Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)

Blue Coast

Vetter - Empreendimento 21 Spe Ltda

Penha, Setembro de 2021

Sumário

1 APRESENTAÇÃO 1
1.1 Atividade Prevista 1
1.2 Identificação do Empreendimento 1
1.3 Identificação do Empreendedor 1
1.4 Empresa responsável pelo estudo 1
1.4.1 Equipe técnica responsável pelo estudo 2
2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO 3
2.1 Características do imóvel 3
2.2 Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade 4
2.2.1 Sistema hidrossanitário 11
2.2.2 Descrição dos equipamentos disponíveis 16
2.2.3 Descrição das obras 17
2.2.4 População do empreendimento 18
2.3 Terraplanagem 19
2.4 Levantamento topográfico 19
2.5 Estimativas de Demanda e Produção de Fatores Impactantes 20
2.5.1 Efluentes 20
2.5.2 Consumo de água 21
2.5.3 Energia Elétrica 22
2.5.4 Resíduos sólidos 22
2.5.5 Drenagem pluvial 24
2.5.6 Qualidade do ar 25
2.5.7 Nível de Pressão Sonora 26
2.6 Geração de emprego e renda 33
2.6.1 Geração de Emprego e Renda Fase de Instalação 34
2.6.2 Geração de Emprego e Renda Fase de Operação do Empreendimento 35
2.7 Cronograma 35
2.8 Valor de investimento 37
3 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA 37
3.1 Delimitação das Áreas de Vizinhança 38
3.2 Diagnóstico Ambiental 39
3.2.1 Legislação Aplicável 39
3.2.2 Clima 47
3.2.3 Geologia e Geomorfologia 48
3.2.4 Pedologia 49
3.2.5 Hipsometria 50
3.2.6 Declividade 51
3.2.7 Recursos hídricos 52
3.2.8 Cobertura vegetal 56
3.3 Aspectos históricos 58
3.3.1 Patrimônio Histórico e Arqueológico 59
3.4 Aspectos Socioeconômicos 60
3.4.1 Demografia 60
3.4.2 Atividades econômicas e renda 60
3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 62
3.5 Aspectos urbanos 63
3.5.1 Uso do solo 63
3.5.2 Zoneamento urbano 65
3.5.3 Limitações da ocupação do solo 66
3.5.4 Equipamentos de Infraestrutura Urbana 66
3.5.5 Equipamentos públicos 70
3.5.6 Leitura da paisagem 71
3.6 Insolação e Sombreamento 74
3.6.1 Sombreamento no solstício de verão 79
3.6.2 Sombreamento no equinócio de outono 82

3.6.3 Sombreamento no solstício de inverno 84
3.6.4 Sombreamento no equinócio de primavera 86
3.6.5 Mapa de Sombreamento anual 88
3.6.6 Conclusão 88
3.7 Ventilação 89
3.8 Sistema viário da área de vizinhança 92
3.8.1 Sistema Viário 92
3.8.2 Sistema de transporte público 95
3.9 Estudo de Impacto de Trânsito - EIT 97
3.9.1 Pesquisa de tráfego 97
3.9.2 Resultado da contagem 100
3.9.3 Nível de serviço das vias 102
3.9.4 Condição futura do fluxo na interseção 105
3.9.5 Capacidade das interseções 110
4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA 116
5 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 120
5.1 Fase de Instalação 120
5.1.1 Alteração da taxa de empregos 120
5.1.2 Aumento da arrecadação tributária 120
5.1.3 Valorização imobiliária 120
5.1.4 Alterações no volume de tráfego 120
5.1.5 Geração de resíduos sólidos da construção civil 121
5.1.6 Alteração da qualidade do ar 121
5.1.7 Geração de efluentes sanitários 121
5.1.8 Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas 122
5.1.9 Risco de dinâmicas superficiais e erosão 122
5.1.10 Alteração no nível de ruído 123
5.1.11 Danos a infraestrutura viária e pavimentação 123
5.2 Fase de Operação 124
5.2.1 Alteração da taxa de empregos e renda 124
5.2.2 Aumento da arrecadação de tributos 124
5.2.3 Valorização imobiliária 124
5.2.4 Melhorias na urbanização local 124
5.2.5 Geração de tráfego 125
5.2.6 Demanda por infraestrutura urbana 125
5.2.7 Geração de resíduos sólidos 125
5.2.8 Geração de efluentes sanitários 126
5.2.9 Alteração da qualidade do solo e recursos hídricos 126
5.2.10 Alteração do escoamento superficial 126
5.2.11 Sombreamento da luminosidade natural do sol 127
5.3 Matriz síntese dos impactos e medidas mitigadoras 127
6 PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO 131
6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC 131
6.1.1 Introdução 131
6.1.2 Objetivo 131
6.1.3 Quantificação da geração de RCC 132
6.1.4 Coleta Seletiva no Canteiro de Obras 132
6.1.5 Acondicionamento dos Resíduos 133
6.1.6 Acondicionamento Interno Final 136
6.1.7 Exemplos de Dispositivos, Técnicas e Acessórios 138
6.1.8 Destinação Final Ambientalmente Adequada 141
6.1.9 Registros 143
6.1.10 Responsabilidades 144
6.1.11 Cronograma 144
6.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 144
6.2.1 Introdução 144
6.2.2 Objetivo 144
6.2.3 Caracterização da Produção de Resíduos 144
6.2.4 Acondicionamento 146
6.2.5 Destinação Final 147
6.2.6 Registros 147
6.2.7 Responsabilidades 147
6.2.8 Cronograma 147
6.3 Programa de Sinalização e Mobilidade Urbana (instalação e operação) 147

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6.3.1 Introdução 147
6.3.2 Objetivo 148
6.3.3 Metodologia 148
6.3.4 Fase de Operação do empreendimento 153
6.3.5 Registros 153
6.3.6 Responsabilidades 153
6.3.7 Cronograma 153
6.4 Programa de Controle e Manutenção de Esgotos Sanitários 154
6.4.1 Introdução 154
6.4.2 Objetivo 154
6.4.3 Metodologia 154
6.4.4 Registros 154
6.4.5 Responsáveis 155
6.4.6 Cronograma 155
7 CONCLUSÃO 156
8 BIBLIOGRAFIA 158
ANEXOS 161

Índice de Figuras

Figura 1. Localização do empreendimento. 3
Figura 2. Vista para o terreno do empreendimento proposto. 4
Figura 3. Implantação do empreendimento no terreno, com projeção da torre sobre o embasamento. 5
Figura 4: Térreo do empreendimento 6
Figura 5: Garagem G1. 7
Figura 6: Garagem G2 8
Figura 7. Pavimento lazer 9
Figura 8. Pavimento tipo 01 (diferenciado) 9
Figura 9. Pavimentos Tipo, repetidos por 29 vezes. 10
Figura 10: Pavimento tipo 31 10
Figura 11. Pavimento de Cobertura e Reservatório. 11
Figura 12. Detalhe do Projeto Hidrossanitário do canteiro de obras. Tanque séptico e filtro anaeróbio do canteiro de obras. Fonte: Vetter empreendimentos. 12
Figura 13. Detalhe dos reservatórios inferior e superior. Fonte: Projeto Hidrossanitário do empreendimento. 12
Figura 14. Detalhe da ETE do empreendimento. Fonte: Projeto Hidrossanitário Blue Coast. 14
Figura 15. Detalhe para a central de gás e lixeira. 16
Figura 18: Detalhe do levantamento topográfico realizado no terreno. 20
Figura 19. Pontos de coleta de dados sonoros realizados para fins de caracterização das condições perimetrais onde o empreendimento deverá se instalar. 27
Figura 20. Registro fotográfico no Ponto P1 da coleta realizada entre as 11h36m até as 11h42m no período diurno. 29
Figura 21. Resultados da coleta realizado no Ponto P1, realizada entre as 11h36m até as 11h42m no período diurno. 30
Figura 22.Registro fotográfico no Ponto P2 da coleta realizada entre as 11h42 até as 11h48m no período diurno. 31
Figura 23. Resultados da coleta realizado no Ponto P2, realizada entre as 11h42 até as 11h48m no período diurno. 32
Figura 24. Áreas de Vizinhança Direta (AVD). 38
Figura 25: Classificação climática proposta por Köppen e Geiger, aplicada ao município de Penha. 47
Figura 26: Mapa de Domínios Geomorfológicos. 48
Figura 27: Mapa de pedologia da AVD 50
Figura 28: Mapa hipsométrico da AVD. 51
Figura 29: Mapa de Declividade da AVD. 52
Figura 30: Sub-bacias hidrográficas de Penha. 54
Figura 31: Mapa de microbacias na região da AVD. 55
Figura 32: Mapa de recursos hídricos da AVD. 56
Figura 33. Caracterização da vegetação presente na área de estudo. 57
Figura 34. Mapa áreas potenciais de Restinga. 58
Figura 35. Fotografia histórica de Penha em 1967. Fonte: Penhacolor. 59
Figura 36. Evolução do IDH de penha. Fonte: IBGE-Cidades, 2021. 63
Figura 37. Registro das características de ocupação na AID do empreendimento 63
Figura 38. Vista para atividades comerciais nas imediações da Av. Eugênio Krause. 64
Figura 39. Atividades comerciais registradas nas imediações do terreno do empreendimento. 64
Figura 40. Registro da via de acesso à praia e da Praia de Armação próximo ao empreendimento. 64
Figura 41. Zoneamento urbano na região empreendimento. Fonte: PMP, 2007 65
Figura 42. Mapa de APP na AVD do empreendimento 66
Figura 43. Estruturas de drenagem pluvial nas proximidades do empreendimento (bueiro). 68
Figura 44. Saída da rede de drenagem urbana na Praia da Armação 69
Figura 45. Localização do ramal de gás da SCGAS em Penha. Fonte: SCGAS 70
Figura 46. Elementos da paisagem na Av. Itapocorói (Vista em frente ao empreendimento para a direção norte) 72
Figura 47. Elementos compositivos da paisagem nas vias da AVD (Vista da Rua Bom Futuro, sentido norte-sul). 73
Figura 48. Elementos compositivos da paisagem nas vias da AVD. (Vista da Rua Rio do Sul, sentido norte-sul). 73
Figura 49. Carta solar da cidade de Penha (Fonte: Software Sol-AR). 75
Figura 50: Tempo de luz solar ao longo do ano para Penha, SC , onde em amarelo é representado o dia e em cinza a noite. Fonte: Weatherspark.com. 75

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Figura 51: Horários ao longo do ano do nascer e pôr do sol para Penha, SC. Fonte: Weatherspark.com. 76
Figura 52: Energia solar de ondas curtas incidente média que chega ao solo por metro quadrado, com faixas do 25° ao 75° e do 10° ao 90° percentil. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas. Fonte: Weatherspark.com. 78
Figura 53: Distribuição do número de visitantes em uma Praia do Município de Porto Belo em relação aos horários do dia. Fonte: Lessa (2006) 79
Figura 54. Posicionamento da sombra projetada para o verão. 81
Figura 55. Posicionamento da sombra projetada para o início de Outono. 83
Figura 56. Sombra projetada pelo empreendimento no início do inverno. 85
Figura 57. Posicionamento da sombra projetada para o empreendimento na primavera. 87
Figura 58: Mapa de sombras durante o ano. 88
Figura 59. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google. 90
Figura 60. Vento Nordeste (NE) predominante atuante sobre o empreendimento. 91
Figura 61. Vento Sudoeste (SW) predominante atuante sobre o empreendimento. 92
Figura 62. Registro da Av. Itapocorói (esquerda) e Av. Eugênio Krause (direita) na área da AVD 93
Figura 63. Registro de vias locais na AVD. Rua Rio do Sul (esquerda) e Rua Abílio de Souza (direita). 93
Figura 64. Registro da ciclofaixa na Av. Itapocorói e Av. Eugênio Krause 94
Figura 65. Mapa de pavimentação e sentido das vias. 95
Figura 66. Registro de ponto de ônibus presente na AVD do empreendimento junto a Av. Itapocorói. 96
Figura 67: Mapa dos pontos de ônibus na AVD. 96
Figura 68. Pontos de coleta amostral do tráfego na AVD do empreendimento. 98
Figura 69. Esquemas teóricos das interseções onde foram realizadas as contagens volumétricas. 99
Figura 70. Curvas de variação do fluxo com a velocidade. Fonte: DNIT, 2006 102
Figura 71. Taxa histórica de crescimento da frota de veículos em Penha. Dados: IBGE Cidades, 2021 106
Figura 72. Hierarquia utilizada na gestão dos resíduos sólidos. 131
Figura 73. Esquema genérico do gerenciamento dos resíduos sólidos 132
Figura 74: Exemplos de tipos de bombonas. 139
Figura 75: Exemplos de Bags. 139
Figura 76: Exemplo de arranjo de baias para resíduos 140
Figura 77: Exemplo de caçamba estacionária. 140
Figura 78. Exemplo de saco de ráfia. 140
Figura 79: Modelos de Etiquetas Adesivas de Identificação de Resíduos. 141
Figura 80. Placas de sinalização de obras. 149
Figura 81. Placas de advertência para locais em obras. 150
Figura 82. Exemplo de tapume para sinalização de obras. 151
Figura 83. Galeria para pedestres cruzarem áreas de obras. 152
Figura 84. Desvio para pedestres e auxiliar de manobra de caminhões 152

Índice de Tabelas

Tabela 1: Resumo das unidades de tratamento 15
Tabela 2. Resumo dos equipamentos elétricos 15
Tabela 3. Estimativa da população do empreendimento. 19
Tabela 4: Contribuição estimada de efluentes líquidos na fase de instalação. 21
Tabela 5: Consumo estimado de água na fase de instalação. 21
Tabela 6. Estimativa do consumo de água pelo empreendimento considerando ocupação máxima. 22
Tabela 7. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Tabela 8: Estimativa da geração de resíduos sólidos do Centro Comercial, tendo em base a população flutuante do empreendimento. 24
Tabela 9. Geração de drenagem em chuva com 10 anos de tempo de retorno. 25
Tabela 10. Principais impactos relacionados ao ruído. 26
Tabela 11: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB(A). 27
Tabela 12. Tabela de pisos salariais relacionado as ocupações no setor da construção civil. 34
Tabela 13. Cronograma de obra do empreendimento Blue Coast. Fonte: Vetter Empreendimentos 36
Tabela 14: Descrição do tipo climático Cfa de Köppen-Geiger 47
Tabela 15. Evolução da população de Penha. Fonte: dados IBGE 1991-2010. 60
Tabela 16. Número de empresas por setor produtivo em Penha no ano de 2019. Fonte: IBGE, 2019 62
Tabela 17. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz sobre a localidade. Fonte: Shadow *calculator*. 77
Tabela 18: Cenários de análise do sombreamento. 79
Tabela 19: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no solstício de verão (22/12/2021). 80
Tabela 20: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no equinócio de outono (21/03/2021). 82
Tabela 21: Dados de sombreamento ocasionado pelo empreendimento no solstício de inverno (22/06/2021) 84
Tabela 22: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no solstício de primavera (21/09/2021) 86
Tabela 23. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições. Fonte: EPAGRI. 89
Tabela 24. Recuos viários nas vias arteriais na AVD do empreendimento. Fonte: Lei 55/2012. 94
Tabela 25. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000) 100
Tabela 26. Fluxo de veículos total na interseção e fatores de hora-pico FHP 101
Tabela 27. Composição do fluxo nos pontos de coleta 101
Tabela 28. Avaliação do nível de serviço das vias de tráfego amostradas 103
Tabela 29. Estimativa da geração de viagens relacionadas a porção comercial do empreendimento 105
Tabela 30. Estimativa da geração de viagens para o uso residencial 105
Tabela 31. Projeção da taxa de crescimento da frota de veículos registrados em Penha. Fonte: dados da frota em IBGE-Cidades, 2021 106
Tabela 32. Projeção do fluxo das vias estudadas, considerando as direções respectivas, com e sem a influência do empreendimento (ucp/h/faixa) 107
Tabela 33. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 10 anos sem o empreendimento 108
Tabela 34. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 10 anos com o empreendimento 109
Tabela 35. Avaliação da condição atual na interseção P1 112
Tabela 36. Avaliação da condição futura sem o empreendimento 113
Tabela 37. Avaliação da condição futura com a influência do empreendimento 114
Tabela 38. Atributos de impactos ambientais. Fonte: Adaptado de IMA-SC 117
Tabela 39. Matriz de avaliação de impactos do empreendimento. 118
Tabela 40. Medidas mitigatórias sugeridas para os impactos negativos gerados. 128
Tabela 41. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Tabela 42. Métodos de acondicionamento existentes para as obras de instalação do empreendimento. 134
Tabela 43. Locais propostos para acondicionamento interno final de resíduos sólidos gerados nas obras de instalação. 136
Tabela 44: Destinação ambientalmente adequada dos potenciais resíduos gerados nas obras de instalação do empreendimento, provendo sugestões de gerenciamento dos mesmos. 142
Tabela 45. Relação de destinadores de resíduos sólidos do empreendedor (pode alterar ao longo do tempo). 143
Tabela 46. Estimativa da geração de resíduos sólidos residencial e comercial, tendo em base a população calculada para o empreendimento conforme Relatório Ambiental Prévio (RAP). 145

Tabela 47. Resíduos com potencialidade de serem gerados nas dependências da sala comercial, classificados em acordo com a NBR 10.004/04. 146

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Atividade Prevista

O empreendimento é de uso misto, prevista atividade residencial e comercial com 92 unidades habitacionais de uso residencial e 7 unidades salas comerciais, totalizando uma área construída de 20.390,66 m².

1.2 Identificação do Empreendimento

Nome: Blue Coast

CNPJ: 40.086.791/0001-39

Endereço: Av. Itapocorói, S/n, Penha- SC

1.3 Identificação do Empreendedor

Razão Social: Vetter - Empreendimento 21 Spe Ltda

CNPJ: 40.086.791/0001-39

Endereço: Rua Hermann Huscher, 113, Sala 503, Vila Formosa, Blumenau-SC

1.4 Empresa responsável pelo estudo

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

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

Razão Social: Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda.
Nome Fantasia: Ecolibra
CNPJ: 09.541.949/0001-73
Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 1599005
Registro no CREA/SC:
Endereço: Rua 904, nº 92, Centro – Balneário Camboriú/SC, CEP 88330-590
Telefone: (47) 3367 0097

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

FAX: (47) 3056 7782
e-mail: contato@ecolibra.com.br
Site: www.ecolibra.com.br
Representante legal: Rodrigo Xavier Sciorilli Camacho

1.4.1 Equipe técnica responsável pelo estudo

Nome: **Felipe Guimarães Silveira**

Formação: Engenheiro Ambiental
Função: Coordenação geral do EIV e Estudo de Tráfego, caracterização física e socioeconômica
Registro Profissional: CREA/SC 125747-1

Nome: **Vinicius Tischer**

Função: Caracterização socioeconômica, medidas, impactos e estudo de tráfego
Formação: Engenheiro Ambiental
Registro Profissional: CREA/SC 104652-4

Nome: **Fabrício Nihues**

Função: Gerência, Fatores impactantes e avaliação de impactos
Formação: Oceanógrafo

Nome: **Andressa Santos**

Formação: Bióloga
Função: Caracterização física e biológica e leitura da paisagem

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

2.1 Características do imóvel

O terreno onde se localizará o empreendimento possui área escriturada de 2.569,08 m², localizado com fachada para as Av. Itapocorói, Rua Rio do Sul e fundos para Travessa Tereza Costa Simões, em Penha/SC (Figura 1).

