivos, buscando assim contextualizar de forma simplificada os valores que deverão ser investidos no programa de gerenciamento.

Os contentores com tampa basculante (disponibilidade em várias colorações), tipo de equipamento muito utilizado por reter os odores dos resíduos armazenados. Este é recomendável para áreas comuns, além de poderem ser estruturados em sustentação metálica quando em conjunto (Figura 146).

Valor com Estrutura			Valor s/ Estrutura		
Lixeira 20L	Lixeira 40L	Lixeira 55L	Lixeira 20L	Lixeira 40L	Lixeira 55L
c/ 1 Lixeira R\$ 110,00	c/ 1 Lixeira R\$ 128,00	c/ 1 Lixeira R\$ 129,00	R\$ 50,00	R\$ 72,00	R\$ 73,00
c/ 2 Lixeira R\$ 170,00	c/ 2 Lixeira R\$ 214,00	c/ 2 Lixeira R\$ 215,00			
c/ 3 Lixeira R\$ 232,00	c/ 3 Lixeira R\$ 298,00	c/ 3 Lixeira R\$ 299,00			
c/ 4 Lixeira R\$ 310,00	c/ 4 Lixeira R\$ 398,00	c/ 4 Lixeira R\$ 399,00			
c/ 5 Lixeira R\$ 370,00	c/ 5 Lixeira R\$ 480,00	c/ 5 Lixeira R\$ 481,00			
Lixeira 63L	Lixeira 80L	Lixeira 111L	Lixeira 63L	Lixeira 80L	Lixeira 111L
c/ 1 Lixeira R\$ 143,00	c/ 1 Lixeira R\$ 146,00	c/ 1 Lixeira R\$ 183,00	R\$ 85,00	R\$ 88,00	R\$ 122,00
c/ 2 Lixeira R\$ 240,00	c/ 2 Lixeira R\$ 249,00	c/ 2 Lixeira R\$ 325,00			
c/ 3 Lixeira R\$ 340,00	c/ 3 Lixeira R\$ 355,00	c/ 3 Lixeira R\$ 460,00			
c/ 4 Lixeira R\$ 455,00	c/ 4 Lixeira R\$ 468,00	c/ 4 Lixeira R\$ 608,00			
c/ 5 Lixeira R\$ 550,00	c/ 5 Lixeira R\$ 585,00	c/ 5 Lixeira R\$ 750,00			



Figura 146. Contentores com tampa basculante (40-111L) que podem ser montados em estruturas metálicas de sustentação. Fonte: [www.belosch.com.br](http://www.belosch.com.br)

Em outra amplitude também foram orçados contentores ecológicos (disponibilidade várias colorações), realizados com material reciclável e que recebem menor quantidade de pintura. Estes também apresentam tampa basculante, são mais baratos e podem ser facilmente utilizadas em áreas internas (Figura 147).



Figura 147. Contentor ecológico com tampa basculante (60-120L) que podem ser montados em estruturas metálicas de sustentação. Fonte: [www.belosch.com.br](http://www.belosch.com.br)

Diversas vezes se torna necessário a aquisição de contentores que realizem dupla funcionalidade, sendo uma a segregação propriamente dita, assim como transporte dos resíduos (Figura 148).



Figura 148. Contentor com rodas, utilizado para armazenamento e transbordo de resíduos de forma interna. Fonte: [www.belosch.com.br](http://www.belosch.com.br)

É notável constar que a padronização de cores deverá ser englobada, contudo esta não limita a utilização de outras estruturas para o acondicionamento dos resíduos que desempenhem a mesma função e atendam as necessidades anteriormente destacadas.

A explanação anterior demonstra de maneira genérica as opções disponíveis no mercado para contentores, no entanto, considerando o padrão do empreendimento, a escolha dos modelos de lixeira fica a cargo dos responsáveis pela implantação do empreendimento.

#### 5.4.5.1.2 Características Necessárias aos Locais de Acondicionamento de Resíduos

##### a) Resíduos Perigosos – Classe I

Em caso de geração de resíduos sólidos perigosos, segundo a NBR 12.235/92 o acondicionamento destes deverá ocorrer em condições adequadas de armazenamento temporário à espera de sua destinação. Entre as opções se podem destacar a reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final. Para o acondicionamento dos mesmos, poderão em caso de geração ser resguardados em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

No local de acondicionamento de tais resíduos deverão ser anexados extintores de incêndio para o controle de eventuais focos ou qualquer fagulha que ocasionalmente possa ser gerada, bem como a área deverá ter seu acesso controlado e estar devidamente sinalizada.

A área de acondicionamento de tais resíduos também deverá estar suprida de iluminação e força proporcionando condições para a execução de ações de emergência, incluindo os períodos noturnos, possibilitando o emprego de equipamentos como bombas, compressores, mangueiras de emergência e etc.

O proprietário ou encarregado da operação deverá inspecionar, periodicamente, as áreas de armazenamento, verificando os possíveis pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores, assim como o sistema de contenção (quando existente). Qualquer irregularidade constatada deve ser anotada, e as ações corretivas necessárias devem ser executadas em tempo hábil, procurando-se evitar maiores danos (NBR 12.235/92).

#### **b) Resíduos Não Perigosos – Classe II – A / Classe II – B**

Segundo a NBR 11.174/90 o local de armazenamento de resíduos não perigosos (Classe II), devem ser concebidos de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado. A norma possui a classe dos resíduos não condizentes com a atual classificação empregada pelos órgãos ambientais, porém, ainda apresenta considerações de relevância no armazenamento dos resíduos sólidos.

Seguindo as considerações demonstradas na norma, os resíduos Classe II devem seguir as seguintes considerações:

- Os resíduos devem ser armazenados de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais;
- Os resíduos da Classe II não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I, em face de a possibilidade da mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.
- O armazenamento de resíduos Classe II pode ser realizado em contêineres e/ou tambores, e em tanques a granel, salvo esta consideração quando apresentar resíduos perfurante e/ou cortantes.
- Na execução e operação de um local de armazenamento de resíduos sólidos não inertes e inertes, devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.