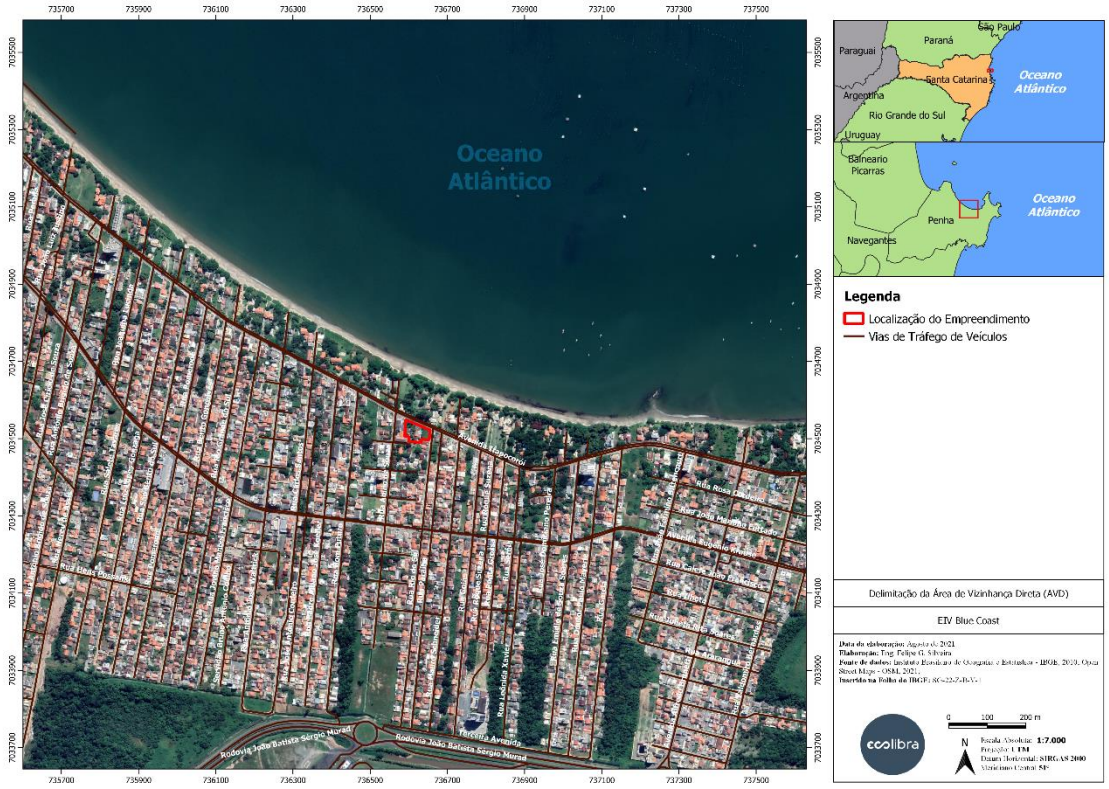


Figura 1. Localização do empreendimento.

O terreno possui características planas e encontra-se com edificações e vegetação em processo de licenciamento para fins de supressão junto ao Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA-SC) em um terreno que constará com as matrículas unificadas de n. 296, 24.779 e 52.934 (Figura 2).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 2. Vista para o terreno do empreendimento proposto.

2.2 Dimensionamento e caracterização do empreendimento e atividade

O empreendimento possui como uso principal o residencial, contemplando 92 unidades habitacionais. Além disso, está previsto o uso comercial para o andar térreo contemplando 07 salas comerciais. A área total construída projetada é de 20.390,66 m². A concepção do empreendimento foi projetada com embasamento livre composto por térreo, pavimento garagem (G1), pavimento garagem (G2) e pavimento de lazer; a torre do empreendimento (residencial) é composta pelos pavimentos tipo 01, tipo 02 (repetido por 29 andares) e tipo 31, além de cobertura e pavimentos técnicos (reservatório e topo reservatório), totalizando 31 pavimentos residenciais (Figura 3).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 3. Implantação do empreendimento no terreno, com projeção da torre sobre o embasamento.

No térreo se localizam as 07 salas comerciais e o acesso ao empreendimento, por meio das garagens e entrada para moradores do condomínio. A parte frontal do empreendimento consta com fachada para a Av. Itapocoroy, bem como deverá compreender as salas comerciais e acesso dos moradores pelo hall de entrada. A garagem do térreo apresenta vagas comerciais e vagas residenciais para veículos automotores. Também estão disponíveis boxes, acesso complementar a banhistas, lavabo e elevadores.

Nos fundos do empreendimento existe a Central de Gás e Lixeira para coleta de resíduos sólidos. Este pavimento possui 2016,27 m² construídos (Figura 4).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 4: Térreo do empreendimento

Nos pavimentos Térreo, G1 e G2, que estão planejadas as vagas para estacionamento (garagens), constam com um total de 170 vagas, sendo deste montante, 08 comerciais, 55 duplas (110 ao total), 34 simples, e 6 triplas (18 ao total). No G1 está planejado também o bicicletário e mezaninos das salas comerciais 01 a 06 (Figura 5).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

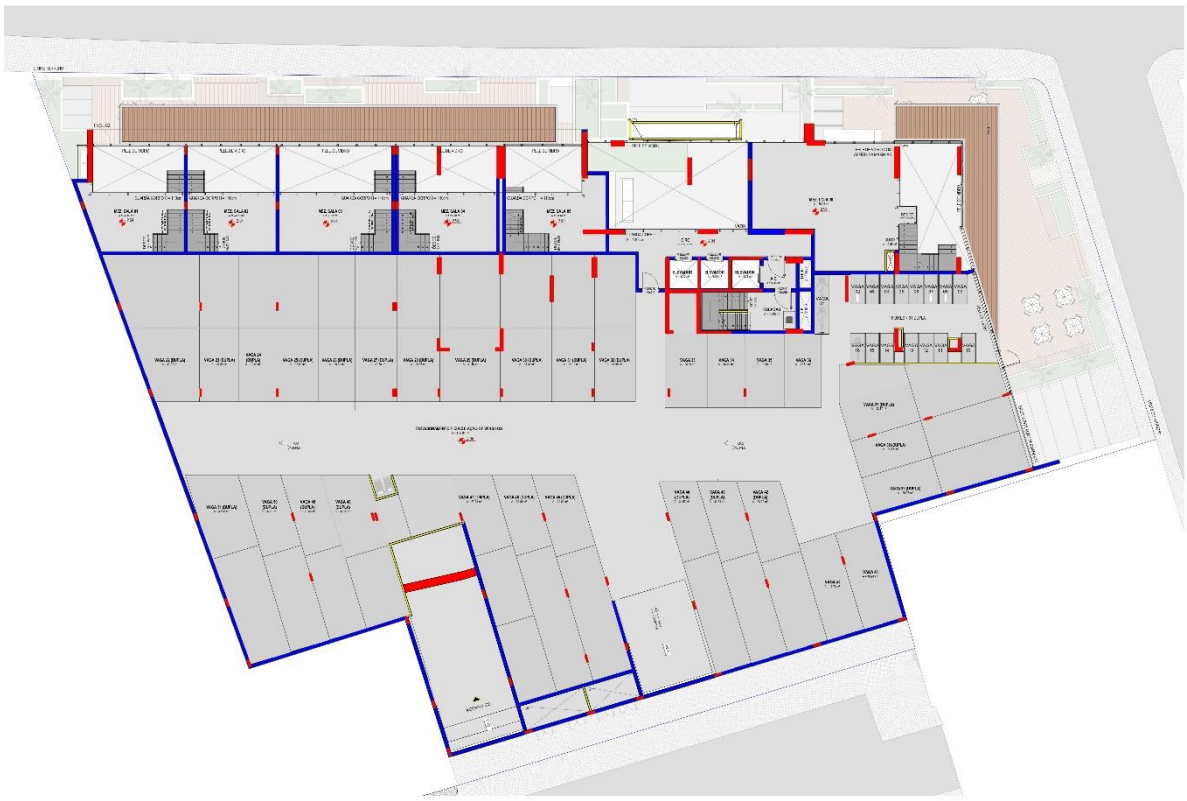


Figura 5: Garagem G1.

Por sua vez, no pavimento G2, além das vagas de estacionamento haverá poker room, pub temático, game center, cinema, workstation e instalações técnicas, como gerador e insuflador (Figura 6).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

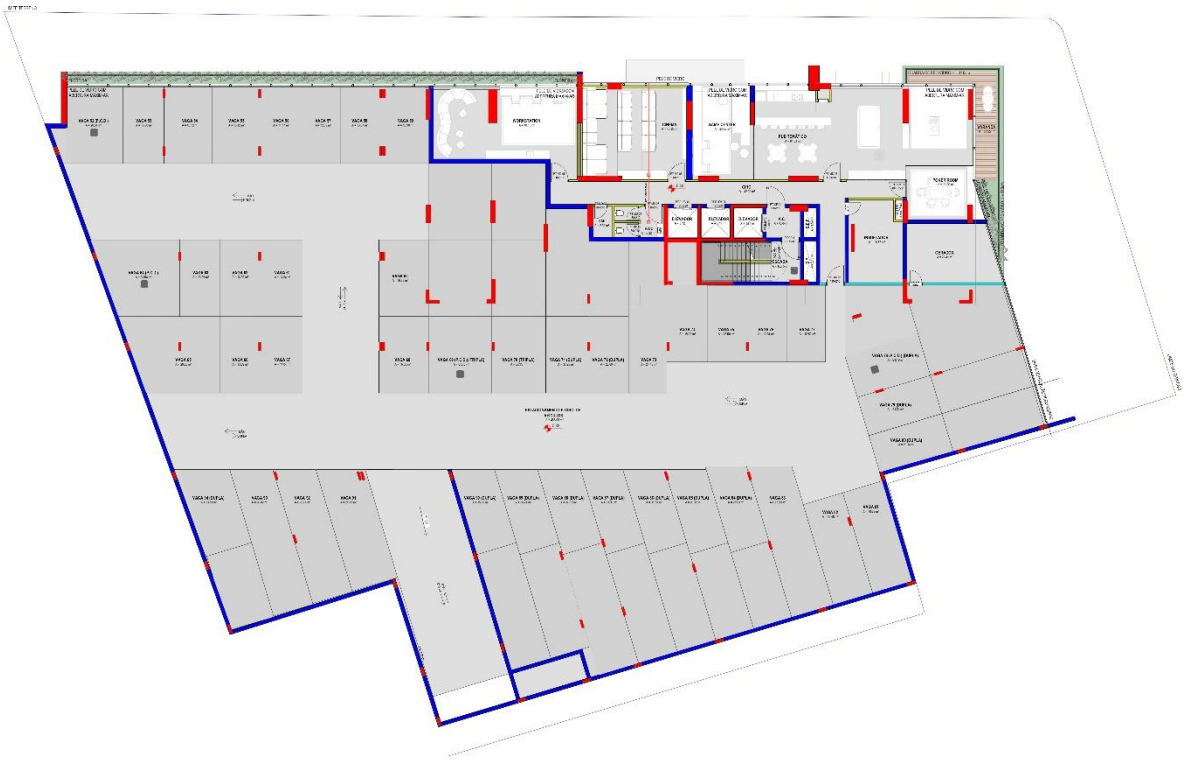


Figura 6: Garagem G2

O pavimento de lazer (Figura 7) ocupa todo o embasamento da edificação, onde estão previstos salão de festas, área gourmet, pub, academia, área de jogos, banheiros, área externa de piscinas, deck e área de descanso, possuindo um total de 2071,43 m².

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 7. Pavimento lazer.

O primeiro pavimento de área privativa (tipo 01) possui uma tipologia diferenciada, composta por 03 apartamentos (dois com 3 suítes e um com 02 suíte) com diferencial de ter terraço descoberto para cada unidade (Figura 8).

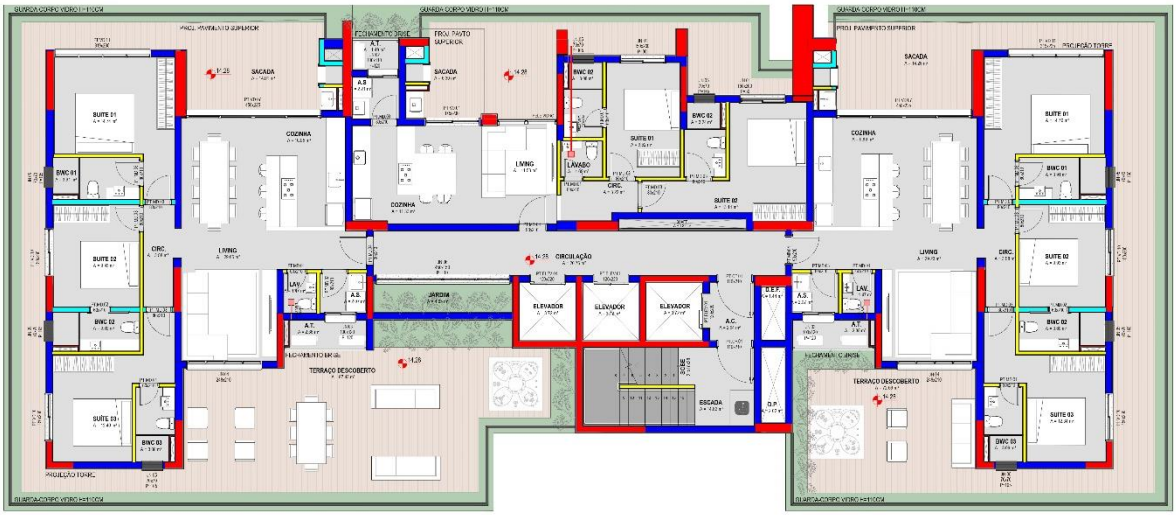


Figura 8. Pavimento tipo 01 (diferenciado)

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O pavimento Tipo, repetido por 29 vezes possui três apartamentos residenciais, dois com 3 suítes e um com 2 suítes (Figura 9).

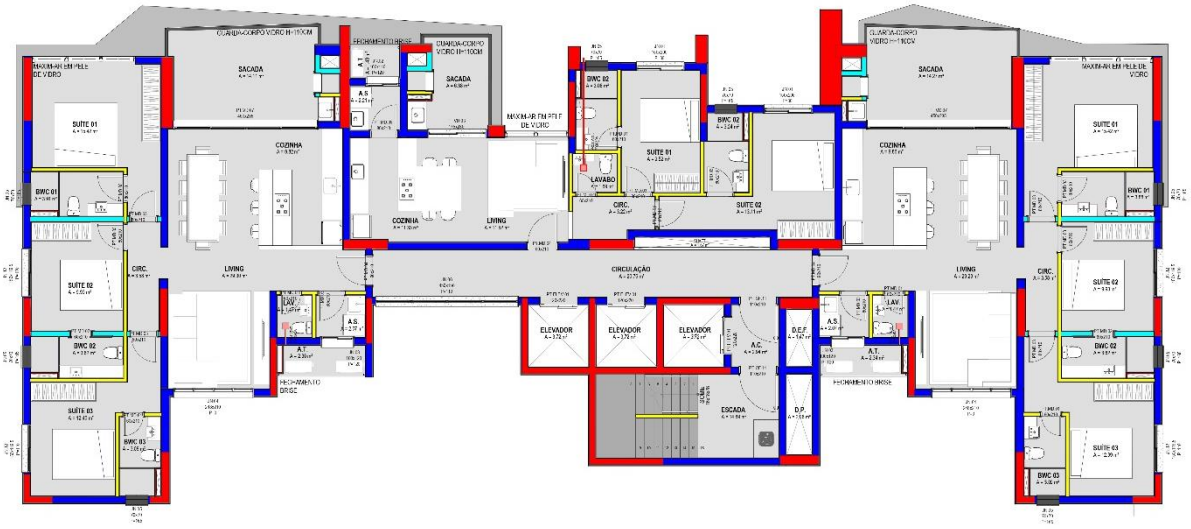


Figura 9. Pavimentos Tipo, repetidos por 29 vezes.

Por fim, o pavimento (Tipo 31) está planejado para que sejam consolidados 02 apartamentos com 03 suítes e terraço (Figura 10). Sobre a cobertura localiza-se a área técnica e reservatórios do empreendimento (Figura 11).

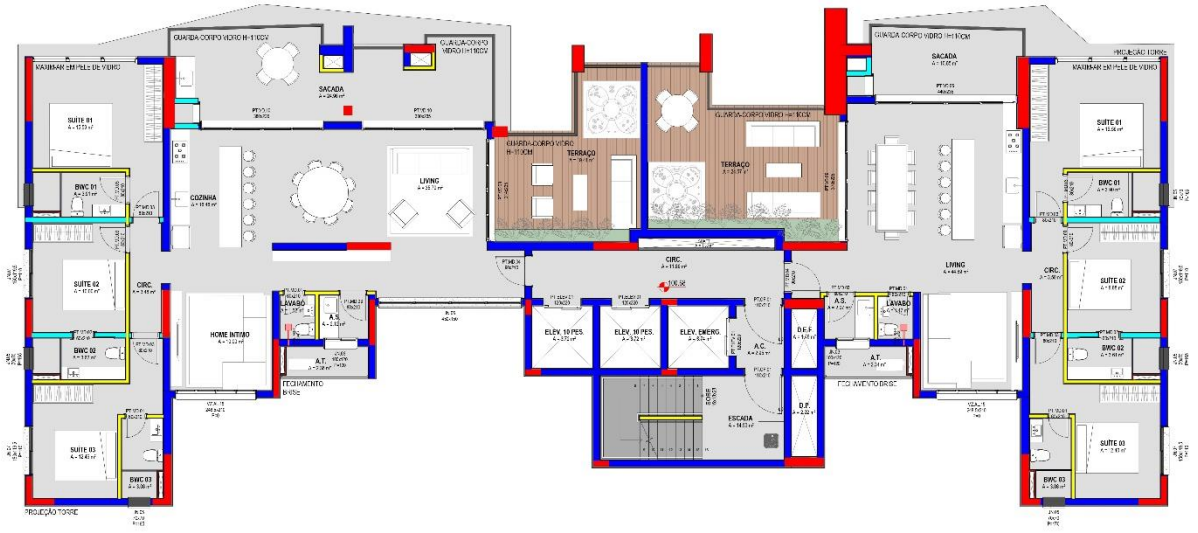


Figura 10: Pavimento tipo 31

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

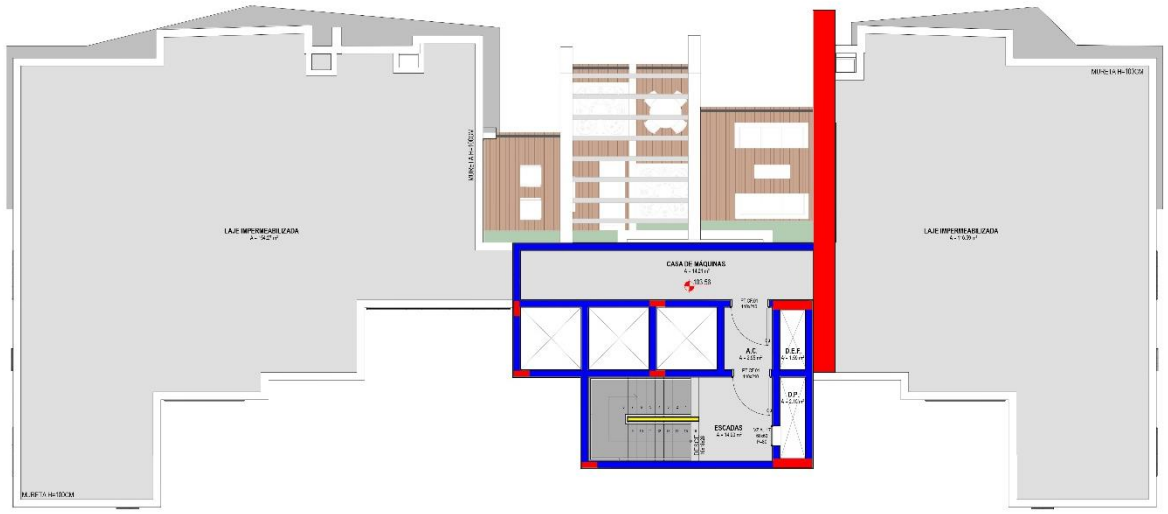


Figura 11. Pavimento de Cobertura e Reservatório.