Em referência ao local de armazenamento de resíduos Classe II não perigosos os mesmos devem apresentar:

- Sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas;
- Sinalização de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados.
- Tanto os acessos internos quanto os externos devem ser protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.
- Em referência ao controle de odores e poluição do ar, tais resíduos devem seguir:
  - Os resíduos devem ser acondicionados em locais com pouca incidência de ventos
  - Em caso de grande quantidade de odores, os recipientes de acondicionamento devem prover possibilidade de isolamento, quando necessário, evitando assim a dissipação de odores.

### 5.4.5.1.3 Logística de Coleta Seletiva e Acondicionamento

#### 5.4.5.1.3.1 Resíduos Comuns

A cronologia a ser empregada deverá contemplar os seguintes passos demonstrados na Figura 149, sendo eles: a retirada dos resíduos segregados dos apartamentos transporte até as lixeiras internas, coleta pelo serviço público de coleta de resíduos ou transporte até os ecopontos.

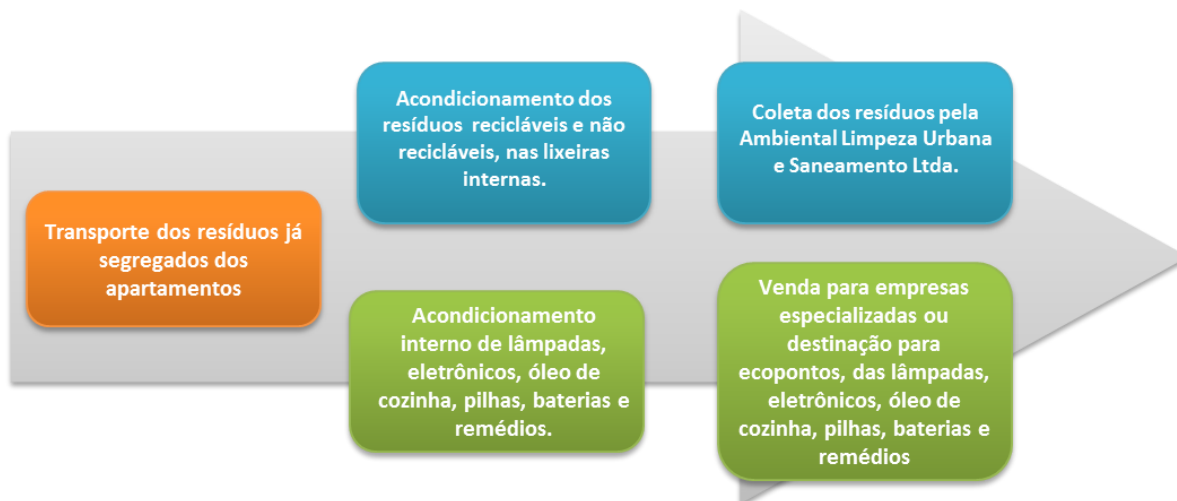


Figura 149. Cronologia da logística a ser empregada na retirada dos resíduos dos contentores existentes no empreendimento Harmony of the Seas.

### 5.4.5.2 Destinação Final Ambientalmente Adequada Empregada

Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos do condomínio residencial Harmony of the Seas, deverá ocorrer da seguinte maneira para as respectivas classes de resíduos:

#### a) Resíduos Classe I – Caracterizados como perigosos

##### Requisito mínimo segundo a legislação vigente:

Os resíduos caracterizados como perigosos deverão ser coletados por empresa específica e que disponibilize de licenças ambientais de transporte e destinação final do respectivo resíduo gerado.

##### Requisito de destinação adequado conforme os princípios da PNRS:

Os resíduos perigosos gerados pelo empreendimento foram caracterizados como óleo de cozinha, pilhas e baterias, remédios e lâmpadas, sendo necessárias algumas considerações quanto à destinação destes resíduos.

Após o enchimento dos contentores, os resíduos serão encaminhados aos respectivos ecopontos distribuídos no município de Itajaí, e descritos na Tabela 69.



**Tabela 69. Locais de destinação para os resíduos englobados pela Logística Reversa.**

Resíduo	Local de Coleta	Endereço
Eletrônicos e seus componentes	DDN Meio Ambiente	R. Guaraparim, 490 - Tabuleiro Camboriú - SC
Lâmpadas fluorescentes, LED, de vapor de sódio, mercúrio e mista		
Óleo vegetal		
Pilhas e baterias		
Remédios vencidos ou não utilizados	Droga Raia	Av. Central, 540 - Centro, Balneário Camboriú

As pilhas e baterias, assim como o óleo de cozinha e as lâmpadas deverão ser destinadas por empresa especializada conforme discriminado a seguir.

- Nome: DDN Meio Ambiente  
Endereço: R. Guaraparim, 490 - Tabuleiro Camboriú - SC  
Telefone: (47) 3264.8532  
Site: <http://ddn.ind.br/meioambiente/>  
Tipo de Resíduo Coletado: Pilhas, baterias, lâmpadas, óleo de cozinha e resíduos eletrônicos.
- Nome: Farmácia Droga Raia  
Endereço: Av. Central, 540 - Centro, Balneário Camboriú - SC  
Telefone: (47) 3398-0711  
Site: <http://www.drogaia.com.br/>  
Tipo de Resíduo Coletado: Remédios vencidos ou não utilizados.

#### **b) Resíduos Classe II – A e B**

##### Requisito mínimo segundo a legislação vigente:

Os resíduos caracterizados como inertes e não inertes deverão ser coletados pelo serviço de coleta público municipal que disponha das condições mínimas para a disposição de resíduos da referida classe.

##### Requisito de destinação adequado conforme os princípios da PNRS:

Os resíduos que deverão essencialmente ser destinados ao serviço de coleta pública devem ser limitados aos resíduos orgânicos e aqueles que não são recicláveis, ou que não existam tecnologias para reaproveitamento dos mesmos.

- Nome: Ambiental  
Endereço: Balneário Camboriú, R. Dois Mil e Vinte e Oito, 80 - Centro.  
Fone: (47) 3169-2900  
Endereço Eletrônico: [www.ambsc.com.br/contato/](http://www.ambsc.com.br/contato/)  
Tipos de Resíduos Coletados: Resíduos sólidos comuns e recicláveis

### 5.4.5.3 Conscientização dos Moradores e Funcionários

A conscientização dos moradores acontecerá através da entrega de um folder com informações referentes à existência da coleta seletiva em todas as áreas de uso comum do condomínio, e também da existência de separação e destinação correta dos resíduos perigosos de lâmpadas, pilhas e baterias, óleo de cozinha e remédios (Figura 150).



Figura 150. Folder: Informações sobre a segregação correta dos resíduos no condomínio.

A conscientização dos funcionários também será realizada por meio de folders, além de reuniões sobre a estrutura de funcionamento do PGRS. Os responsáveis deverão proporcionar que todos os trabalhadores leiam atentamente as respectivas medidas constadas neste folder, deixando a mesma disponível para consulta de qualquer interessado, seja ele residente ou não do condomínio residencial Harmony of the Seas.

Em relação às lixeiras das áreas de lazer no condomínio, serão colocados adesivos informando os tipos de resíduos que devem ser colocados em cada contentor (Figura 151). Os contentores para resíduos perigosos também receberão adesivos para melhor informar os resíduos a serem armazenados. Foram elaborados adesivos de exemplo que podem ser aplicadas ao contexto da organização (Figura 152 e ANEXO III).



Figura 151. Adesivo de Informação: Coleta seletiva de resíduos.



Figura 152. Adesivo de Informação: Separação de resíduos perigosos.

#### 5.4.5.4 Capacitação dos Atuentes Envolvidos

O coordenador do presente plano possui a responsabilidade de promover que os funcionários envolvidos na operacionalização dos procedimentos constados, sejam instruídos da maneira adequada. Desta forma, torna-se necessário um treinamento periódico dos envolvidos, principalmente, quando a equipe destinada a esse serviço passa por atualizações.

Os funcionários deverão receber periodicamente informações:

- A importância da Coleta Seletiva;
- Principais impactos ambientais advindos da inadequada gestão dos resíduos sólidos;

#### 5.4.6 Metas e monitoramento

As metas e monitoramento possuem o foco em proporcionar eficiência ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como comprovar por meio de registro a concretização dos procedimentos preestabelecidos.

Em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos as metas qualitativas do presente programa descrevem a necessidade que o PGRS esteja sendo executado com as seguintes diretrizes:

- Buscar a melhoria contínua, por meio da redução do volume total dos resíduos gerados;
- Promover o aumento progressivo da segregação dos resíduos recicláveis e reutilizáveis, favorecendo a coleta seletiva e a redução do envio de resíduos ao aterro.

#### 5.4.7 Manutenção do PGRS

A manutenção estará associada diretamente ao registro contínuo das atividades, bem como as reuniões com os funcionários para a verificação dos pontos dificultosos. As medidas sempre deverão levar em conta o aperfeiçoamento das operações. Em síntese tais ações devem sempre proporcionar que os resíduos gerados sejam monitorados de forma eficiente e constatem que os mesmos estejam sendo enviados para o seu destino adequado.

Além destes fatores também é necessário revisar:

- Recursos Materiais – Estado de conservação de contentores;
- Logística – A logística do PGRS sempre deverá ser avaliada para a busca de soluções mais inteligentes;
- Capacitação – Novos funcionários devem ser sempre capacitados perante os procedimentos da coleta seletiva;

Educação Ambiental dos Envolvidos – O PGRS está fortemente associado à percepção ambiental de seus agentes atuantes, desta forma, a sensibilização



## 5.5 Programa de Conservação de Água

O conjunto de ações voltadas para a gestão da oferta e da demanda de água em edificações existentes é denominado de Programa de Conservação de Água (PCA). Um PCA implantado de forma sistêmica, implica em otimizar o consumo de água com a consequente redução do volume dos efluentes gerados, a partir da otimização do uso (gestão da demanda) e da utilização de água com diferentes níveis de qualidade para atendimento das necessidades existentes (gestão da oferta), resguardando-se a saúde pública e os demais usos envolvidos, gerenciados por um sistema de gestão da água adequado (SAUTCHUK, 2004).

### *Medidas de conservação de água*

A implementação consiste em sistematizar as intervenções que devem ser realizadas na edificação do empreendimento, de tal forma que as ações de redução do consumo sejam apoiadas na utilização de equipamentos eficientes e ações de sensibilização. Citando-se:

- Instalação de equipamentos com redução de consumo, como torneiras com temporizadores, descargas eficientes com duplo fluxo, reguladores de vazão, etc.;



Figura 153. Dispositivos para a economia de água (torneiras com temporizadores, descarga de duplo fluxo, reguladores de vazão)

- Cartilha com informações aos condôminos sobre o PCA e as ações para redução do consumo de água. Estas atitudes devem ser discutidas e adotadas de forma sistemática entre o condomínio e condôminos (Figura 154).



Figura 154. Exemplo de cartilha para usuários do condomínio com técnicas e ações de sensibilização e de economizar água

**Aproveitamento da água pluvial**

O empreendimento deverá implementar caixa de retenção de água pluvial, com o principal objetivo de reduzir impactos da drenagem pluvial. No entanto, esta água armazenada poderá ser aproveitada para fins menos nobres, por exemplo, nos jardins, limpeza de áreas externas, entre outros usos.

### 5.5.1 Responsabilidade

A responsabilidade de implementação do programa deve ser por parte do Empreendedor.

### 5.5.2 Cronograma

Medidas estruturais deverão ser consideradas no momento da concepção e instalação do empreendimento, como é o caso das adequações no sistema hidrossanitário. Outras medidas, de ordem educativa, podem ser abordadas durante o uso das instalações, como divulgação de hábitos de uso racional da água.

## 5.6 Programa de conservação e eficiência energética

A utilização racional de energia elétrica torna-se cada vez mais um desafio para as cidades, uma vez que com o consumo crescente há ameaças de intermitências no abastecimento.

O programa visa um aprimoramento da instalação da edificação a ser construída, que auxiliará na reduzir seus custos de energia e despesas operacionais. A economia de eletricidade pode ser atingida através equipamentos e procedimentos especiais que minimizem seu uso e perda.