2.2.1 Sistema hidrossanitário

2.2.1.1 Canteiro de obras

Na fase de instalação do empreendimento, o sistema de esgotamento sanitário utilizado será por meio de tratamento individual por meio de tanque séptico, filtro anaeróbio e caixa cloradora. O efluente tratado será direcionado para a rede pluvial na rua em frente ao terreno. O detalhe do projeto sanitário é apresentado na Figura 12. O dimensionamento foi feito considerando-se 30 pessoas, contribuição diária de 80 L/pessoa.dia. O tanque séptico projetado possui 5.184 litros; o filtro anaeróbio 3.770 litros e caixa cloradora um volume de 50 litros.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

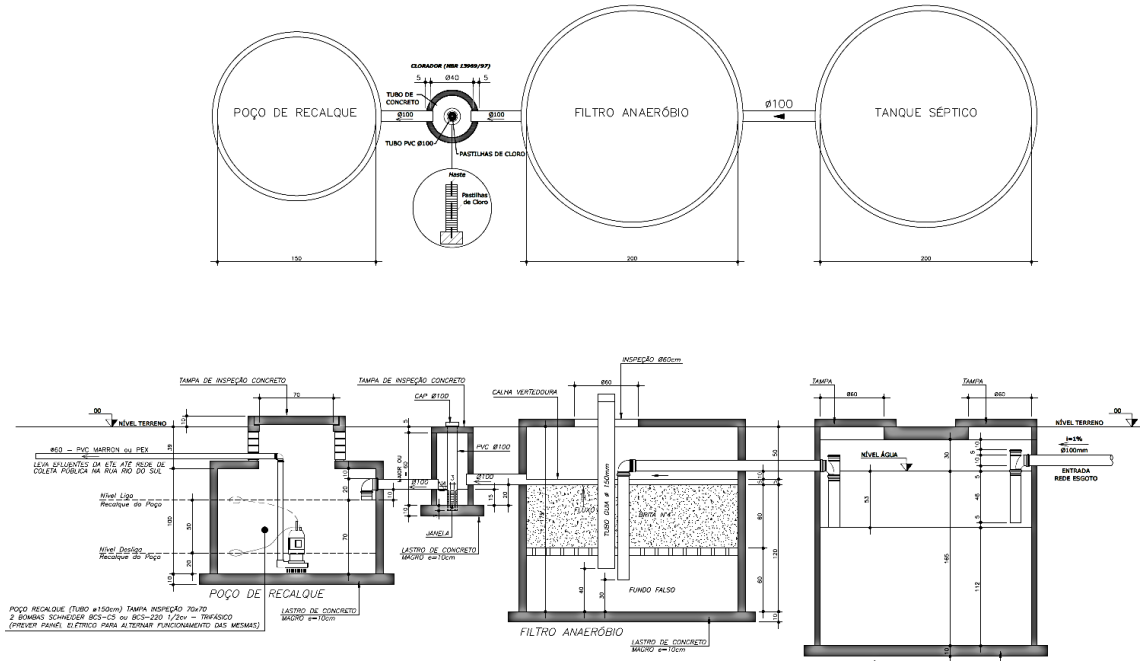


Figura 12. Detalhe do Projeto Hidrossanitário do canteiro de obras. Tanque séptico e filtro anaeróbio do canteiro de obras. Fonte: Vetter empreendimentos.

2.2.1.2 Sistema de abastecimento de água do empreendimento

2.2.1.2.1 Reservatório

O sistema de reservação de água será composto por reservatório inferior e superior. O reservatório inferior é composto por duas células com volume total de 267,65 m³ de volume. Destes, a água é recalcada para o reservatório superior composto por duas células com volumes totais: 27,62 m³ e 34,18 m³, incluindo volumes da RTI.

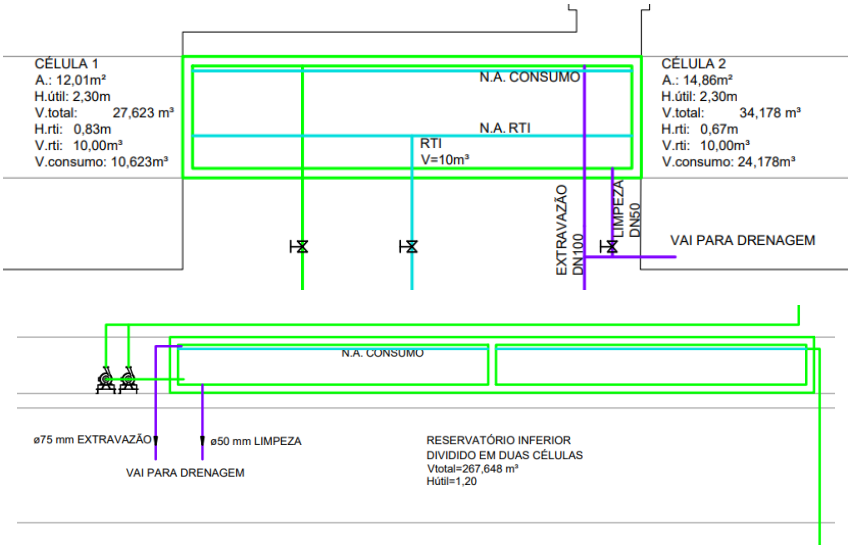


Figura 13. Detalhe dos reservatórios inferior e superior. Fonte: Projeto Hidrossanitário do empreendimento.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.2.1.2.2 Distribuição

A saída do reservatório será provida de Registro Esfera e será direcionada para a prumada técnica do edifício, onde será distribuída para os hidrômetros individuais dos apartamentos. O barrilete será composto de tubos e conexões de PVC com seus respectivos registros especificados em projeto. O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas foram calculados levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo na hora de maior consumo.

Cada apartamento irá possuir um hidrômetro para medição individual. O abrigo dos medidores está localizado no hall de circulação comum. Após a distribuição da tubulação para os hidrômetros, a instalação de água fria segue pelo forro do apartamento até chegar aos pontos de utilização.

2.2.1.3 Sistema de Esgotamento sanitário do empreendimento

Segundo o Memorial do Projeto Hidrossanitário, o sistema de esgotamento do empreendimento é composto pelas unidades: ventilação, caixas sinfonadas, caixas de drenagem e caixas de inspeção, caixa de gordura, e Estação de Tratamento de Esgotos.

A ETE a ser implementada consiste sistema baseado em processo biológico de Lodo Ativado Convencional, em atendimento aos requisitos da resolução CONAMA 430/11. Este projeto prevê a instalação de um modulo compacto para atender as condições de contribuição afluente, com a possibilidade de ampliação do tratamento.

O processo de lodo ativado é um processo biológico, onde o esgoto afluente e o lodo ativado são misturados e aerados nas unidades chamadas de Tanques de Aeração, para logo depois serem separados por sedimentação em decantadores secundários. O lodo ativado, separado, retorna ao processo ou é retirado para tratamento específico, enquanto o esgoto já tratado passa para o vertedor do decantador no qual ocorreu a separação (Figura 14).

A recirculação dos sólidos do fundo do decantador para a unidade de aeração é o princípio básico de funcionamento do sistema de lodos ativados. Para que seja mantido o sistema em equilíbrio, é necessário que se retire a mesma quantidade de biomassa aumentada por reprodução, que é o lodo biológico excedente.

O sistema de Lodo Ativado, se corretamente operado, possui uma elevada eficiência de tratamento. As faixas de remoção, citadas por diversos autores, são as seguintes: 85 a 98% na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), 75 a 90% na remoção da Demanda Química de Oxigênio (DQO), e 85 a 95% na remoção dos Sólidos em Suspensão, 60 a 90% na remoção de Nitrogênio Amoniacal, 50 a 90% na remoção de Fosfato, remoção esta última que será assegurada com a adição de coagulante no sistema.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

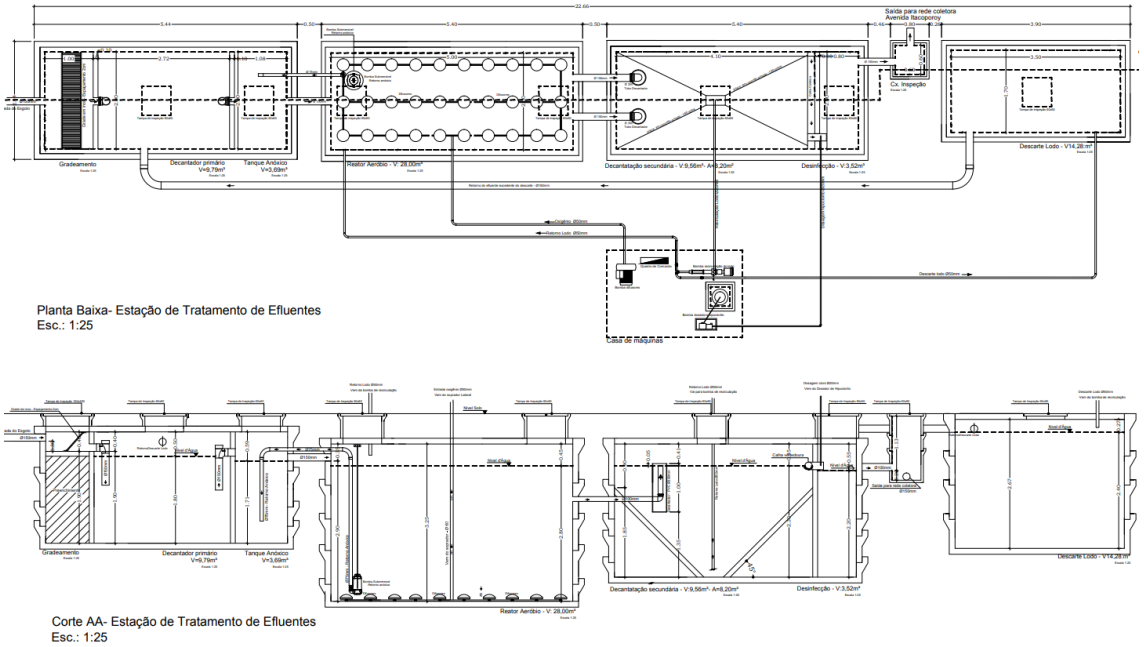


Figura 14. Detalhe da ETE do empreendimento. Fonte: Projeto Hidrossanitário Blue Coast.

Segundo o projeto hidrossanitário do empreendimento, a estimativa da geração de esgotos foi feita considerando:

- 30 Apartamentos com 02 suítes;
- 62 Apartamentos com 03 suítes;
- 07 Salas comercial somando 427,65 m²;
- Contribuição de 02 pessoas por quarto e 01 pessoa a cada 15m² das salas comerciais;
- Contribuição residências por pessoa: 160 litros;
- Contribuição comercial por pessoa: 50 litros.

A estimativa da contribuição total diária é de 80,22m³/dia, referente a 120 pessoas (apartamentos com 02 suítes) + 372 pessoas (apartamentos com 03 suítes) + 30 pessoas da parte comercial.

A Tabela 1 apresenta o resumo das unidades de tratamento com dimensões projetadas e a Tabela 2 apresenta o resumo dos equipamentos elétricos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 1: Resumo das unidades de tratamento

Unidades de Tratamento	N° Unidades	Dimensões Unitárias	Volume Útil e Área Superficial
Decantador primário	01	2,72 x 2,00 x 1,80 (h útil)	V : 9,79m³ As: 5,44m²
Tanque Anoxico	01	2,0 x 1,08 x 1,71(h útil)	V: 3,69m³
Reator aeróbio	01	V: 5,0 x 2,00 x 2,80	V : 28 m²
Decantador secundário	01	Vt = Vc + Vs = As: L 4,1m x C 2,00 m	V : = 9,56 m³ As : 8,20 m²
Desinfecção	01	V : 2,0 m 0,8 x 2,20	V : 3,52 m³
Tanque de Descarte	01	V : 3,5 m 1,7 x 2,40	V : 14,28 m³

Legenda: As = área superficial / C: comprimento / Ce: comprimento externo / D: diâmetro / Ht: altura total / Hu: altura útil / Le: largura externa / V : volume

Tabela 2. Resumo dos equipamentos elétricos

Equipamentos	N° Unidades	Especificações
Soprador de Ar	01	Moto-soprador de ar de canal lateral . Marca - Modelo: Vaz Flux – Vaz Flux - 2VF 195 / 820 / 6,3
Bomba de retorno lodo	01	Bomba tipo nemo 4,50m³ . Marca/Modelo: Netzch do Brasil
Bomba Cloradora	01	Marca/Modelo: Exata EX00504 Vazão máxima: 0 - 1000 ml
Bomba retorno anoxico	01	Submersa Schneider 2 cv – BCS 350
Painel de comando	01	
Difusores tipo prato	40	Difusores do tipo bolha fina e rede em PVC

O projeto também estabelece recomendações para vistoria: os sistemas devem ficar totalmente abertos e secos; e não adicionar motores sem ter água nos tanques.

As recomendações para a manutenção do sistema devem seguir o exposto:

- No sistema de desinfecção (clorador), sendo necessária a substituição ou reposição do elemento químico destinado a eliminar os organismos patogênicos (pastilhas de cloro). É relevante que o sistema desempenhe quando em medição do cloro livre, após o tempo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

de contato, no efluente tratado uma concentração de cloro livre de pelo menos 0,5mg/L;

- Também deverá ser necessário a manutenção das caixas de gordura das unidades habitacionais, por meio de limpeza periódica mensal.

2.2.2 Descrição dos equipamentos disponíveis

As lixeiras estão projetadas com saída aos fundos do pavimento térreo, com acesso pela Rua Abílio de Souza, sendo projetadas duas centrais, com área total de 5,73 m² (Figura 15). A central de gás também é acessada pela mesma via, sendo composta por duas câmaras que totalizam 7,13m².



Figura 15. Detalhe para a central de gás e lixeira.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.2.3 Descrição das obras

A obra será realizada considerando as seguintes etapas que são detalhadas em memorial descritivo específico, anexo ao presente estudo:

- Serviços iniciais
    - Serviços técnicos
    - Serviços preliminares
    - Instalações provisórias
    - Máquinas e ferramentas
    - Administração da obra e despesas gerais
    - Limpeza da obra
    - Transporte de materiais
    - Trabalho em terra
- Infraestrutura e obras complementares
    - Infraestrutura das fundações
- Supra-Estrutura
- Paredes, painéis e esquadrias
    - Alvenaria
    - Esquadrias de madeira
    - Esquadrias de alumínio
    - Esquadrias de ferro
    - Ferragens
    - Peitoris das janelas
    - Vidros
- Cobertura e proteções
    - Coberturas
    - Tratamento e impermeabilizações
- Instalação e aparelhos
    - Equipamentos de banheiros, cozinha e área de serviço
    - Instalação elétrica
    - Instalação telefônica

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Instalação hidrossanitária, gás e prevenção de incêndio
  - Instalação de água fria e quente
  - Esgoto sanitário e ventilação
  - Águas pluviais
  - Instalação de gás
- Ar-condicionado
- Instalações mecânicas

- Obras complementares
- Acabamentos
  - Acabamentos das dependências de uso comum
    - Fachadas
    - Hall social e circulações
    - Áreas comuns sociais
    - Escada, rampas e áreas técnicas
    - Vagas de garagem, box e circulação de veículos
  - Acabamentos das unidades autônomas
    - Sacada
    - Sala de estar/jantar
    - Cozinha
    - Serviço
    - BWC
    - Lavabo
    - Suítes

2.2.4 População do empreendimento

O empreendimento possui 30 unidades habitacionais com 2 suítes e 62 unidades com 3 suítes, totalizando 246 quartos. Considerando 2 pessoas/dormitório, estima-se uma população máxima residencial do empreendimento de 429 pessoas para a porção residencial.

Com relação à parte comercial do empreendimento, o projeto hidrossanitário utilizou-se a referência de lotação de ambiente de 1 pessoa/15m². Para a área comercial, estima-se uma população de 30 pessoas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 3. Estimativa da população do empreendimento.

	Residencial		Comercial
Dormitórios	Referência	População	População
246	2 pessoas/dormitório e 200 L/pessoa.dia	429	30

2.3 Terraplanagem

O empreendimento não contará com andar de subsolo, de modo que as movimentações de terra tendem a ser de pequena expressão. Maiores detalhamentos sobre este tópico se apresentam descritos no projeto de terraplanagem.