Segundo Weise; Hornburg (2007) existem várias técnicas e tecnologias que possibilitam a economia de energia elétrica, podendo citar-se a pintura das paredes e tetos com tintas mais claras o que aumenta a luminosidade do ambiente o que reduz a utilização de lâmpadas no período diurno e permite a utilização de lâmpadas mais fracas no período noturno. Além disso, o bom aproveitamento da luz do sol gera a economia de energia, sendo necessário o planejamento de janelas que permitam a maximização do aproveitamento desta.

### 5.6.1 Metodologia

O programa consiste na adoção de medidas para reduzir o consumo de energia elétrica:

- Utilização de lâmpadas fluorescentes compactas, tubulares, circulares e LED, as quais oferecem uma eficiência de, pelo menos, 5 vezes maior que lâmpadas incandescentes;
- Isolamento de ambientes adequado para maximização da utilização de condicionadores de ar, principalmente em portas e janelas. Estudos apontam que a utilização de janelas com duas ou três camadas podem fornecer economia de 20 a 25%; no caso de portas também há existência de modelos que isolam o ambiente de forma mais eficiente, assim como a regulagem e o perfeito enquadramento da porta auxiliam na qualidade do isolamento;
- Utilizar equipamentos que possuam baixos níveis de consumo;
- Implantação de postes de iluminação externa com painel solar, uso de lâmpadas de *led* para maior eficiência energética, telhado verde, iluminação natural através de sistemas de claraboias;
- Garantir o desligamento de equipamentos e iluminação quando não se encontrarem em utilização;
- Adequar arquitetura do empreendimento para favorecer a iluminação e ventilação natural, utilizando técnicas de ventilação cruzada, além do estudo de outras técnicas de eficiência energética;
- Divulgação de material com instrução e informação aos moradores, hóspedes e usuários das instalações do empreendimento sobre a política de ecoeficiência do empreendimento, tanto no que se refere a posturas relacionadas com economia e uso racional de energia elétrica, como para água e gestão dos resíduos sólidos;
- Buscar fornecedores regionais;
- Quando necessário à aquisição de eletrodomésticos, optar-se pelos que tenham o selo PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) de eficiência energética. Os produtos etiquetados apresentam o melhor desempenho energético em sua categoria poderão também receber um selo de eficiência energética.

### 5.6.2 Responsabilidade

A responsabilidade de implementação do programa deve ser por parte do Empreendedor.

### 5.6.3 Cronograma

A implantação das medidas deverá ser adotadas durante a concepção e instalação do empreendimento.

## 5.7 Programa de melhoria da Mobilidade Urbana

Apesar de ser difícil a ocupação máxima de edifícios de luxo por população de residência fixa no município, o empreendimento tem potencial elevado de geração de tráfego. Com a atração e geração de viagens, algumas sofrerão na capacidade, que pode contribuir para aumento no pico de congestionamentos.

Segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana é atribuição do Município: planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano. Nesse sentido a melhoria das condições de trânsito, infraestrutura e transporte público passam necessariamente pelo planejamento estratégico municipal, devendo este atuar ativamente, seja em melhorias da infraestrutura local, como no aprofundamento do planejamento estratégico das diretrizes de uso e ocupação do solo urbano.

Há que se considerar que outros empreendimentos estão previstos para o Bairro e município. Isto, combinado com o crescimento da frota de veículos e a densificação demográfica da área evidencia uma tendência de alerta, haja visto, que no Brasil, de forma geral, o transporte público é ineficiente no sentido de atrair novos usuário e reduzir a dependência de veículos particulares. Com isso, a médio e longo prazo os problemas tenderão a agravar-se naturalmente, caso não seja adotado mudanças estruturais onde considere o transporte coletivo de forma ativa na matriz de modais de transportes do município e região de Balneário Camboriú.

No entanto, há necessidade de contrapartida do empreendimento, no sentido de minimizar ou compensar parte dos impactos detectados pelo estudo de impacto de vizinhança. No geral, as medidas mitigadoras fomentam o uso de transporte alternativos como as bicicletas e infraestrutura associada e as compensatórias referem-se a oferta de vagas de estacionamento para diversificados tipos de uso e veículos.

### 5.7.1 Metodologia

As medidas a serem implementadas pelo empreendimento serão:

- Disponibilização de vagas públicas no interior da edificação, com sinalização externa dos locais de acesso. O empreendimento deverá ofertar número compatível de vagas de estacionamento público para diminuir o impacto gerado pela demanda de vagas junto a via que inclua vagas de carros, carga/descarga, PNE, idosos, motos;
- Desenvolver medidas de incentivo ao uso de transportes modais, como a implementação de paraciclos (local de estacionamento de bicicletas) públicos, quiosques de manutenção rápida, e em locais internos ao empreendimento para a o incentivo ao uso da bicicleta como meio de



transporte pode ser uma forma de reduzir o impacto do tráfego de veículos, entre outros benefícios à saúde;

- Instalação de placas de sinalização nos acessos ao empreendimento e dispositivos de alerta sonoro em locais de saída de veículos, com o objetivo de evitar acidentes de trânsito.
- Implementação de calçadas padronizadas de acordo com Código de Obras municipal, dentro das especificidades técnicas e acessibilidade;

### 5.7.2 Responsabilidade

A responsabilidade de implementação do programa deve ser por parte do Empreendedor.

### 5.7.3 Cronograma

A implantação das medidas deverá ser adotada durante a concepção e instalação do empreendimento.

## 5.8 Programa de integração do empreendimento

A verticalização das cidades representa barreiras potenciais contra a passagem da ventilação natural até áreas próximas do empreendimento e no interior das cidades. Especialmente em cidades com a incidência de elevadas temperaturas, a ventilação se destaca como recurso desejável na minimização de desconfortos típicos deste clima, pois provoca sensações de alívio térmico (LEITE, 2008).

O empreendimento, no entanto, está de acordo com as normativas urbanísticas do Plano Diretor. O volume do empreendimento constitui um potencial para a alteração dos fluxos de vento na área além do barramento da luminosidade natural do sol, ocasionando em manchas de sombreamento contínuo em propriedades adjacentes além do próprio empreendimento. A ausência contínua de luz solar, além de afetar o conforto da população, levando a problemas sanitários como é o caso do surgimento de fungos e o desenvolvimento de outras pragas urbanas.

Apesar das manifestações negativas do sombreamento, este impacto não possui medidas de mitigação, devendo ser regulamentado através do plano diretor, e mecanismo de outorga onerosa. Ressalta-se que está problemática transcende o empreendimento, sendo observado diversas edificações circunvizinhas, as quais encontram-se com as mesmas condições de altura e ocupação de grande parte do volume do terreno, onde juntas, formam barreiras contínuas de sombreamento e de mudança nos padrões de circulação natural do vento. E sem dúvida representa um dos grandes desafios para a gestão pública municipal para médio e longo prazo. Ressalta-se, entretanto que devido ao recuo proporcionado pela Praça Tamandaré o empreendimento situa-se a uma distância maior da área de praia.

### 5.8.1 Metodologia

As medidas, listadas a seguir, podem contribuir para a melhoria da qualidade ambiental urbana e da integração do volume edificada à paisagem urbana:

- Criação de áreas verdes, com espécies arbóreas, as quais contribuem para o amortecimento de rajadas de vento e redução da reflexão da luz solar para edificações próximas;
- Presença de paisagismo com vegetação nos pavimentos das edificações, contribuindo para o efeito de amortecimento de rajadas de vento, evitando a formação de áreas de desconforto por velocidade demasiadamente elevada e da reflexão da luz solar para edificações próximas.
- Utilização de técnicas de ventilação cruzada nos apartamentos, fazendo com que o vento circule no interior da edificação, e contribuindo para a renovação do ar nos apartamentos;
- Utilização de brisas solares nas edificações para o aproveitamento da luminosidade natural nas dependências e evitar a reflexão da luz solar para edificações próximas.

#### *Diretrizes para áreas verdes*

Neste programa deverá ser disposto técnicas de integração do empreendimento a paisagem natural, visando a inclusão de arborização pontuais ao longo de todo o entorno do empreendimento com espécies adequadas para o meio urbano e nativas (e.g. quaresmeira, araçá, guabiroba), as quais proporcionam além de sombra efetiva, um ganho estético relevante para a paisagem do município, carente de áreas verdes. Não deverão ser utilizadas palmeiras.

Ainda, deverá ser prevista técnica que combine calçada com área exclusiva permeável, tal como cinturões verdes além de pequenas áreas verdes, contendo exclusivamente área verde, principalmente junto a Av. Atlântica. Nestas áreas poderão ser instalados bancos para o uso da população.

### ***Manutenção das áreas verdes***

A presença de áreas vegetadas, jardins, etc. implica na necessidade de manutenção, algumas de menor intensidade e frequência, mas outras de maior necessidade.

A administradora do condomínio deverá delegar a manutenção destas áreas para responsável, que será incumbido de realizar regas em acordo com a necessidade das espécies, podas de manutenção, substituição de plantas mortas, avaliação da necessidade de intervenções em plantas que ofereçam risco à transeuntes ou de danificar benfeitorias ou infraestrutura urbana.

### **5.8.2 Responsabilidade**

A responsabilidade de implementação do programa deve ser por parte do Empreendedor.

### **5.8.3 Cronograma**

Implementadas na fase de instalação em acordo com o cronograma de obras.

## 6 BIBLIOGRAFIA

AMFRI - Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2014. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Produto 4 – Meta 2 PMIJ - 27/04/2014

BONAVIDES, P. Curso de Direito Constitucional. São Paulo: Malheiros, 2004.

BRASIL. Município de Itajaí. Leis Municipais. Disponível em <https://www.leismunicipais.com.br/>

BRASIL. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997 - que instituiu 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.

CALAZANS, N. C. A. As residências secundárias como meio de hospedagem Turístico e o reordenamento do território na estância Turística de Santa Fé do Sul/SP. Revista CIRAM - Mapoteca Digital do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.ciram.com.br:8080/mapoteca/>> acessado em: 10 out. 2008.

COSTA, J. M. F. Licenças Urbanísticas. Belo Horizonte: Fórum, 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – DNIT. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. – Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1)

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA DE SANTA CATARINA – DEINFRA. Manual para cálculo da capacidade de intersecção sem semáforo. Florianópolis, 2000.

Gehlen, J. Benchmarking de Consumo Energético Residencial. Revista CAU/UCB. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística: Cadastro Central de Empresas. IBGE 2011.

LEITE, C. G. Alterações da ventilação urbana frente ao processo de verticalização de avenidas litorâneas: o caso da Avenida Litorânea de São Luis/MA. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008

MENEZES, J. T. Balanço de Sedimentos Arenosos na Enseada de Balneário Camboriú - SC. 2008. 167 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Cap. 2008.

Montgomery, C. 2013. Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design. Ed Farrar Straus Giroux. 358p.

POLETTE, M.; RAUCCI, G. D. Methodological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Camboriú (Santa Catarina, Brazil). Journal of Coastal Research. Journal Of Coastal Research, p. 94-106. jul. 2003.



POLETTE, M. (Org.); MARENZI, R. C. (Org.); SANTOS, C. F. (Org.). Atlas Socioambiental de Itajaí. Itajaí: UNIVALI, 2012. v. 1. 305p .

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do milênio: perfil Itajaí. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013>>. Acesso em 23/04/2014.

ROCHA, J. C. S.. Função ambiental da cidade. Direito ao meio ambiente urbano ecologicamente equilibrado. São Paulo: Juarez de Oliveira, 1999.

SANT'ANNA, M. S. Estudo e impacto de vizinhança. Instrumento de garantia da qualidade de vida do cidadão urbano. Belo Horizonte: Fórum, 2007.

SANTA CATARINA TURISMO – SANTUR. Programa de promoção do turismo catarinense. Ação: estudos e pesquisas de turismo – estudo da demanda turística – alta estação 2014: Balneário Camboriú, sinopse fevereiro. Florianópolis, 2014

SCGÁS Companhia de Gás de Santa Catarina - Relatório da Administração – Exercício 2012. Publicado no Diário Oficial – SC – n. 19.558, p. 28-37, em 19/04/2013.

SCGÁS - Mapas Digitais da Rede de Distribuição de Gás no Estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.scgas.com.br/uploads/editores/20120814091424.pdf>> Acessado em 20/04/2012

SOARES, R. M. Hierarquia das Leis. Disponível em: <http://www.essere.com.br>. Acesso 21/01/2006.