2.4 Levantamento topográfico

Foi realizado levantamento topográfico no terreno, consistindo na unificação de 3 matrículas, como demonstrado pela planta do levantamento, em acordo com a Figura 16.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

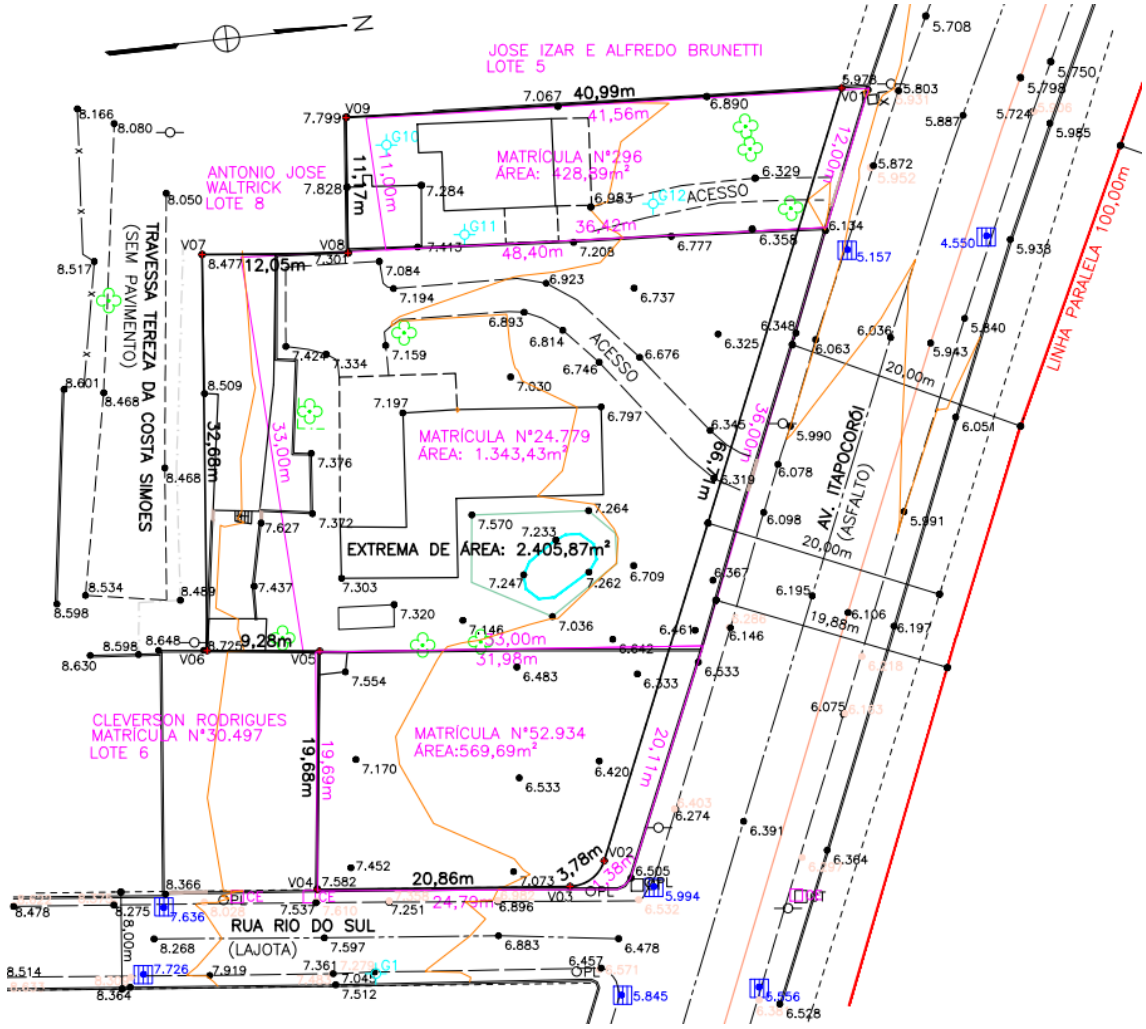


Figura 16: Detalhe do levantamento topográfico realizado no terreno.

2.5 Estimativas de Demanda e Produção de Fatores Impactantes

2.5.1 Efluentes

2.5.1.1 Instalação

A obra contará com sistema tanque séptico, filtro anaeróbio e clorador. Na fase da instalação são esperadas a demanda média de 30 funcionários que poderá variar de acordo com o andamento da obra. Com isso, considerando o indicador de 80 L/pessoa/dia adotado pelo projetista do Projeto Hidrossanitário do Canteiro de Obras, o valor de volume máximo pode atingir 2,4 m³ de esgotos. O afluente do sistema segue para poço de recalque com destino a rede pluvial junto a Rua Rio do Sul.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 4: Contribuição estimada de efluentes líquidos na fase de instalação.

Descrição Contribuintes	População (N)	Contribuição (L/hab.dia)	Esgoto (L/dia)	Esgoto (m³/dia)
Colaboradores permanentes	30	80	2.400	2,4

2.5.1.2 Operação

Segundo o projeto hidrossanitário do empreendimento, a estimativa da geração de esgotos foi feita considerando:

- 30 Apartamentos com 02 suítes;
- 62 Apartamentos com 03 suítes;
- 07 Salas comercial somando 427,65 m²;
- Contribuição de 02 pessoas por quarto e 01 pessoas a cada 15m² das salas comercial.
- Contribuição residências por pessoa: 160 litros;
- Contribuição comercial por pessoa: 50 litros.

A estimativa da contribuição total diária é de 80,22 m³/dia, referente a 120 pessoas (apartamentos com 02 suítes) + 372 pessoas (apartamentos com 03 suítes) + 30 pessoas da parte comercial.

Conforme descrito no Projeto Hidrossanitário o tratamento dos esgotos será feita por ETE Compacta por Lodo Ativado que incorpora as unidades de tratamento: Decantador Primário, Tanque Anóxica, Reator Aeróbio, Decantador Secundário, Desinfeção e Tanque de Descarte.

2.5.2 Consumo de água

2.5.2.1 Instalação

Considerando a geração de esgotos de 80 L/pessoa/dia, assim, estima-se que o consumo de água seja de cerca 100 L/pessoa/dia. Desta forma, se verifica que durante as obras o montante necessário de água estimado é de 3.000 L/dia.

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

População de contribuição (N)	Consumo (L/pessoa.dia)	Água (L/dia)	Água (m³/dia)
30	100	3000	3,0

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.5.2.2 Operação

O consumo estimado para o empreendimento, considerando ocupação máxima é de cerca de 91,8 m³/dia. Esta foi estimada com base ao Projeto Hidrossanitário do empreendimento, conforme indicadores adotados pelo projetista (Tabela 6). A forma de abastecimento a ser realizada é por meio da rede pública de abastecimento de água proveniente do sistema de captação, tratamento e distribuição de água realizada pela concessionária Águas de Penha S/A.

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

Descrição Contribuintes	População (N)	Consumo (L/pessoas.dia)	Água consumida (L/dia)	Água consumida (m³/dia)
População residencial	429	200	85.800	85,8
População comercial	30	200	6.000	6
Total			91.800	91,8

2.5.3 Energia Elétrica

2.5.3.1 Instalação

A energia elétrica a ser utilizada deverá ser proveniente da concessionária pública (CELESC), cujo sistema já se encontra instalado no bairro localidade onde o empreendimento se instalará e na parte do empreendimento em operação.

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

2.5.3.2 Operação

A energia elétrica será fornecida pela concessionária CELESC. Segundo a consulta de viabilidade expedida referente a solicitação técnica de n. 322692/2021 de responsável técnico Eng. Raul Pedro Eskelsen foi dada a viabilidade tendo em vista o consumo provável em potência de 675,4 kW, sendo assim em base a este indicador de potência se estima tendo em vista a utilização de energia de 600 horas úteis (20h úteis/dia) um montante 405.240 kWh/mês (405,24 MWh/mês).

2.5.4 Resíduos sólidos

2.5.4.1 Instalação

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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

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

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

Para estimativa do volume de geração utilizou-se o indicador de 66,3kg/m² (Bertol et al, 2013). Considerando uma área de 20.390,66 m² a geração para o empreendimento de estudo seria de 1.351,90 toneladas.

A estimativa para previsão da especificação sobre cada material que compõe o montante final de 1.351,90 toneladas de entulho, foi realizada de acordo com o apresentado por Xavier (2001) em estudo na cidade de Florianópolis. A Tabela 7 apresenta a estimativa de composição dos resíduos de construção civil.

Tabela 7. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil.

Material	Volume	Massa (%)	Massa (toneladas)
Materiais Mistos	21,77%	31,56%	426,66
Argamassa	17,15%	17,32%	234,15
Materiais Cerâmicos Mistos	13,77%	11,86%	160,34
Concreto e Argamassa	11,34%	10,26%	138,70
Cerâmica Vermelha	11,01%	7,95%	107,48
Cerâmica Branca	9,72%	7,13%	96,39
Concreto	7,80%	9,69%	131,00
Madeira	3,72%	1,21%	16,36
Concreto com Areia	1,39%	1,68%	22,71
Telhas	0,47%	0,22%	2,97
Areia	0,45%	0,74%	10,00
Argamassa de assentamento de piso	0,10%	0,07%	0,95
Mármore	0,02%	0,02%	0,27
Ferro	0,02%	0,01%	0,14
Outros	1,28%	0,28%	3,79
Total	100%	100%	1.351,90

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

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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

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

2.5.4.2 Operação

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

Como referência adotou-se a geração de 1 kg/hab.dia^{-1} para uso residencial. Para o uso comercial estima-se que a geração de lixo ocorra a uma taxa 50% menor que a residencial. Portanto, para a população máxima do empreendimento estimou-se a geração e 444 kg/dia.

Tabela 8: Estimativa da geração de resíduos sólidos do Centro Comercial, tendo em base a população flutuante do empreendimento.

Tipologia da atividade	População	Índice (kg/pessoa/dia)	Total dia (kg)
Residencial	429	1,0	429
Comercial	30	50% de 1,0	15
Total	459	-	444

2.5.5 Drenagem pluvial

O cálculo para a estimativa a geração de vazão de escoamento superficial gerado pelo empreendimento tomou com referência o Método Racional, que é determinado pela seguinte equação:

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

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

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

Realizou-se simulação considerando a condição pretérita do terreno com as residências unifamiliares, com uma área impermeável de 1.159,08 m²; e com a posterior a implantação do edifício, com uma área impermeável de 2.0002,65 m².

O resultante da ponderação gerou um volume potencial excedente de 37,28 L/s de escoamento superficial para a chuva de projeto, tempo de retorno de 10 anos e 217,5mm/h em 5 minutos,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

referente a uma condição muito crítica de elevada precipitação. Esta diferença refere-se ao aumento da impermeabilização da área, sendo estimado que o volume durante esta chuva de 5 minutos gere aproximadamente 11.184 L de diferença no escoamento superficial após a instalação (Tabela 9).

Tabela 9. Geração de drenagem em chuva com 10 anos de tempo de retorno.

Variável		Uso atual		Empreendimento	
		Valor	Unidade	Valor	Unidade
Tempo de retorno	T	10	anos	10	anos
Tempo de chuva	t	5	minutos	5	minutos
Intensidade	i	217,5	mm/h	217,5	mm/h
Coeficiente *runoff* área permeável	C_p	0,13	-	0,13	-
Coeficiente *runoff* área impermeável	C_i	0,85	-	0,85	-
Área permeável	A_p	1.410,00	m²	566,43	m²
Área impermeável	A_i	1.159,08	m²	2.002,65	m²
Coeficiente Resultante	C_{result}	0,45	-	0,69	-
Vazão gerada	Q	0,0699	m³/s	0,107	m³/s
Vazão gerada	Q	69,90	L/s	107,18	L/s
Volume gerado na chuva (L)	V	20.970,00	L	32,154,00	L
Balanço (antes-depois do empreendimento)	***Q***		**37,28**	**L/s**	
	V		**11.184**	**L**	

2.5.6 Qualidade do ar

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

Durante a fase de instalação do empreendimento as interferências nas emissões atmosféricas estão 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.

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_2, NO_x e CO_2.

Para o empreendimento em questão se avalia que os impactos inerentes desta natureza são pouco expressivos, pois não haverá quantidade ou constância de veículos pesados na execução das obras de instalação para se tornar um incômodo.

Entretanto, se torna recomendável que em caso de dias com muito vento, que resultem em

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

levantamento de poeira pelo tráfego de veículos, deverá ser respaldado medidas de ação e mitigação destes impactos via umectação das vias de tráfego de veículos, assim como dentro do canteiro de obras quando possível. Também deverá ser comprovada a utilização de veículos pesados com manutenção periódica em dia (no caso de terceirizados contratados é importante ter uma declaração que os equipamentos estão com manutenção em dia), como forma de controlar os impactos oriundos da fumaça dos mesmos.

2.5.7 Nível de Pressão Sonora

No que se refere a fase de obras/instalação é possível que sejam gerados ruídos inerentes a atividade da construção civil, que serão desempenhadas no horário permitido pela legislação. Estes potencialmente podem ser gerados em utilização de equipamentos e maquinários pesados, que variam conforme as etapas de obras, tanto em intensidade como em duração (Tabela 10).

Tabela 10. Principais impactos relacionados ao ruído.

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

Seguindo esse pressuposto, foi concebido um diagnóstico a fim de avaliar as condições locais dos níveis de ruído, para que assim em um período futuro sejam passíveis de serem equiparados. Para isso, as condições locais foram medidas na forma do nível de pressão sonora, seguindo a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - Norma Brasileira Regulamentar - NBR 10.151 de março de 2020, a qual dispõe sobre a avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Esta norma parametriza condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações.

Esta respectiva caracterização é particularmente importante, pois determina e caracteriza os níveis de ruído existentes anteriores as obras de instalação.

A metodologia proposta para isso, foi embasada na coleta de 02 (duas) medições do nível de ruído adjacentes aos limítrofes do terreno objeto de estudo que deverá compreender as obras de instalação do empreendimento, sendo um na Rua Rio do Sul e outro junto a Avenida Itapocorói (Figura 17 e Tabela 11). As avaliações foram realizadas no dia 01/06/2021, no período diurno, com início às 11h:36m e término às 11h:48m.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 17. Pontos de coleta de dados sonoros realizados para fins de caracterização das condições perimetrais onde o empreendimento deverá se instalar.

Segundo a classificação apresentada junto a Lei Complementar 02/2007 de Penha e ABNT NBR 10.151:2020, bem como considerando o Zoneamento Urbano Municipal consideramos a localidade do empreendimento como sendo "Área mista predominantemente residencial", conforme visualizado e destacado junto a Tabela 11.

Tabela 11: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB(A).

Tipo de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	**55**	**50**
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151/2020.

No que se refere os níveis de incomodidade trazidos pelas leis municipais, há de se salientar o Código de Posturas Municipal (Lei Complementar Nº 4/07) que determina que é expressamente proibido perturbar o sossego público ou particular com ruídos ou sons excessivos, em especial entre as 22 (vinte e duas) horas e as 08 (oito) horas, assim como que são vedados os ruídos ou sons acima de 40 dB(A) a uma distância mínima de 100 m (cem metros) de hospitais ou quaisquer

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

estabelecimentos ligados à saúde, bem como escolas, bibliotecas, repartições públicas e igrejas, durante o horário de funcionamento destes, fato pelo qual a circunvizinhança do empreendimento não está compreendida.

O Plano Diretor em seu Art. 209 considera que o período diurno se refere aquele das 7h às 22h de segunda a sábado, e nos domingos e feriados das 9h às 22h, e período noturno refere-se aquele das 22h às 7h do dia seguinte, caso o dia seguinte seja domingo ou feriado, o término do período noturno será às 9h do dia seguinte. Ainda, a mesma legislação instaura que para a área em que o empreendimento está localizado (Macrozona Urbana de Qualificação) são admitidos ruídos com níveis de incomodidade de até 45 db(A) diurno e 40 db(A) noturno.

Ainda, esta lei institui que para efeitos de gerenciamento da poluição ambiental serão aplicadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e do Conselho Nacional do Meio-Ambiente, anteparando assim como parâmetros de equiparação as condições expostas na Tabela 11.

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

2.5.7.1 Resultados da Coleta de Dados Sonoros – Ponto 01

O Ponto 01 (P1) foi realizado junto a Rua Rio do Sul (Figura 18), que demonstra em seu entorno um padrão de uso do solo com a presença de diversas edificações que constavam com características urbanas. As residências mais próximas deste ponto coletado estão situadas a cerca de 10 metros a oeste do ponto de coleta e fazem margem ao limítrofes do terreno objeto de estudo. A aquisição dos dados foi realizada entre o horário das 11h36min e 11h42min, com pouco vento e em temperatura ambiente de 31 C.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 18. Registro fotográfico no Ponto P1 da coleta realizada entre as 11h36m até as 11h42m no período diurno.

Na coleta dos dados sonoros neste ponto foi possível identificar a presença de ruídos ocasionada principalmente pela circulação de veículos automotores provenientes da Avenida Itapocorói. A constância dada como o som ambiente (L90) foi caracterizada em 53,57 dB(A), em valor similar a média observada de 54,84 dB(A). Este fator demonstra que em 90% do tempo os ruídos foram superiores a 53,57 dB(A) e que os sons com maior intensidade que se deram ao longo de 10% do tempo monitorado apresentaram-se superiores a 57,96 dB(A).

Analisando o gráfico da Figura 19 referente ao Ponto 1, a pressão sonora apresenta variações entre 35 – 68 dB(A), estabelecendo uma média (L_{Aeq}) de 54,84 dB(A) ao final da análise. Tendo em vista estes resultados, e de acordo aos critérios, o Ponto 1 se encontra abaixo, mas praticamente no limite máximo previsto pela NBR 10.151/2020.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

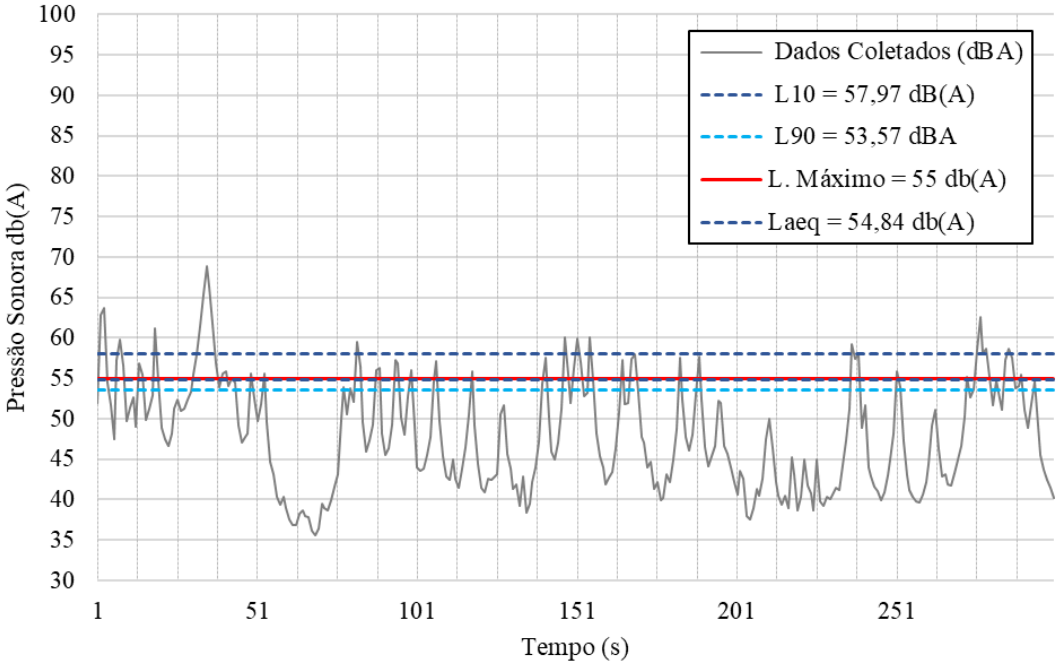


Figura 19. Resultados da coleta realizado no Ponto P1, realizada entre as 11h36m até as 11h42m no período diurno.

2.5.7.2 Resultados da Coleta de Dados Sonoros – Ponto 02

O Ponto 02 (P2) foi realizado junto a Avenida Itapocorói (Figura 20), que consta também em seu entorno com um padrão de uso do solo inserido em contexto urbano. As residências mais próximas deste ponto coletado estão situadas a aproximadamente 20 metros ao norte, 35 metros sudoeste e 50 metros a nordeste do ponto de coleta. A aquisição dos dados foi realizada entre o horário das 11h42min e 11h48min, com pouco vento e em temperatura ambiente de 31 C.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 20.Registro fotográfico no Ponto P2 da coleta realizada entre as 11h42 até as 11h48m no período diurno.

Assim como no ponto anterior onde foram realizadas a coleta de dados, neste ponto foi possível identificar a presença de ruídos principalmente ocasionados pela circulação de veículos automotores que perfaziam a passagem durante a coleta, estes veículos se encontravam em velocidades moderadas. A constância dada como o som ambiente (L90) foi caracterizada em 67,96 dB(A), apresentando valor inferior à média observada de 69,70 dB(A). Este fator demonstra que em 90% do tempo os ruídos foram superiores a 67,96 dB(A) e que a média foi altamente afetada pelos ruídos acima de 70,24 dB(A) que foram incidentes em 10% do tempo de coleta (L10), isso demonstra que os ruídos intermitentes, no caso de estudo, que se referem ao tráfego de veículos, compõem o padrão da média, e são altamente influenciáveis por essas condições locais captadas.

Analisando o gráfico da Figura 21 referente ao Ponto 02, a pressão sonora apresenta variações entre 47 – 81 dB(A), estabelecendo uma média (L_{Aeq}) de 69,70 dB(A) ao final da análise. Tendo em vista estes resultados, e de acordo aos critérios estabelecidos, o Ponto 1 se encontra acima dos limites previstos pela NBR 10.151/2020.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

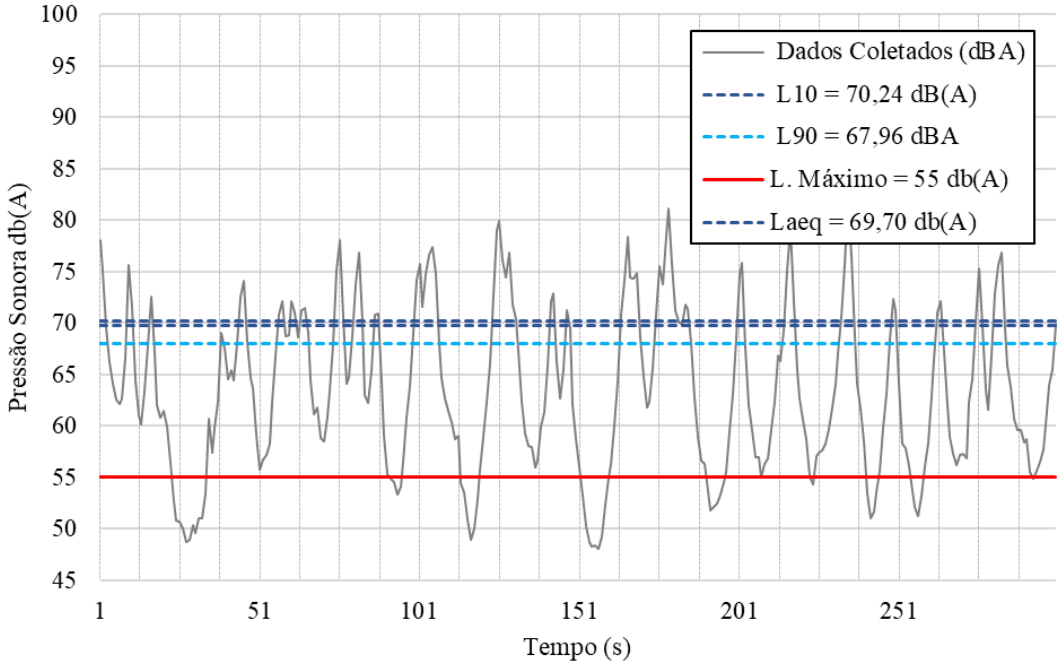


Figura 21. Resultados da coleta realizado no Ponto P2, realizada entre as 11h42 até as 11h48m no período diurno.

2.5.7.3 Conclusão das Características Sonoras Perimetrais

Quanto aos requisitos legais federais (Resolução CONAMA N° 01:1990 e ABNT NBR 10.151:2020) classificamos como sendo "Área mista predominantemente residencial" e cujos limites máximos de ruído são 55 dB(A) diurno e 50 dB(A) noturno, bem como para os requisitos legais municipais (Lei Complementar 02/2007) que caracterizam como parâmetros as Leis e resoluções supracitadas.

Visando atender ao objetivo desta caracterização e comparando os resultados obtidos nas avaliações dos dois pontos monitorados no período diurno, com os limites máximos estabelecidos pelas legislações vigentes, concluímos que:

- Para o requisito legal federal (Resolução CONAMA N° 01:1990 e ABNT NBR 10.151:2020), um ponto de medição no período diurno, apresentou valores abaixo do limite máximo permitido (P1) demonstrando assim que a Rua Rio do Sul apresenta condições que atendem os limites impostos para áreas mistas predominantemente urbanas, porém o valor resultante está praticamente no limite máximo permitido. Quanto ao atendimento a Lei Complementar 02/2007 para os limites de incomodidades impostos o ponto (P1), este se encontra anterior a intervenção das obras de instalação fora do limite estabelecido de 45 db(A) para o período diurno;

- O outro ponto caracterizou valores superiores ao limite máximo permitido (P2) caracterizando que a área já consta com ruído aquém dos valores permissíveis pela localidade, ocasionados principalmente pela circulação de veículos automotores em velocidades moderadas junto a Avenida Itapocorói. Em nota há de se salientar que não houve períodos em ausência de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

tráfego para que se pudesse realizar a coleta sem a respectiva interferência. Já no que se refere ao atendimento a Lei Complementar 02/2007 para os limites de incomodidades impostos o ponto (P2), este se encontra anterior a intervenção das obras de instalação também fora do limite estabelecido de 45 db(A) para o período diurno;

Desta forma, se torna possível caracterizar as condições sonoras locais deverão ser orientadoras em relação aos limites a serem avaliados em um dado cenário futuro quando em execução das obras de instalação, onde deverá ser necessária a atenção a ruídos que porventura possam ser superiores a 55 dB(A) junto as casas a leste, sudoeste e sudeste do empreendimento uma vez que os padrões sonoros já se encontram superiores aos limites impostos pela Legislação Municipal (Lei Complementar 02/2007) mesmo em inexistência das obras de instalação.

É relevante destacar que para as casas que se posicionam a norte, nordeste e noroeste, estas já se encontram localizadas em áreas que sofrem com a influência dos ruídos ocasionados pela circulação de veículos que integram como padrão ruídos com valores próximos a 69-70 dB(A).

2.6 Geração de emprego e renda

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

Para a fase de implantação do empreendimento estima-se a contratação direta de cerca de 30 funcionários, que poderá variar de acordo com a fase da obra. Na fase de operação está prevista a contratação direta de 5 trabalhadores para as funções de vigilância, manutenção e limpeza, além da grande movimentação econômica de forma indireta relacionada a serviços e manutenção dos domicílios.

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

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

Nesse raciocínio buscou-se listar as principais atividades/cargos que possuem relação com a instalação e operação do empreendimento, de modo a observar a potencial geração de emprego e

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

renda ocasionada pelo empreendimento. Essa listagem, tem como objetivo demonstrar qual o mínimo que cada trabalhador deve ganhar em Lei no Estado de Santa Catarina.

Segundo dados fornecidos pelo empreendedor estima-se que para a implantação do empreendimento serão necessárias 30 novas contratações diretas, englobando as diversas áreas atuantes.

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

2.6.1 Geração de Emprego e Renda Fase de Instalação

O cálculo da geração de emprego e renda na fase de instalação baseia-se fundamentalmente no setor da construção civil, e foram estimados nos dados referentes aos pisos salariais fornecidos pelos SINDUSCON BC que é compatível com aspectos geográficos ao caso de estudo, do referência de 2019 (Convenção Coletiva de Trabalho 2019/2020), onde apresenta os respectivos salários mais condizentes com os valores pagos na realidade em relação aos dados constantes em Lei conforme Tabela 12.

Tabela 12. Tabela de pisos salariais relacionado as ocupações no setor da construção civil.

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

Fonte: SINDUSCON BC, 2019

Em referência aos pisos salariais e dados levantados no sindicato dos trabalhadores da construção civil, é possível estimar que os salários a serem pagos para todos esses funcionários abordem a escala de R$ 53.540,00 mensais, uma renda considerável quando avaliado do ponto de vista que uma obra desse porte aborda em média 48 meses até sua finalização, totalizando R$ 2.569.920,00 de renda destinada aos trabalhadores, estando excluso os impostos que dobram este valor. Nota-se que para esse cálculo não se utilizou os pisos salariais constados em Lei Estadual de Santa Catarina, mas sim os dados retirados do SINDUSCON BC que apresenta proximidade geográfica ao caso de estudo e compartilha aspectos econômicos construtivos similares, que dispõe em cláusula quais deveriam ser as remunerações adequadas destes profissionais conforme convenção.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.6.2 Geração de Emprego e Renda Fase de Operação do Empreendimento

A geração de emprego e renda na fase de operação do empreendimento envolverá a contratação direta de 5 trabalhadores para as funções de vigilância, manutenção e limpeza, principalmente, sendo assim utilizando-se do piso salarial de cada qual função R$ 1.388,00 para vigilantes e R$ 1.100,00 para os serviços de limpeza e manutenção, seguindo este pressuposto e aplicando a média salarial para os referidos cargos a renda mensal estimada será de R$ 6.220,00 sem serem considerados os impostos.

2.7 Cronograma

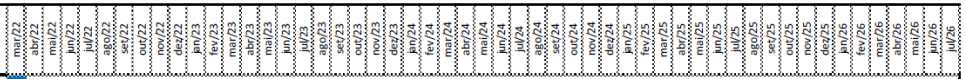
O cronograma de implantação do empreendimento estima a necessidade de quatro anos para a instalação do empreendimento (Tabela 13).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 13. Cronograma de obra do empreendimento Blue Coast. Fonte: Vetter Empreendimentos

CRONOGRAMA DE OBRA		Data:	28/09/2021
Obra:	Blue Coast		
Local:	Penha		

No. Item	Tarefa	Data de início	Duração (dias)	Data de Término
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	mar/2022	20	mar/2022
2	GABARITO E LOCAÇÃO OBRA	mar/2022	20	abr/2022
3	CONTENÇÃO	abr/2022	90	jul/2022
4	ESCAVAÇÃO	jul/2022	10	jul/2022
5	INFRAESTRUTURA	jul/2022	90	out/2022
6	ESTRUTURA	out/2022	540	abr/2024
7	ALVENARIA	dez/2023	160	mai/2024
8	REBOCO EXTERNO	mai/2024	150	out/2024
9	ESQUADRIAS DE ALUMINIO	out/2024	120	fev/2025
10	TEXTURA FACHADA	fev/2025	90	mai/2025
11	INSTALAÇÕES	dez/2023	350	dez/2024
12	CONTRAPISO	jan/2024	350	jan/2025
13	REBOCO	abr/2024	350	mar/2025
14	FORRO	jun/2024	350	mai/2025
15	IMPERMEABILIZAÇÃO	jul/2024	350	jul/2025
16	PORCELANATO E REVESTIMENTOS	jul/2024	350	jul/2025
17	PINTURA INICIAL	ago/2024	380	ago/2025
18	LAMINADO	mai/2025	420	jul/2026
19	PORTAS DE MADEIRA	mai/2025	420	jul/2026
20	PINTURA FINAL	mai/2025	420	jul/2026
21	LIMPEZA FINAL	mai/2025	420	jul/2026



Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.8 Valor de investimento

Considerando uma área construída de 20.390,66m² e um CUB residencial de R$ 2.403,54 m² para outubro/2021 (Sinduscon, 2021), o valor de investimento estimado é de R$ 49,0 milhões de reais. Ressalta-se que este valor se refere a custos diretos e impostos com a implantação do empreendimento, não sendo incluídos a movimentação indireta da economia com a demanda de produtos e serviços de toda a cadeia da construção civil relacionada a finalização do empreendimento, além da manutenção da edificação na operação, durante a sua via útil.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3 CARACTERÍSTICAS DA VIZINHANÇA

3.1 Delimitação das Áreas de Vizinhança

A Área Diretamente Afetada - ADA compreende o terreno do empreendimento. A Área de Vizinhança Direta - AVD foi definida com base em características do meio urbano como o sistema viário que possui influência direta de atração/geração de viagens, ruído, suspensão de poeira e sistema de drenagem local, sendo, portanto, delimitado as imediações do empreendimento em um raio de cerca de 840 m que abrange os limites físicos ao norte junto ao Oceano Atlântico, o limite socioeconômico a oeste junto a Rua Vereador de Assis, bem como a leste e oeste respectivamente a Avenida Alfredo Brunetti e Avenida Eugênio Krause.



Figura 22. Áreas de Vizinhança Direta (AVD).

Com relação a Área de Vizinhança Indireta – AVI, considera-se uma porção maior do território uma vez que ocorrerá a interferência em todo o município de Penha que está sujeita a impactos indiretos no trânsito, cenários diversos de poluição, bem como condições positivas que integram principalmente a geração de vagas de emprego e arrecadação de impostos aos cofres públicos municipais, que devem se estender por todo o território do município.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2 Diagnóstico Ambiental

3.2.1 Legislação Aplicável

3.2.1.1 Uso e Ocupação do Solo

A área de estudo e sua respectiva área de influência abrange o município de Penha/SC, sendo que a principal legislação que estabelece as diretrizes de uso e ocupação do solo corresponde a Lei que institui o Plano Diretor do município. Assim, a principal lei para este quesito é o Plano Diretor e possíveis complementações/alterações.

- Lei Orgânica do Município de Penha - Lei orgânica do município de Penha/SC.
- Lei Complementar nº 02/2007 - Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de Penha, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.
- Lei Complementar nº 004/2007 – Institui o código de posturas do município de Penha e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 003/2007 – Institui o código de obras do município de Penha e dá outras providências.
- Plano de Mobilidade Urbana de Penha.

3.2.1.2 Áreas Legalmente Protegidas

Nesse item foram identificadas as principais legislações que instituem as áreas que devem ser ambientalmente protegidas, com destaque para a Lei Federal nº 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidade de Conservação e prevê as suas diferentes categorias; a Lei Federal nº 11.428/2006, que prevê medidas protetivas sobre a área de abrangência do Bioma Mata Atlântica; a Lei Federal 12.651/2012, que dispõe sobre as áreas de preservação permanente e prevê a necessidade de averbação de reserva legal para as propriedades rurais, sendo todas elas aplicáveis no contexto no licenciamento do empreendimento.

- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010 - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA e dá outras providências.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 - Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2° do art. 4° da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007 - Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.
- Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

3.2.1.3 Conservação de Fauna e Flora

Os instrumentos legais direcionados aos trabalhos relacionados à fauna, especialmente os que envolvem o manejo de fauna silvestre, são balizados por documentos legais, a nível federal e estadual, com destaque para: a Instrução Normativa n° 146 de 2007 do IBAMA, que estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Também se destaca a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", conforme Portaria n° 444 de 2014, do Ministério do Meio Ambiente. A nível estadual, é importante consultar a Instrução Normativa n° 62, que define a documentação necessária à autorização ambiental para captura, coleta, transporte e destinação de fauna silvestre; e a resolução CONSEMA n° 002 de 2011, do IMA, que define a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção para o estado de Santa Catarina.

O maior detalhamento das legislações referentes à fauna e flora cabíveis em caso de supressão ao empreendimento são apresentadas a seguir:

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 - Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.
- Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" e estabelece a lista.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- Resolução CONAMA nº 4, de 4 de maio de 1994 - Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina.
- Instrução Normativa IMA nº 24/2018 - Institui o procedimento para a solicitação da Supressão de vegetação nativa em área urbana.
- Resolução CONSEMA nº 51, de 05 de dezembro de 2014 - Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
- Instrução Normativa IBAMA n° 146, de 11 de janeiro de 2007 - Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.
- Portaria MMA n° 444, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção”.
- Instrução Normativa IMA n° 62 - Definir a documentação necessária à autorização ambiental para captura, coleta, transporte e destinação de fauna silvestre.
- Resolução CONSEMA n° 02, de 6 de dezembro de 2011 - Reconhece a lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina e dá outras providencias.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2.1.4 Compensação Ambiental

Na decorrência da instalação de empreendimentos que necessitem da supressão de vegetação nativa, faz-se necessária a adoção de medidas de compensação previstas em legislação específica para compensar esse impacto ambiental.

Neste sentido, destaca-se a Lei Federal nº 11.428/06, que especifica a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e seu respectivo Decreto Regulamentador. Essa e as demais leis relacionadas ao tema estão indicadas abaixo:

- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 - Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009 - Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006 - Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
- Lei Federal 11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008 - Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004 - Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
- Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Portaria IMA nº 2, de 12 de janeiro de 2010 - Revoga a Portaria FATMA no 1, de 11 de janeiro de 2008 que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
- Portaria FATMA nº 174, de 30 de junho de 2015 - Estabelece os procedimentos para fins de cumprimento do compromisso de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2.1.5 Recursos hídricos

Para este estudo deverá ser aplicado o definido pela Lei nº 9.433/97, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Deve ser considerada também à Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, estabelecida pela Lei nº 9.748 de 30 de novembro de 1994, com normas de orientação e outras providências. As principais leis, decretos e resoluções a respeito dos recursos hídricos relacionados ao empreendimento estão indicadas abaixo.

- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003 - Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

3.2.1.6 Ruídos e Emissões Atmosféricas

Considerando os aspectos legais que norteiam as emissões atmosféricas destaca-se a Resolução CONAMA nº 03/1990, a qual define os padrões de qualidade do ar e concentração de poluentes atmosféricos. Já a exigência legal do controle de ruídos é dada pela Resolução CONAMA nº 01/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais e recreativas.