Speck, J. Walkable City. North Point Press. New York, 2012.

Trevor, B. 2004. New Urbanism: The Vancouver Model. Places. 16(2): 14-21.

WEISE, A. D.; HORNBURG, R. A. Gestão de energia em Edifícios. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, 2007.

## ANEXOS

## **Anexo A – Laudo Calibração Decibelímetro**



# Laboratório de Metrologia

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Número do Certificado  
26106/2013

### Cliente Solicitante:

**NOME:** Ecolibra Engenharia Projetos e Sustentabilidade Ltda  
**ENDEREÇO:** Rua 904, 92  
**BAIRRO:** Centro  
**CIDADE:** Balneário Camboriú  
**CEP:** 88330-780  
**CNPJ:** 09.541.949/0001-73  
**ESTADO:** SC

### Objeto da Calibração:

**EQUIPAMENTO:** Calibrador Acústico  
**FABRICANTE:** CI - Hiseg Instrumentos  
**MODELO:** SC - 05  
**NÚMERO DE SÉRIE:** 12063290  
**DATA DA CALIBRAÇÃO:** 15/08/2013  
**O.S. HISEG:** 5683/2013  
**CLASSE:** Tipo 2  
**IDENTIFICAÇÃO:** 26106

### Condições Ambientais Aplicáveis durante a Calibração:

Temperatura	Umidade Relativa % ur	Pressão Atmosférica
18,5°C	60%	934 mbar

### Metodologia de Calibração

**Procedimento de Calibração:** HS-PCA-003 – Medição da intensidade sonora no aparelho a calibrar, conforme o padrão relacionado abaixo; método de calibração por comparação de acordo com a Norma IEC 942:1988 – Sound Calibrators.

Página 1/2





# Laboratório de Metrologia

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### Padrões Utilizados:

Instrumentos	Certificado de Calibração - Validade do Padrão
- Calibrador de Nível Sonoro, mod. QC-10 marca Quest (USA), número de série QIG010228.	RBC 2-8276-576 - Agosto/2013
- Termo-Higrômetro Digital Haar-Synth-Hygro, número de identificação 11174.	RBC - LV 30857-12-R0 - Agosto/2013
- Barômetro Analógico P10, número de identificação 11315.	RBC - PS-10-102/12 - Outubro/2013

Obs. Caso queira receber uma cópia dos Padrões, por favor, encaminhe um email para padrao@hiseg.com.br.

**Observações gerais:**

- 1- Certificado com rastreabilidade RBC – Rede Brasileira de Calibração.
- 2- Os resultados apresentados referem-se a média dos valores encontrados.
- 3- A incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- 4- O presente certificado de calibração é válido apenas ao item calibrado e às condições supra mencionadas.
- 5- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido por completo. Não pode ser utilizado para fins comerciais

### Resultados Obtidos:

Escalas (dB)	Valores antes do ajuste		Valores após o ajuste (reparo)	
	Nível Sonoro (dB) VM (VR)	Frequência (Hz) VM (VR)	Nível Sonoro (dB) VM (VR)	Frequência (Hz) VM (VR)
50 ~ 100 – 94dB	93,3	997,7	93,7	997,8
80 ~ 130 – 114dB	113,6	997,7	114,3	997,8
Erro (dB) – 94dB	-0,3	Incerteza (dB)		0,13
Erro (dB) – 114dB	0,3			

VM: Resultado obtido da média aritmética das medições realizadas

VR: Valor real da medição

Executante:   
Reinaldo Vicente Pinto

Responsável:   
Fabio Cestini

Data de Emissão: 15/08/2013.

Página 2/2

## **Anexo B – Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

### 1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA OBRA

(finalidade, prazo de execução, áreas, pavimentos e outras descrições)

Serviços de remoção e descarte dos materiais resultantes da construção de uma edificação denominada Harmony of the Sea, com 46 pavimentos e 33.183,26m<sup>2</sup> de área localizada na Avenida Central, N 140, Centro, Balneário Camboriú – SC

### 2. MATERIAIS E COMPONENTES BÁSICOS UTILIZADOS EM CADA ETAPA

(preparo de canteiro, fundações, estrutura, vedações, instalações, revestimentos, cobertura, etc.)

Quantidade de resíduos estimada em 830m<sup>3</sup>

#### 2.1. Resíduos Classe A que serão gerados

(descrição e quantidade estimada em m<sup>3</sup> dos resíduos de concreto, argamassa, alvenaria, produtos cerâmicos, solo e outros)

Aproximadamente: 705M<sup>3</sup>

#### 2.2. Resíduos Classe B que serão gerados

(descrição e quantidade estimada em m<sup>3</sup> dos resíduos de madeira, plásticos, papéis e papelões, metais, vidros e outros)

Aproximadamente: 83M<sup>3</sup>

#### 2.3. Resíduos Classe C que serão gerados

(descrição e quantidade estimada em m<sup>3</sup> dos resíduos de gesso e outros)

Aproximadamente: 44M<sup>3</sup>

#### 2.4. Resíduos Classe D que serão gerados

(descrição e quantidade estimada em m<sup>3</sup> dos resíduos de tintas, solventes, óleos, instalações radiológicas ou industriais e outros resíduos perigosos)

### 3. INICIATIVAS PARA A MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

(escolha dos materiais, orientação da mão de obra e responsáveis, controles a serem adotados, etc.)

*Escolha de mão de obra especializada e a compra da matéria-prima e materiais é feita pelo engenheiro da obra, de acordo com as necessidades de cada etapa dando orientação e controle ao mestre de obra, minimizando soluções que envolvam materiais reciclados.*

### 4. INICIATIVAS PARA ABSORÇÃO DOS RESÍDUOS NA PRÓPRIA OU EM OUTRAS OBRAS

(reutilização dos resíduos de demolição, reutilização nas diversas etapas, etc.)

*Sob responsabilidade C.T.R.T*

(informações básicas obrigatórias)

1  
1  
1



**5. INICIATIVAS PARA ACONDICIONAMENTO DIFERENCIADO E TRANSPORTE ADEQUADO**  
(forma de organização dos resíduos das quatro classes, dispositivos empregados, etc.)