Cabe destaque também às legislações que instituem os zoneamentos municipais, de forma a contribuir para correta determinação dos limites máximos de ruído para as áreas de interesse. Essas e demais referências legais relacionadas aos temas são apresentadas abaixo:

- Portaria MINTER nº 100, de 14 de julho de 1980 - Dispõe sobre o controle da emissão de fumaça por veículos a diesel.
- Resolução CONAMA n° 18, de 6 de maio de 1986 - Institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990 - Define os padrões aceitáveis de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos
- Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990 - Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
- Lei Complementar 04/2007 - Código de Posturas do Município de Balneário Piçarras
- – Seção I – Dos Ruídos;
- Lei Complementar n. 02/2007 – Plano Diretor – Seção II – Da Poluição Atmosférica.

3.2.1.7 Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

As atividades do empreendimento geram um quantitativo relevante de resíduos por parte do fornecimento de materiais, dos equipamentos, da montagem, dos serviços gerais e das atividades humanas envolvidas no processo. A Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aliada as Resoluções CONAMA, visa gerir e dispor corretamente os resíduos gerados por empreendimento diversos. O descarte de efluentes, na operação do empreendimento requerem o manejo adequado. Estas leis, entre outras serão descritas abaixo:

- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Determina que os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.
- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Instrução Normativa FATMA nº 58/2012 - Trata do serviço de coleta e transporte rodoviário de resíduos de serviços, de saúde e resíduos industriais.
- Lei nº 13.557/2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências.

3.2.1.8 Comunidades Indígenas e Tradicionais

A fim de considerar as comunidades indígenas e/ou tradicionais que podem ocorrer na área de influência do empreendimento, foram consideradas as leis descritas abaixo:

- Decreto nº 6040 de 7 de fevereiro de 2007 - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
- Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 - Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos nos processos de licenciamento ambiental.

3.2.1.9 Patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico

Constituem Patrimônio Cultural Brasileiro "bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos da sociedade brasileira, nos quais se incluem: a) as formas de expressão; b) os modos de criar, fazer e viver; c) as criações científicas, artísticas e tecnológicas; d) as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; e) os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico" (Artigo 216 da CF de 1988).

Abaixo seguem os principais dispositivos legais que tratam do patrimônio legal:

- Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 - Disciplina sobre os bens tombados, públicos ou privados. Os bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação seja de interesse público somente são considerados como parte integrante do patrimônio histórico artístico nacional, depois de tombados.
- Portaria SPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988 - As permissões e as autorizações para pesquisa e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos e pré-históricos são precedidas de comunicação prévia. Os procedimentos necessários à essa comunicação são estabelecidos pela referida Portaria da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
- Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015 - Visa compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- Lei nº 5.846, de 22 de dezembro de 1980 - Dispõe sobre a proteção do Patrimônio Cultural do Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2.1.10Poluição do Solo

A principal normativa relacionada a poluição do solo é a Resolução Conama 420/2009:

- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

3.2.1.11Saúde Pública e Saneamento Básico

O saneamento básico é estabelecido na forma de política pública específica pela Lei 11445/2007 a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Esta é complementada pelas:

- Lei 13.329/2016 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, para criar o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico – REISB.
- Lei 13.308/2016 que estabelece a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

O eixo de Resíduos Sólidos é especificamente orientado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O município possui elaborado Plano de Saneamento com diagnostico e metas de execução de medidas no município.

Destaca-se ainda o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB de março de 2013, documento que estabelece diagnostico apurada nas condições do saneamento em nível nacional, e estabelece cenários para o saneamento no país.

A Lei 10.257/2001, em seu artigo 2º, traz como diretriz da Política Urbana a garantia, dentre outros, o direito ao saneamento e estabelece, também, a competência da União nas questões da Política Urbana. Conforme disposto no artigo 3º, o saneamento básico está incluído no rol de atribuições de interesse da política urbana.

A Lei nº 8.080/1990, que criou o Sistema Único de Saúde (SUS), trouxe como obrigação desse sistema promover, proteger e recuperar a saúde, englobando a promoção de ações de saneamento básico e de vigilância sanitária. A noção de saúde contemplada na Lei considera como seus fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2.2 Clima

A área de Vizinhança Direta do empreendimento, bem como o município de Penha em sua totalidade, tem seu clima classificado como Cfa, segundo a classificação proposta por Köppen e Geiger (Figura 23).

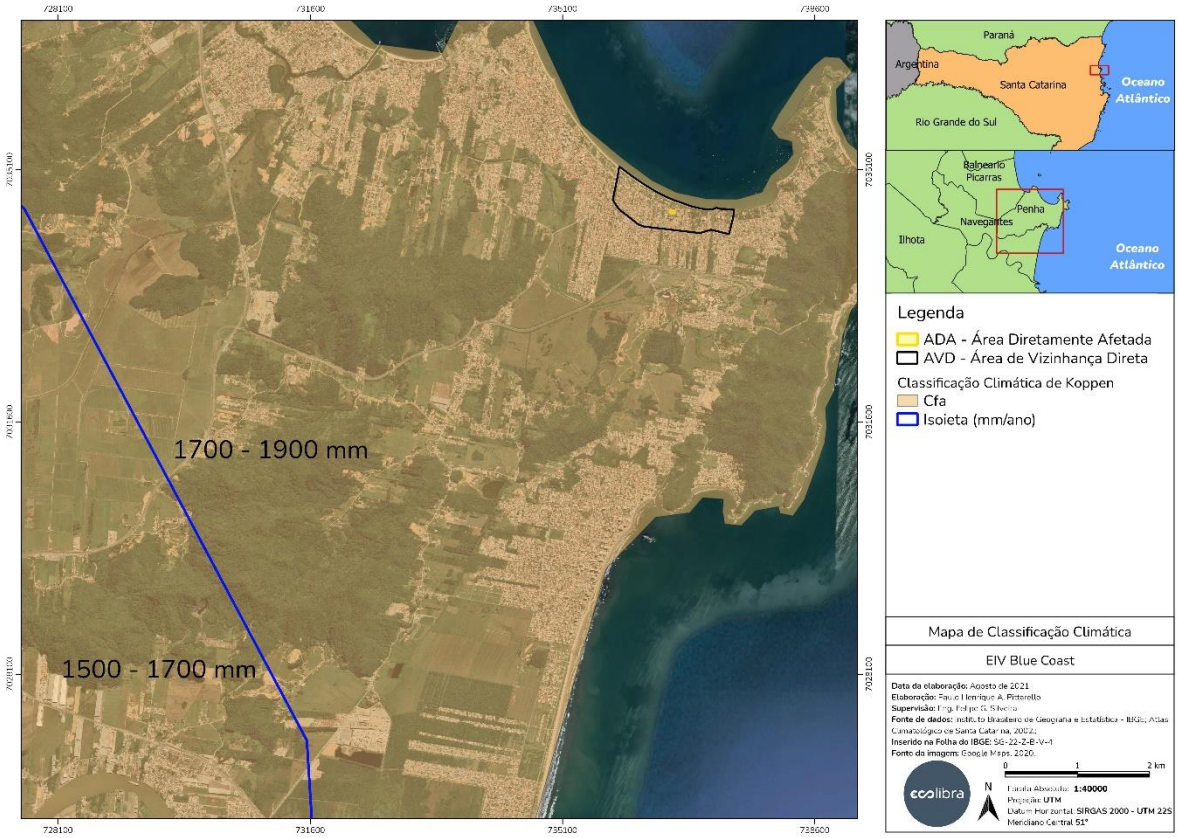


Figura 23: Classificação climática proposta por Köppen e Geiger, aplicada ao município de Penha.

O clima do tipo Cfa se caracteriza como subtropical (mesotérmico úmido e verão quente), sendo descrito na Tabela 14.

Tabela 14: Descrição do tipo climático Cfa de Köppen-Geiger

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

Segundo o disposto pelo Atlas climatológico do estado de Santa Catarina (PANDOLFO et al., 2002), a temperatura média anual é maior ou igual a 19ºC e menor que 20°C. A média anual de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

precipitação, para a área do empreendimento varia entre 1700 e 1900 mm, possuindo entre 98 e 122 dias com chuvas por ano, em média. Historicamente, o mês mais chuvoso tende a ser fevereiro, alcançando marcas de 210 a 230 milímetros. Por sua vez, os meses menos chuvosos são junho e julho, quando a média de precipitação não alcança os 90 mm (PANDOLFO et al., 2002).

3.2.3 Geologia e Geomorfologia

A morfologia refere-se a estrutura externa que dá forma aos tipos de relevo, sendo o resultado da interação entre agentes externos (clima, vegetação) e processos geodinâmicos (litologia e tectônica) em suas características momentâneas e evolutivas (BENTO, 2013). O estudo da geomorfologia relaciona o relevo com outros fatores físicos.

A partir da base de informações de Geodiversidade do estado de Santa Catarina, desenvolvida pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, foi desenvolvido o mapa representado na Figura 24, que descreve os domínios existentes na Área de Vizinhança Direta do estudo. A partir deste é possível observar a existência dos seguintes domínios: Campos de dunas, planícies costeiras e planícies fluviais ou fluviolacustres.

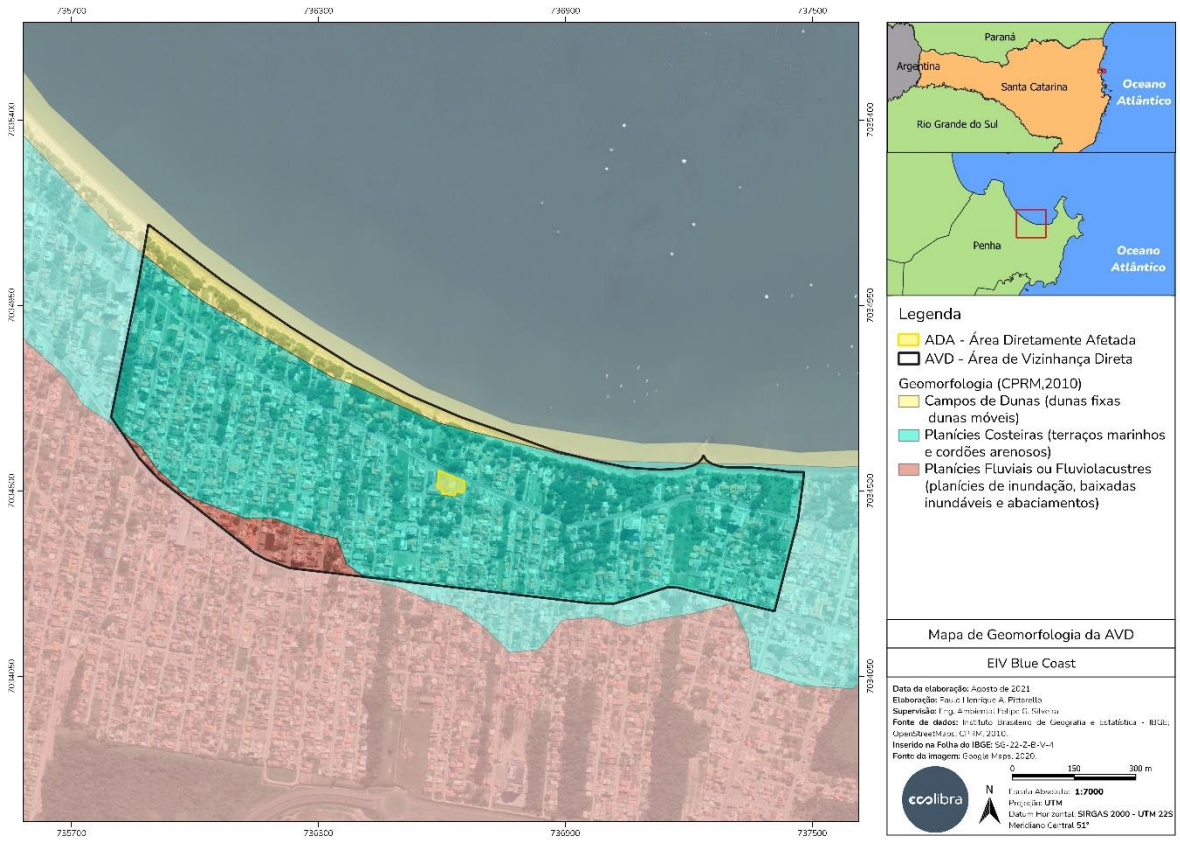


Figura 24: Mapa de Domínios Geomorfológicos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A Área Diretamente Afetada se encontra totalmente inserida em planície costeira (terraços marinhos e cordões arenosos), sendo esta formação geológica caracterizada pela sua formação composta por sedimentos terciários ou quaternários, especialmente arenosos. A origem desta formação se relaciona com as variações do nível do mar no período quaternário, as fontes primárias de sedimento e as armadilhas para retenção de sedimentos. Em seus ambientes podem ser encontradas praias, dunas, cordões litorâneos, zonas intercordões, etc (Silva, 1999).

Conforme mencionado anteriormente, o empreendimento se encontra em sua totalidade inserido em uma zona de planície costeira, sendo que esta ocupa também a maior parte da área de vizinhança direta, estando entre uma estreita faixa de campos de dunas e pelo ambiente de planícies fluviais ou fluviolacustres.

Os campos de dunas são ambientes de extensão variável, sendo que em regiões costeiras (como no caso do estudo em questão) tendem a apresentar áreas menores (CPRM, 2021). São formados por material arenoso inconsolidado (CPRM, 2015), tendo grande relevância para os sistemas costeiros arenosos, visto que são hábitats importantes para diversas espécies, além de apresentarem papel relevante na proteção aos processos de erosão e inundação (Barbosa, 2008).

Por sua vez, as planícies fluviais ou fluviolacustres se caracterizam como uma superfície plana de acumulação de sedimentos, especialmente presentes em ambientes aluviais. Seu material sedimentar é inconsolidado e de espessura variável, sendo formado da base para o topo por cascalho, areia e argila (CPRM, 2015). Esta unidade geomorfológica ocupa pequena extensão da área de vizinhança direta, se localizando nas regiões mais ao interior da mesma.

3.2.4 Pedologia

A pedologia refere-se ao estudo dos solos, relacionando características físicas e químicas, portanto, possibilita a extração de informações práticas como influência nos processos hidrodinâmicos, erosão, produtividade, etc. Há, portanto, uma íntima relação entre solo e todos os demais fatores físicos.

As propriedades físicas e químicas do solo são um produto da interação do clima, declividade da área, presença de microrganismos, vegetação, geologia, interferência antrópica, entre outros fatores que, em última instância, se relacionam todos em função do tempo. Segundo a EMBRAPA (2012, p. 2), o solo é "uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, contendo matéria viva e ocupando a maior porção do manto superficial das extensões continentais do planeta".

Através do apresentado pela CPRM (2015), foi desenvolvido o mapa pedológico para a Área de Vizinhança Direta do empreendimento (Figura 25). A AVD é inteiramente formada por solo do tipo areias quartzosas marinhas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

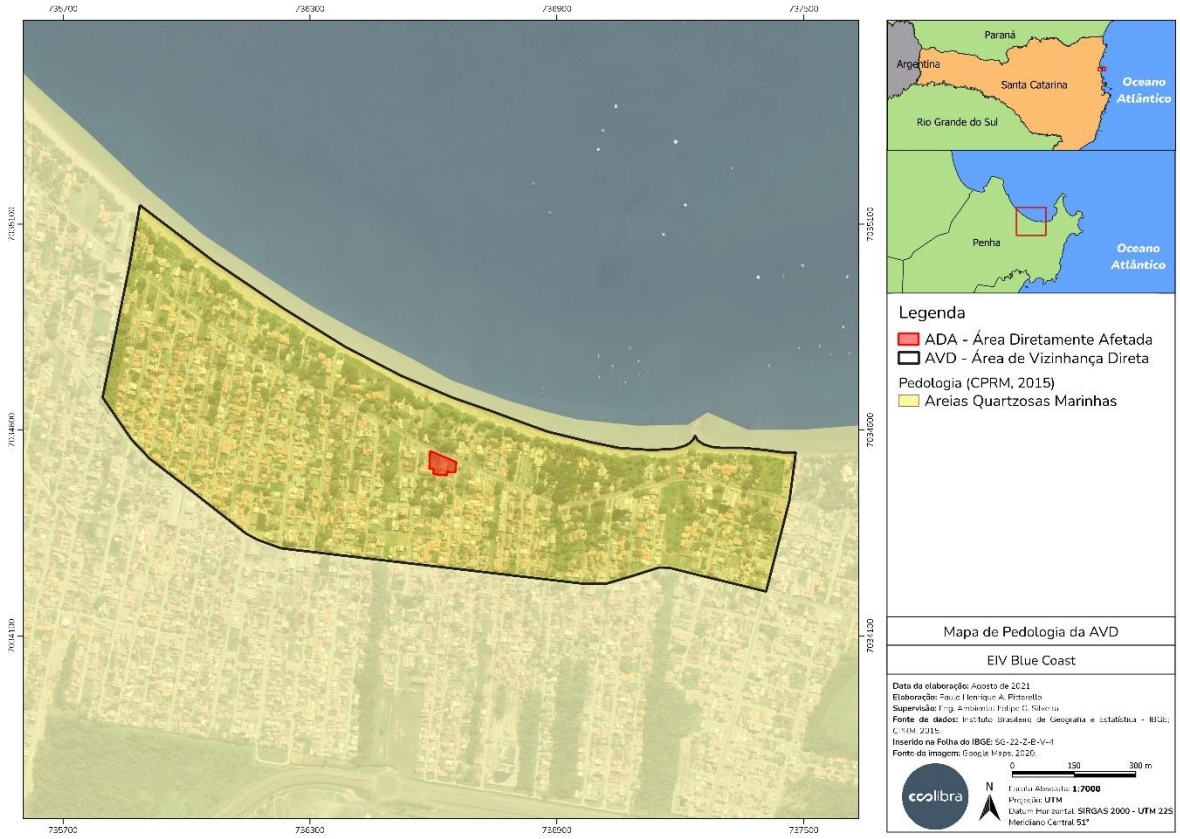


Figura 25: Mapa de pedologia da AVD

De acordo com a Embrapa (20--), os solos de areia quartzosa são originados de depósitos arenosos, apresentando textura de areia. São constituídos essencialmente de grãos de quartzo, praticamente não possuindo minerais primários, sendo também pouco resistentes ao intemperismo. O teor máximo de argila alcança 15%. Este tipo de solo é considerado de baixa aptidão agrícola, necessitando de enriquecimentos para a prática desta atividade. Ocorre próximo ao litoral, em planícies e cordões litorâneos, tais como o da área de estudo.

O terreno do empreendimento, no entanto, não possui características que possam evidenciar a presença de dunas naturais atualmente, fazendo parte de área urbana consolidada, com uso e ocupação do solo anteriores a legislação pertinente

3.2.5 Hipsometria

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

Conforme observado no mapa hipsométrico (Figura 26), as cotas altimétricas da área de vizinhança direta variam entre 0 metros e 11,86 metros. As regiões com menor cota estão localizadas na orla da praia, enquanto as regiões de maior cota altimétricas estão no interior da AVD, nota-se

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

que quanto mais ao interior desta região, há uma tendência de aumento na altitude. A área Diretamente Afetada do empreendimento apresenta cota que varia entre 5,72 metros e 7,62 metros.

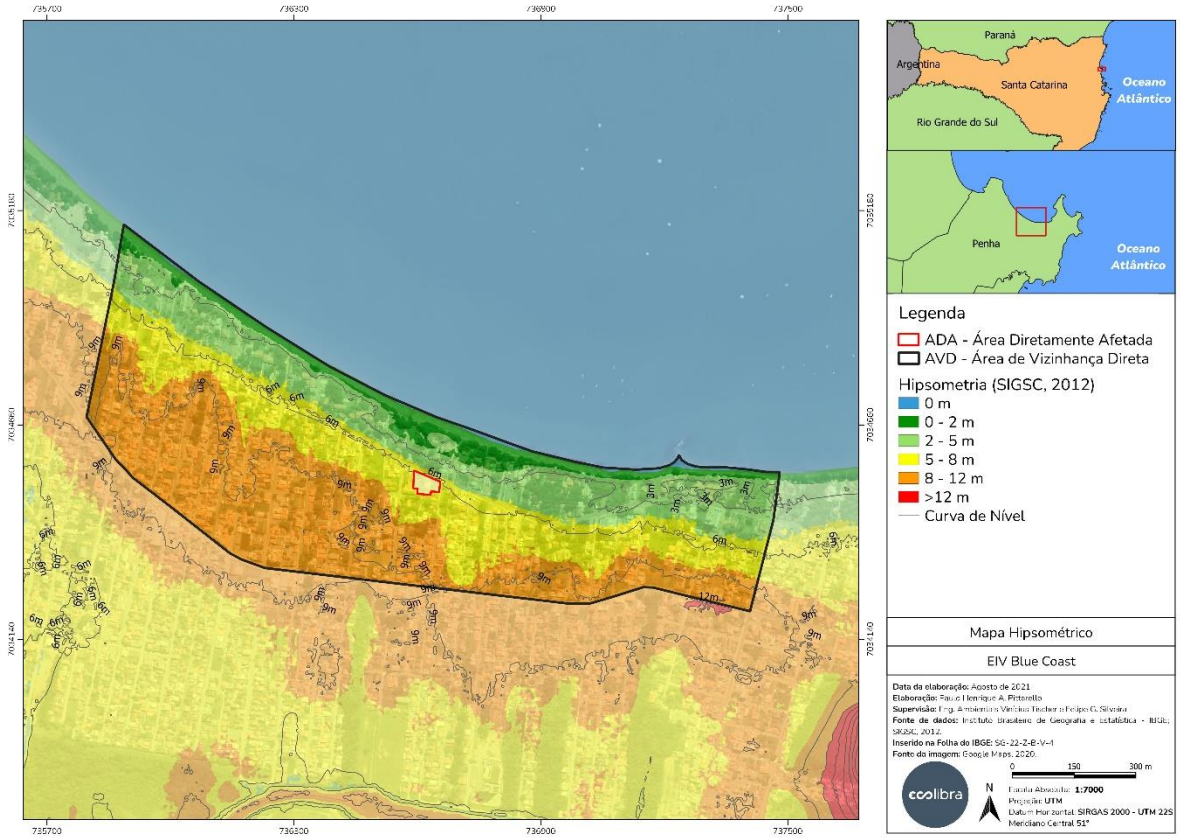


Figura 26: Mapa hipsométrico da AVD.

3.2.6 Declividade

A declividade consiste na inclinação da superfície do terreno, ou seja, a diferença de cota altimétricas entre pontos e a distância horizontal entre os mesmos. Em relação a declividade da Área de Vizinhança Direta, as classes presentes na área são essencialmente planas, suave onduladas, onduladas e forte onduladas, embora a classe forte ondulada se apresente em pequena extensão, sendo pouco representativa.

De acordo com o mapa exposto na Figura 27, a declividade da AVD varia entre 0 e 35,3%, sendo que os valores mais altos, associados a classe forte ondulado, se encontram especialmente próximo ao ambiente da praia, devido as variações naturais de altitude presentes nestes locais. O terreno da Área Diretamente Afetada, por sua vez, apresenta declividade variando de 0,1% a 19,9%.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

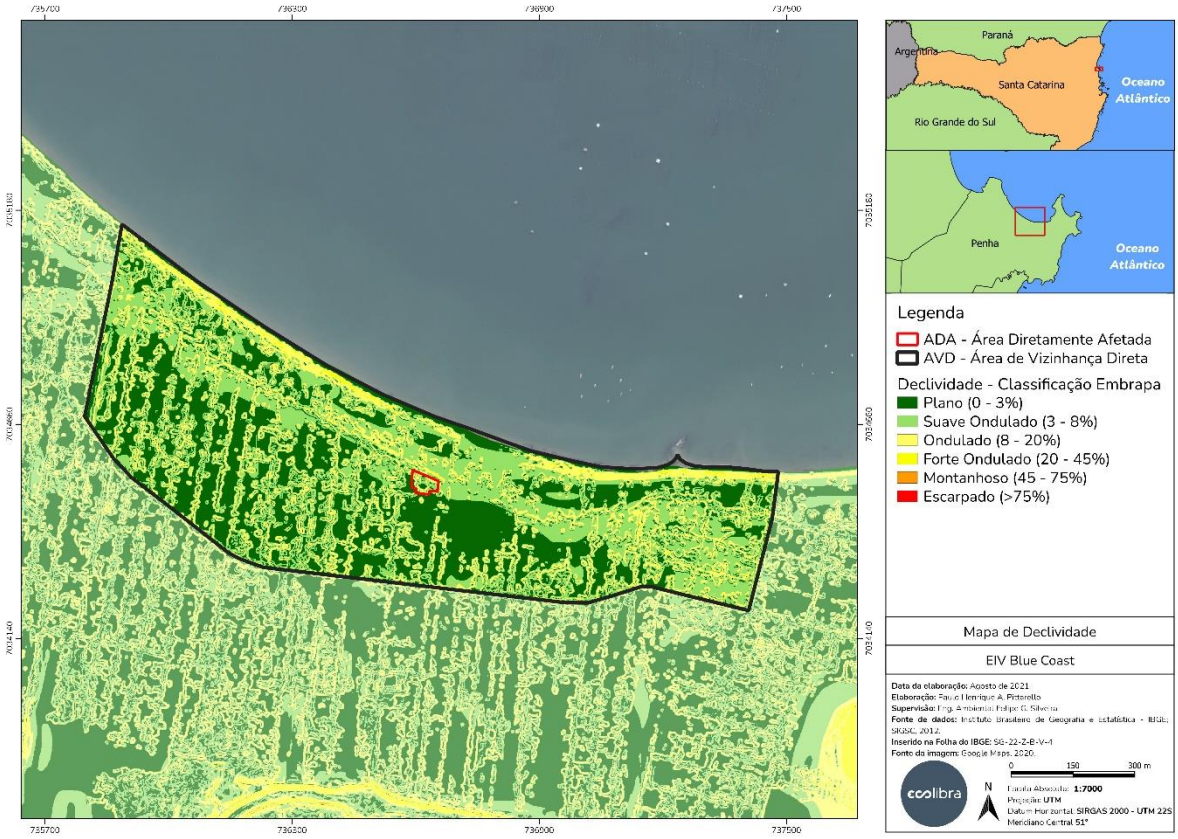


Figura 27: Mapa de Declividade da AVD.

3.2.7 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, 2015).

Para efeito de gerenciamento o Estado de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH), onde o município de Penha e consequentemente o empreendimento, encontram-se inseridos na Região Hidrográfica Vale do Itajaí (RH 7) pertencente a Vertente Atlântica.

O município de Penha está inserido dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. A referida Bacia Hidrográfica possui uma área de 13.433,68 Km², abrangendo 1.120.351 habitantes de 58

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

municípios (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO RIO ITAJAÍ, 2010). O principal rio da bacia hidrográfica é o Rio Itajaí, que possui cincos nascentes principais: uma nascente na sub-bacia do Itajaí do Oeste, e se localiza no município de Rio do Campo, em uma cota topográfica de 1100 m; a segunda nascente é a do rio Lajeado, afluente do Rio Itajaí do Sul, e está localizada no município de Alfredo Wagner, na Serra do Geral, em uma cota topográfica de 1050 m; a terceira nascente é do rio Bonito, e está localizada no município de Papanduva, em uma cota topográfica de 1100m; a quarta nascente é do rio Esperança, e nasce na cota topográfica 1020m, no município de Doutor Pedrinho; por fim, a quinta nascente é a do rio Itajaí Mirim, localizada no município de Vidal Ramos, na cota topográfica de cerca de 1000 m, na Serra dos Faxinais. Os rios de maior extensão que compõem a Bacia do Rio Itajaí são: Rio Itajaí do Oeste, Rio Itajaí do Sul, Rio Itajaí do Norte, Rio Bonito, Rio Itajaí-Mirim, Rio Itajaí-Açu e Rio Luiz Alves (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO RIO ITAJAÍ, 2010).

O município de Penha, embora inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, não possui o exutório de sua bacia hidrográfica no Rio Itajaí Açu. As sub-bacias do córrego Guaporuma, Ribeirão Gravatá, Canal da Lagoa e Rio Iriri estão inseridas no município, de acordo com a adaptação da divisão apresentada pela SDS (2010). A área de vizinhança direta (AVD), alvo deste estudo, se encontra inteiramente inserida na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Iriri, conforme demonstrado na Figura 28. A referida sub-bacia apresenta uma área de aproximadamente 27,7 km², drenando a região leste de Penha.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

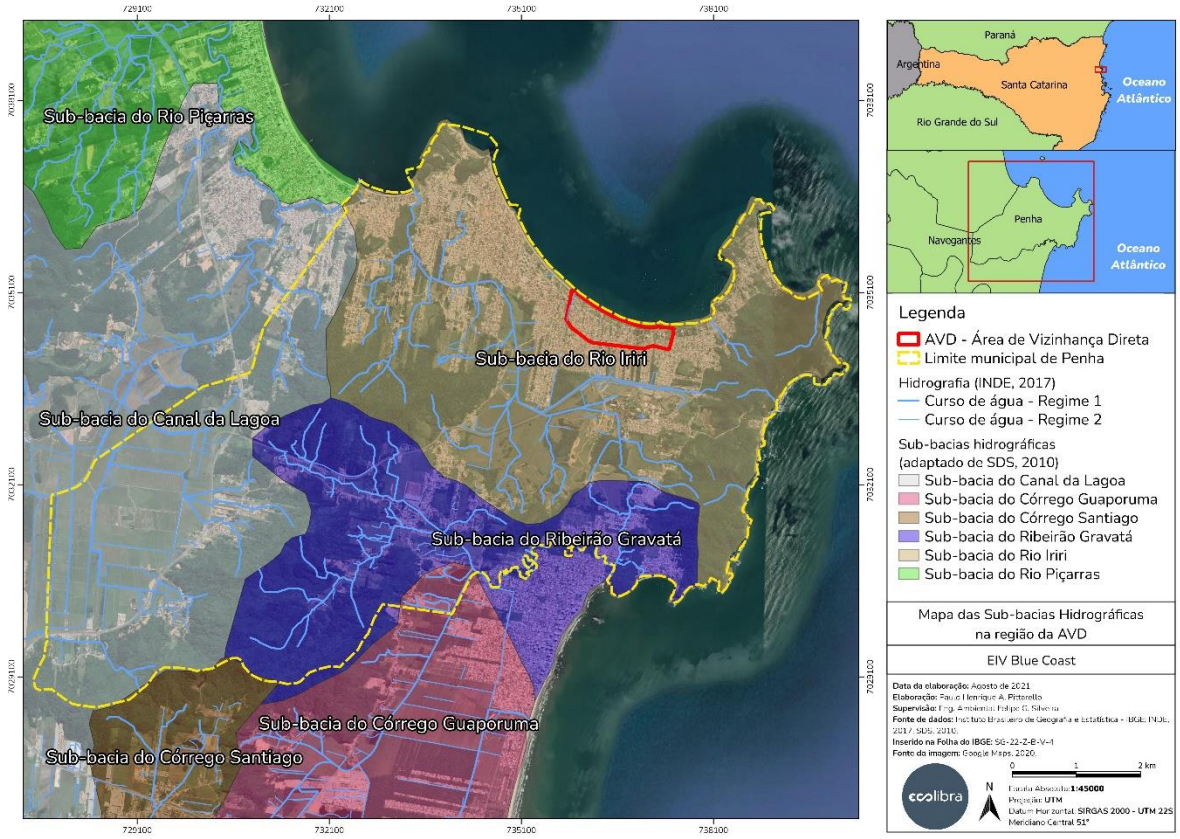


Figura 28: Sub-bacias hidrográficas de Penha.

Em relação as microbacias hidrográficas presentes na região da Área de Vizinhança Direta, observa-se que a AVD é dividida entre três microbacias, sendo que a maior e mais representativa destas não possui seu escoamento destinado ao rio Iriri, mas sim em direção ao mar. As partes da AVD inseridas nas demais microbacias possuem seu escoamento destinado a cursos de água que são afluentes do rio Iriri. A área diretamente afetada do empreendimento se encontra a curta distância da praia, de tal modo que a região possui seu escoamento superficial destinado ao mar. A seguir, é apresentado o mapa das microbacias (Figura 29).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

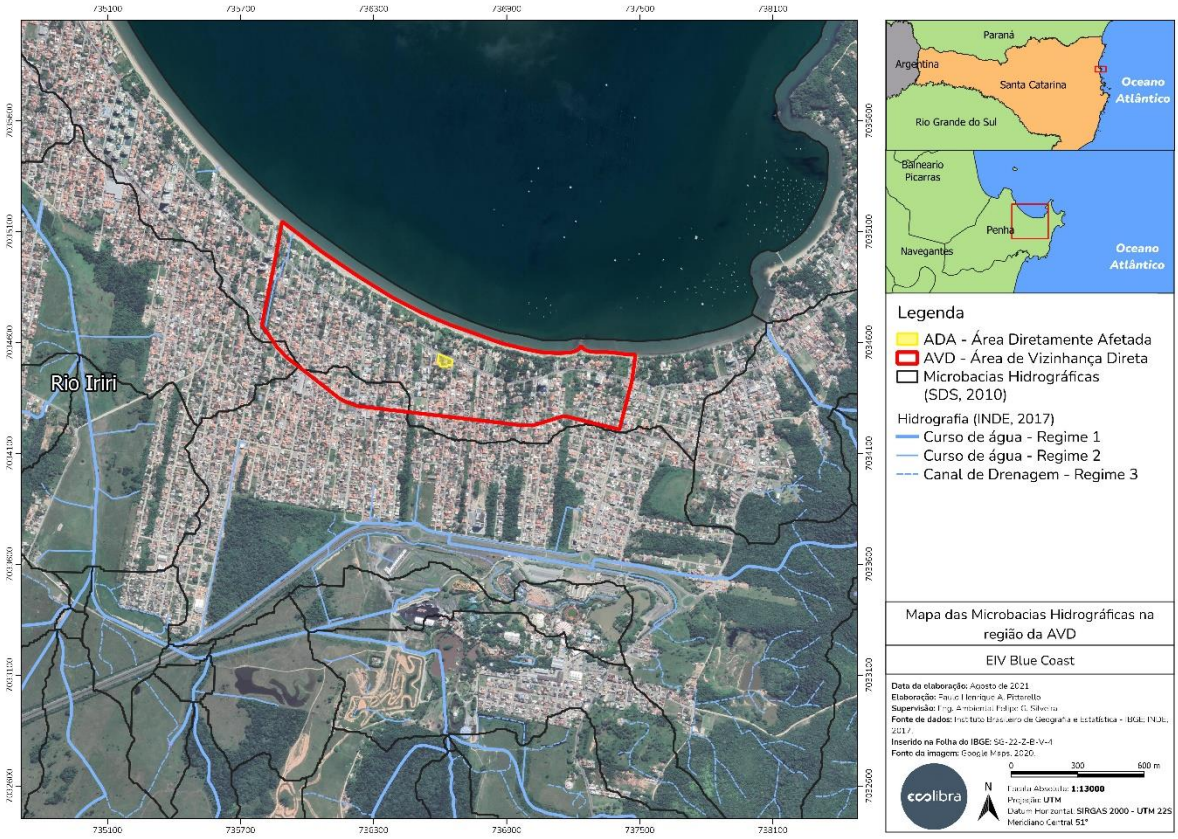


Figura 29: Mapa de microbacias na região da AVD

Na Área de Vizinhança Direta – AVD observa-se a existência de apenas um curso d'água, na região oeste da área de estudo (Figura 30). O mesmo apresenta pequeno comprimento, com aproximadamente 450 metros, de acordo com a base oficial de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA)/INDE, datadas do ano de 2017. Ressalta-se ainda que de acordo com as bases citadas, não foram identificadas nascentes na Área de Vizinhança Direta.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

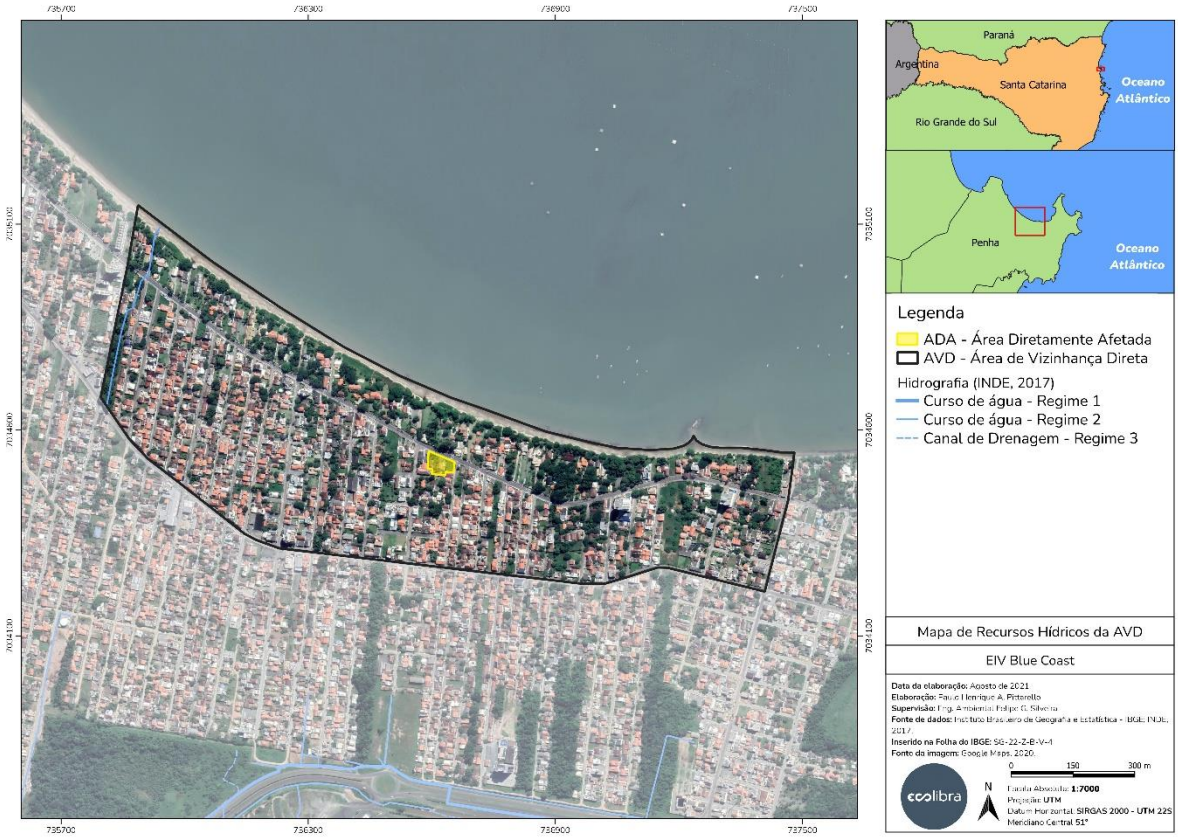


Figura 30: Mapa de recursos hídricos da AVD.