*Os resíduos serão transportados em caminhões basculantes devidamente cobertos com lona, conforme orientação dos órgãos competentes.*

**6. DESCRIÇÃO DO DESTINO A SER DADO AOS RESÍDUOS NÃO ABSORVIDOS**

Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
(transporte para área de triagem, área de reciclagem, aterro para reservação, aterro para regularização da área, etc.)	(transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado, etc.)	(transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado, etc.)	(transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado, etc.)
C.T.R.T	C.T.R.T	C.T.R.T	C.T.R.T

**7. DESCRIÇÃO DO DESTINO A SER DADO A OUTROS TIPOS DE RESÍDUOS**

(eventuais resíduos de ambulatórios, refeitórios, etc.)  
Resíduos dos refeitórios acondicionados em sacos plásticos e encaminhados ao local da coleta de lixo diária.

**8. INDICAÇÃO DOS AGENTES LICENCIADOS RESPONSÁVEIS PELO FLUXO POSTERIOR DOS RESÍDUOS**

(os agentes podem ser substituídos, a critério do gerador, por outros legalmente licenciados).

**8.1. Identificação do transportador**

Nome: Terra Brasil com. E Transp. Mat. Const. Ltda - EPP  
Cadastro: 07.458.077/0001-59  
End.: RUA 1202 N° 644 - ILHOTA - ITAPEMA - SC  
Tel.: 47-33687617

**8.2 Identificação da área receptora dos resíduos**

Nome: C.T.R.T SC RECIBRÁS  
Cadastro: 07.443.343/0001-70  
End.: RUA RIO MÁMORE (RODOVIA SC 102), N° 1.888. EM FRENTE AO RANCHO MARIÁS. RIO PEQUENO, CAMBORIU - SC  
Tel.: 33651953

8.1 Identificação do transportador  
Nome: \_\_\_\_\_  
Cadastro: \_\_\_\_\_  
End.: \_\_\_\_\_  
Tel.: \_\_\_\_\_

**8.2 Identificação da área receptora dos resíduos**

Nome: **SC RECIBRAS**  
**Reciclagem da Construção Civil**  
Ltda  
Cadastro: \_\_\_\_\_  
CNPJ: 07.443.343/0001-70  
End.: \_\_\_\_\_  
LAO N° 0067/2017 PATMA  
Tel.: \_\_\_\_\_  
**ENG. PAULO R. CASECA DOS SANTOS**  
**CREA 8449 10º REG.**

Preencher quantos campos sejam necessários

**9. CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS**

**9.1 Identificação do gerador**

Nome: SINGAPURA EMP IMOB SPE LTDA  
CPF/CNPJ: 21.784.552/0001-08  
End.: AV. NEREU RAMOS, N 3284, ITAPEMA/ SC  
Tel.: 47- 38010440  
Assinatura/ local/ data: \_\_\_\_\_

**9.2 Identificação do responsável técnico da obra**

Nome: ANA CLAUDIA BORBA  
CPF: 082.377.289/63 CREA: 132623-1  
End.: RUA 1536, N° 60, SALA 702, BAL CAMBORIU/SC  
Tel.: 47.33613932  
Assinatura/ local/ data: \_\_\_\_\_

Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.





Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1967  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

1. Responsável Técnico

**ANA CLAUDIA BORBA**

Título Profissional: Engenheira Civil

RNP: 2513972686

Registro: 132623-1-SC

Registro: 098880-0-SC

Empresa Contratada: TERRA BRASIL COM E TRANSP MAT CONST LTDA EPP

2. Dados do Contrato

Contratante: SINGAPURA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SPE LT

Endereço: AVENIDA NEREU RAMOS

Complemento:

Cidade: ITAPEMA

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 24.000,00

Ação Institucional:

Bairro: MEIA PRAIA

UF: SC

CPF/CNPJ: 21.784.552/0001-08

Nº: 3284

CEP: 88220-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SINGAPURA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SPE LT

Endereço: AVENIDA CENTRAL

Complemento:

Cidade: BALNEARIO CAMBORIU

Data de Início: 03/01/2018

Data de Término: 08/01/2021

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CENTRO

UF: SC

CPF/CNPJ: 21.784.552/0001-08

Nº: 140

CEP: 88330-666

4. Atividade Técnica

Remoção

**Resíduo sólido da construção civil**

Dimensão do Trabalho:

830.00

Metro(s) Cúbico(s)

5. Observações

Referente a construção de uma edificação denominada Harmony of the Sea de 46 pavimentos e área de 33.183,26m². Projeto de gerenciamento de Resíduos Sólidos.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/ITAJAI - 17

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 03/01/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 218,54 VENCIMENTO: 15/01/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITAPEMA - SC, 03 de Janeiro de 2018

Eng. Ana Claudia Borba  
CREA SC 132623-1  
ANA CLAUDIA BORBA  
082.377.289-63

Contratante: SINGAPURA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SPE LT

21.784.552/0001-08

[www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)  
Fone: (48) 3331-2000

[falecom@crea-sc.org.br](mailto:falecom@crea-sc.org.br)  
Fax: (48) 3331-2107



**CREA-SC**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

## **Anexo C – Planilha de contagem de veículos**

Ponto 01 – Interseção Av. Atlântica com Rua 51											
SEXTA - 08/12/2017		D-08 – Av. Atlântica					D-04 – Rua 51 para Av. Atlântica				
		Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Bicicleta	Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Bicicleta
17:00	17:15	114	29	4	2	44	4				6
17:15	17:30	153	60	2	1	49	2	1			5
17:30	17:45	195	64	3	6	64	5			1	11
17:45	18:00	328	90	5	7	117	23	10		1	12
18:00	18:15	206	77	3	7	93	16	6		2	12
18:15	18:30	225	63	3	4	90	4	2		2	8
18:30	18:45	253	48	5		107	14	1			9
18:45	19:00	268	38	2	2	93	7	1			10
SABADO - 16/12/2017		D-08 - Atlântica					D-04 Rua 51 para Av. Atlântica				
		Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Bicicleta	Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Bicicleta
16:00	16:15	176	38	4	4	72	42	1	0	0	5
16:15	16:30	167	30	6	3	95	35	9	1	1	3
16:30	16:45	238	32	3	0	64	29	6	0	0	2
16:45	17:00	202	28	6	2	79	28	6	0	0	12
17:00	17:15	178	44	4	0	109	23	9	1	0	1
17:15	17:30	216	52	7	0	123	24	10	0	0	11
17:30	17:45	194	46	3	0	121	27	3	0	1	15
17:45	18:00	253	38	6	0	149	37	3	0	0	5

Ponto 02 – Sexta feira - 08/12/2018 – Av. Brasil com Rua Alvin Bauer																					
Hora		D-01					D-02					D-03					D-04				
		Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.
7:00	7:15	133	50	7	10	10	31	5			2	11	1			2	19	4	1	1	7
7:15	7:30	149	51	7	5	19	24	2	1	1		13	3		1	3	28	4		1	7
7:30	7:45	187	60	7	6	22	42	6	1	1		27	5			4	29	5	1	1	4
7:45	8:00	187	67	10	6	17	51	5		2		26	9	1	2		32	4	1	2	4
8:00	8:15	190	60	14	7	12	63	7	1	1		24	12	8	3		40	4	4	4	7
8:15	8:30	225	51	15	11	5	82	7	5	2	1	31	7	2	5	1	52	6	1	1	5
8:30	8:45	233	54	10	7	10	57	11	3	5	1	45	3	2	2	1	77	10		4	5
8:45	9:00	222	93	10	9	11	65	18	2	2		48	13	2	4	1	75	11	3	2	6
Soma		1526	486	80	61	106	415	61	13	14	4	225	53	15	17	12	352	48	11	16	45
Hora		D-01					D-02					D-03					D-04				
		Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.
17:00	17:15	137	75	2	4	9	48	16	0	0	0	50	13	0	0	1	74	20	0	0	0
17:15	17:30	162	72	2	2	8	73	22	2	0	0	39	12	1	0	0	72	17	1	0	0
17:30	17:45	136	82	7	2	11	78	30	0	5	0	41	22	0	0	2	78	37	0	3	3
17:45	18:00	143	67	3	1	5	43	20	0	1	0	33	9	0	0	1	55	15	2	3	2
18:00	18:15	133	76	4	1	8	64	24	0	3	0	29	13	0	0	0	72	18	0	2	2
18:15	18:30	87	46	5	0	8	54	12	0	0	0	23	6	0	0	1	76	11	0	3	2
18:30	18:45	135	82	7	2	3	75	25	2	0	0	40	8	1	1	1	69	12	1	1	1
18:45	19:00	183	71	3	1	4	64	20	3	0	0	38	8	1	1	0	63	12	0	0	1
Soma		1116	571	33	13	56	499	169	7	9	0	293	91	3	2	6	559	142	4	12	11
Hora		D-01					D-02					D-03					D-04				
		Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.
22:00	22:15	155	39	2	0	3	39	9	0	0	2	38	15	0	0	5	56	16	0	0	4
22:15	22:30	162	55	3	1	5	38	7	1	0	5	30	13	0	0	5	45	8	0	0	4
22:30	22:45	154	59	4	0	10	43	12	3	0	3	33	14	0	0	0	61	9	0	0	4
22:45	23:00	140	34	5	0	11	65	13	1	0	2	33	8	0	0	4	66	9	0	0	10
23:00	23:15	185	55	5	2	8	56	13	2	0	7	35	11	0	0	5	48	18	0	1	2
23:15	23:30	153	34	3	0	5	52	8	0	0	5	28	10	0	0	5	43	12	2	0	4
23:30	23:45	154	59	3	0	11	50	9	0	0	2	25	8	0	0	6	40	6	0	1	0
23:45	0:00	77	56	4	0	11	33	10	0	1	2	19	5	0	0	3	4	9	0	0	7
Soma		1180	391	29	3	64	376	81	7	1	28	241	84	0	0	33	363	87	2	2	35
Ponto 02 – Sábado - 09/12/2018 – Av. Brasil com Rua Alvin Bauer																					
Hora		D-01					D-02					D-03					D-04				
		Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.
9:00	9:15	145	28	11	1	3	11	6	1		1	28	12		2		29	12	1	3	4
9:15	9:30	180	42	15		6	62	9			2	29	11	2	3	3	50	5	1	3	5
9:30	9:45	149	35	2	3	7	61	12		1		21	10	2	1	2	44	7		4	2
9:45	10:00	161	64	4	6	8	71	6		1		21	2	1		3	37	4			7
10:00	10:15	155	46		1	2	55	7		1	2	24	11		4		49	14	1	1	2
10:15	10:30	185	58	6	5	2	80	7				35	9		2	3	35	6		2	3
10:30	10:45	160	50	6	1	5	52	8	1			32	6		2	1	39	7			3
10:45	11:00	196	46	3	2	4	76	12		2		21	2		1	2	45	11			2
Soma		1331	369	47	19	37	468	67	2	5	5	211	63	5	15	14	328	66	3	13	28
Hora		D-01					D-02					D-03					D-04				
		Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.	Car.	Moto	Cami.	Onib.	Bic.
16:00	16:15	130	45	2	1	9	44	12	0	0	1	27	7	0	0	4	70	10	1	1	10
16:15	16:30	161	50	3	1	5	50	13	0	0	0	30	6	0	0	1	75	13	0	0	6
16:30	16:45	125	42	3	0	6	58	14	1	0	2	32	9	0	0	2	56	12	1	1	5
16:45	17:00	148	41	3	1	9	45	10	1	0	2	58	14	0	0	6	65	12	0	0	4
17:00	17:15	141	37	3	0	10	46	17	0	0	2	16	13	1	0	1	51	12	1	0	7
17:15	17:30	131	51	5	0	7	35	10	0	0	2	37	9	0	0	1	63	17	0	0	2
17:30	17:45	124	51	7	0	3	59	13	0	0	3	24	6	0	0	4	82	13	0	0	13
17:45	18:00	123	43	2	0	6	43	9	0	0	1	25	7	0	0	2	66	13	0	1	4
Soma		1083	360	28	3	55	380	98	2	0	13	249	71	1	0	21	528	102	3	3	51