3.2.8 Cobertura vegetal

O Estado de Santa Catarina apresenta uma ampla variedade ambiental, distribuída por várias regiões fitogeográficas. Está inserido no Bioma Mata Atlântica, o qual, originalmente, estendia-se da região nordeste, no Estado do Rio Grande do Norte, à borda sul do país, ao longo de sua zona costeira (Fonseca, 1985).

Como resultado de sua localização geográfica, a região costeira da Mata Atlântica foi a primeira a sofrer com a exploração e ocupação desde o descobrimento do país. Atualmente, a maior parte de seus fragmentos remanescentes estão representados apenas por formações florestais em estágio secundário de desenvolvimento. Os poucos que ainda podem ser caracterizados como florestas primárias concentram-se em áreas de altitude elevada e de difícil acesso (Câmara, 2005).

O ecossistema local e regional encontra-se subdividido e caracterizado dentro do bioma Mata Atlântica (Floresta Atlântica) em regiões fitogeográficas distintas como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e outros ecossistemas associados como restinga, mangue e campos (Klein, 1979).

O município de Penha, por fazer parte do Estado de Santa Catarina, está inserido no Bioma Mata Atlântica, na Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados, como Formação Pioneira de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Influência Marinha (restinga), Formação Pioneira de Influência Flúvio Marinha (mangue) e Formação Pioneira de Influência Flúvio Lacustre (banhado).

A Floresta Ombrófila Densa recobre toda a porção do município ocupando a planície litorânea, encostas e morros. Segundo Veloso e colaboradores (1991), a partir de sua localização geográfica, tendo como base os fatores altitudinais, a Floresta Ombrófila Densa pode ser subdividida em: Aluvial, das Terras Baixas, Sub-Montana, Montana e Alto Montana.

A área em estudo situa-se na área urbana no município de Penha, onde existem três terrenos: o primeiro de esquina onde se situa o tapume da Vetter e ponto de venda (container), o segundo terreno com volumes edificados (muro alto) e com algumas vegetações e o terceiro terreno com construção, existindo também algumas vegetações, entre elas uma nativa, estando ambos os terrenos em que existem cobertura vegetal em processo de requisição de autorização para corte junto ao IMA-SC.

Conforme anteriormente destacado verificou-se a presença exemplares arbustivos/arborescentes no terreno, sendo a maior porção do terreno recoberto por gramíneas (Poaceae) e demais herbáceas (Asteraceae, Cyperaceae etc.), além de exemplares exóticos, como *Yucca* sp., Arecaceaes e outras, utilizadas com fins paisagísticos dispostos de modo isolados.



Figura 31. Caracterização da vegetação presente na área de estudo.

A Figura 32 demonstra que a área de estudo se insere em área potencial de Restinga (Formação Pioneira de Influência Marinha). De acordo com Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, considera-se Área de Preservação Permanente (APP), as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue.

Entretanto, a área encontra-se antropizada com uso urbano histórico da área, não apresentando conexão natural direta com o ambiente praial ou ainda porção representativa de vegetação Pioneira de Influência Marinha, também não foi verificada presença de dunas/mangues no terreno. Portanto, o local não desempenha função de fixadora de dunas e/ou fixadoras de mangue, o que descaracteriza a presença de Restinga. Ademais, a localidade do empreendimento insere-se na Macrozona Urbana de Qualificação pelo Plano Diretor de Penha, não havendo restrições para a ocupação residencial e comercial. Por fim, a o levantamento realizado por Monitora/SC em 2020

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

não insere a área como restinga (estando representado em verde os locais remanescentes) conforme pode ser visto na Figura 32, desta forma, este levantamento corrobora que a área não está caracterizada como Restinga e, portanto, não está em APP.

Para obtenção da Autorização de Corte dos exemplares arborescentes dispostos na área de estudo, é necessário a elaboração, por respectivos profissionais habilitados, de estudo no qual será detalhado a respeito dos indivíduos bem como compensações cabíveis.

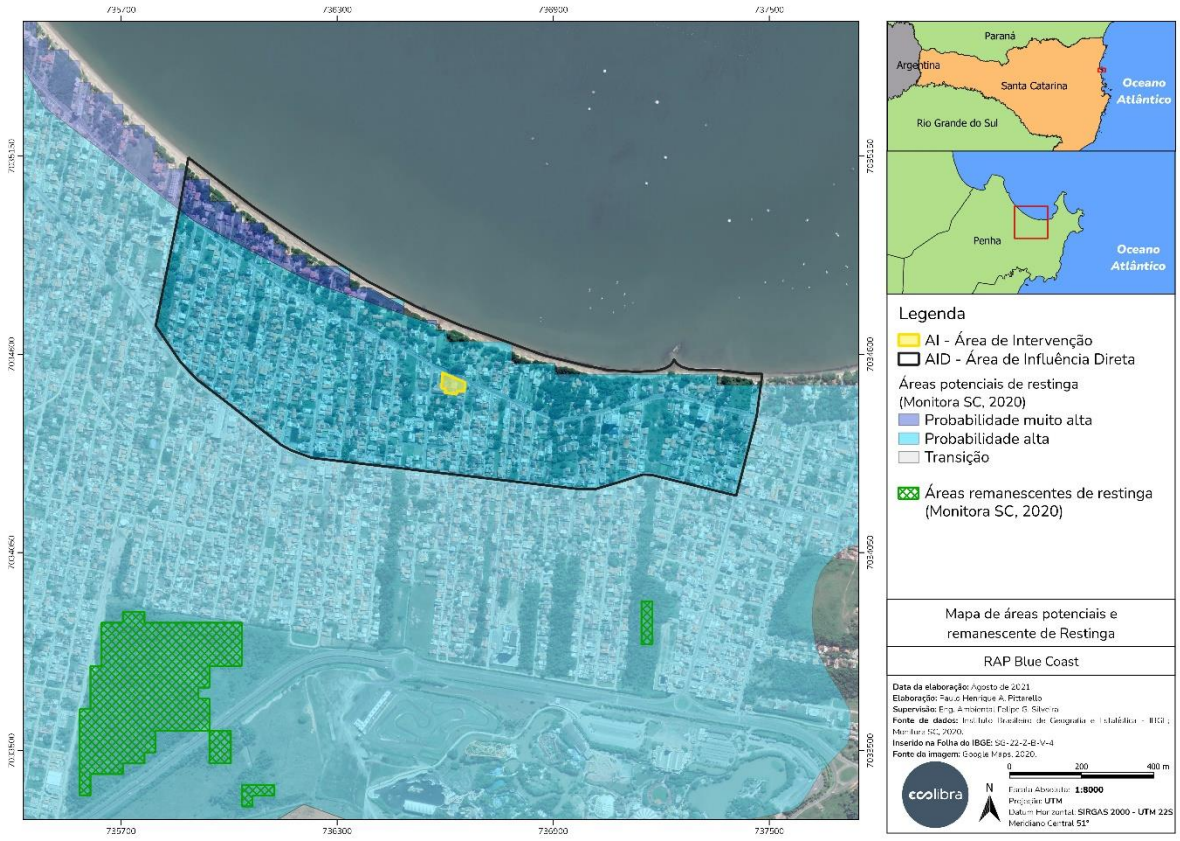


Figura 32. Mapa áreas potenciais de Restinga.

3.3 Aspectos históricos

Segundo o historiador José Ferreira da Silva, em "História do Município de Penha" (1958), na segunda metade do século XVIII, pescadores portugueses vindos de São Francisco do Sul desceram a costa em busca de baleias, na época, matéria prima da principal atividade econômica da região. Alguns desses desbravadores se fixaram no pedaço de terra do litoral catarinense que mais avança pelo mar, ao qual chamaram de Ponta do Itapocorói, região habitada pelos índios Carijó. A fartura de baleias e as condições marítimas e geográficas ideais foram decisivas para que fundassem ali um povoado. Em 1777 nasce Armação do Itapocorói, núcleo inicial dos municípios de Penha e Piçarras. Vale esclarecer que armação era o nome que os portugueses davam para o local onde

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

erguiam estruturas próprias para o manuseio da baleia (IBGE-Cidades, 2021).

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Penha de Itapocorói figura no município de Itajaí. No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, figura no município de Itajaí, o distrito então denominado Penha ex-Penha de Itapocoroí. Em divisão territorial datada de 1-VII-1955, o distrito de Penha figura no município de Itajaí. Elevado à categoria de município com a denominação de Penha, pela lei estadual nº 348, de 21/06/1958, desmembrado de Itajaí. Sede no antigo distrito de Penha. Constituído de distrito sede. Instalado em 19/07/1958 (IBGE-Cidades, 2021).



Figura 33. Fotografia histórica de Penha em 1967. Fonte: Penhacolor.

3.3.1 Patrimônio Histórico e Arqueológico

De acordo com o sistema de cadastro de patrimônio histórico do IPHAN, no município de Penha há cadastrado cinco sítios arqueológicos: Penha I, Penha II, Penha III, Carvoeira, e Armação de Itapocorói.

Estes sítios são caracterizados por:

- Penha I - Sambaqui, berbigueiro, concheiro registrado em 1899.
- Penha II – "Sambaqui da Armação" Sambaqui, berbigueiro, concheiro registrado em 1899.
- Penha III - Sambaqui, berbigueiro, concheiro do período Lítico Polido, registrado em 1899. A ponta do morro de 10 a 15m de altura, está sendo batida pela maré, que provoca sucessivos desmoronamentos de terra, junto com material arqueológico.
- Carvoeira - Sambaqui, berbigueiro, concheiro do período Lítico Polido, registrado em 1996. Situa-se a 200 metros da estrada que liga a BR 101 à cidade de Penha, ao fundo de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

uma olaria abandonada. Parte do sítio está sendo erodida pelo rio Lagoa.

- Armação do Itapocorói – Sítio registrado em 1998. Área de uma vila baleeira e produção de óleo de baleia, com área total de 17,50km quadrados, foi fundada em 1778.

No terreno de estudo não foram verificados vestígios de patrimônio histórico nas áreas vistoriadas. Durante as instalações, caso verificados vestígios as operações deverão ser paralisadas imediatamente e o IPHAN deverá ser acionado para caracterizar estes materiais em atenção a Instrução Normativa do IPHAN 01/2015.

3.4 Aspectos Socioeconômicos

3.4.1 Demografia

O município de Penha vem apresentando um crescimento populacional positivo ao decorrer de das últimas décadas, duplicando sua população em cerca de duas décadas. Da mesma forma, este se encontra em um processo de urbanização continua com aumento da parcela urbana, passando de aproximadamente 20% no ano de 1991, 9,5% em 2000 e para 8,3% no ano de 2010 (Tabela 15). Projeções mais recente feitas pelo IBGE demonstram que a população atingiu 33.284 habitantes no ano de 2020.

Tabela 15. Evolução da população de Penha. Fonte: dados IBGE 1991-2010.

Situação do domicílio	**Ano**		
	1991	**2000**	**2010**
Urbana	10.513	15.993	23.064
Rural	2.595	1.685	2.077
Total	13.108	17.678	25.141

Com relação a densidade demográfica do município de Penha possui uma densidade média de 474 hab./km². O bairro Armação do Itapocorói apresenta uma densidade de 713 hab/km², acima da média municipal. Destaca-se que a ampla área territorial do município contribui para uma baixa densidade demográfica, sendo que as áreas mais densamente povoadas estão concentradas na região centro-norte do município seguindo ao eixo da orla do município.

3.4.2 Atividades econômicas e renda

Segundo dados do IBGE, Penha está ranqueado em Santa Catarina como 71° cidade em termos de Produto Interno Bruto (PIB), com R$743mi, porém na posição 237º no ranking de PIB per capita (R$ 23.419).

A economia é voltada principalmente para o turismo, com a presença de turismo de sol e praia, com predomínio de fluxos turísticos no verão, além da presença do maior parque temático da

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

América Latina: Beto Carreiro, sendo um dos principais empregadores do município.

Com relação a tipologia de empresas, destaca-se o setor de serviços que concentra 80% das unidades empresariais no município (819 empresas). O setor secundário conta com 194 empresas (19%) e agrícola com 1% (Figura 21).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 16. Número de empresas por setor produtivo em Penha no ano de 2019. Fonte: IBGE, 2019

CNAE/Setor	Número de empresas
A Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	2
B Indústrias extrativas	2
C Indústrias de transformação	134
E Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	3
F Construção	58
G Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	328
H Transporte, armazenagem e correio	41
I Alojamento e alimentação	188
J Informação e comunicação	11
K Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	11
L Atividades imobiliárias	38
M Atividades profissionais, científicas e técnicas	31
N Atividades administrativas e serviços complementares	49
O Administração pública, defesa e seguridade social	6
P Educação	41
Q Saúde humana e serviços sociais	23
R Artes, cultura, esporte e recreação	17
S Outras atividades de serviços	30

3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado originalmente para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; os países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; países com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto. O último cálculo do IDH municipal feito pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) foi em 2010.

O município de Penha sofreu uma evolução em seu IDH passando de 0,493 em 1991 para 0,631 em 2000 e 0,743 em 2010. Valor este considerado como médio. A variável que mais contribuiu para este crescimento é a educação, já a questão que menor contribuiu para este acrescimento está associada à longevidade (Figura 34).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

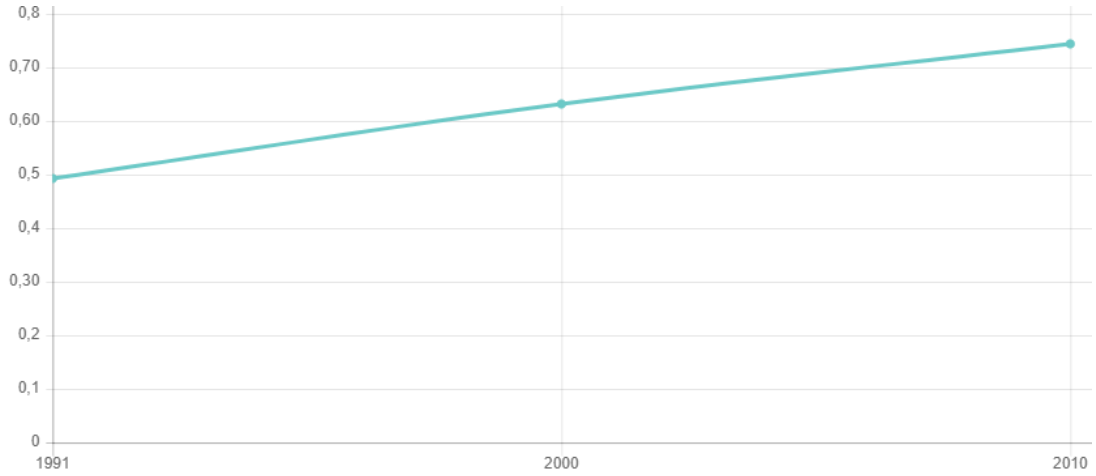


Figura 34. Evolução do IDH de penha. Fonte: IBGE-Cidades, 2021

3.5 Aspectos urbanos

3.5.1 Uso do solo

A ocupação do solo na área de influência direta do empreendimento possui características predominantes de uso residencial, havendo predomínio de residenciais unifamiliares, apesar da presença de prédios em menores concentrações (Figura 35). No entanto, destaca-se que a localidade se situa próximo a orla de município, portanto as condições do uso do solo são afetadas pela dinâmica turística local. Isso é observado principalmente pela presença de residências de veraneio, oferta de habitação de curta permanência, além de oferta de serviços como hospedagem, alimentação e lazer.



Figura 35. Registro das características de ocupação na AID do empreendimento

O eixo urbano na localidade é estrutura pela Av. Itapocorói e pela Av. Eugênio Krause, formando um binário viário que orienta a mobilidade urbana e a ocupação dos imóveis adjacentes. Destaca-se por exemplo que junto a Av. Eugênio Krause observa-se uma ocupação urbana de uso misto com a presença de pequenos estabelecimentos comerciais, como lojas, empresas de prestação de serviço além de atividades de gastronomia, como bares, pousadas, padarias, restaurantes. No

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

entanto, observa-se a presença de atividades comerciais em na Av. Itapocorói e vias locais, em menor proporção (Figura 37).



Figura 36. Vista para atividades comerciais nas imediações da Av. Eugênio Krause.



Figura 37. Atividades comerciais registradas nas imediações do terreno do empreendimento.

A AID do empreendimento fica próxima a Praia da Armação. O acesso à praia na localidade é feito por servidões urbanas (vias sem saída) entre os imóveis da Av. Itapocorói (Figura 38). Neste trecho da praia não há via beira-mar, sendo a orla ocupada por casas particulares.



Figura 38. Registro da via de acesso à praia e da Praia de Armação próximo ao empreendimento.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.5.2 Zoneamento urbano

Em âmbito municipal o Plano Diretor é a principal legislação acerca de restrições de uso e ocupação do solo urbano, sendo estabelecida em Penha-SC pela Lei Complementar 02/2007. Segundo o macrozoneamento dado pela lei supracitada o local do empreendimento integra o perímetro urbano de Penha, contido na Macrozona Urbana de Qualificação (Figura 39).

Esta zona caracteriza-se por infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos incompletos, com alguma deficiência de comércio e serviços; e tem como objetivos mínimos orientar as políticas públicas no sentido de:

> I - Qualificar a infraestrutura urbana no sentido de permitir a indução do adensamento populacional e a ocupação urbana;
> II - Ampliar e consolidar a infraestrutura existente, inclusive a de transporte público;
> III - Estimular à produção imobiliária para população de média e baixa renda;
> IV - Promover de atividades produtivas e terciárias não incômodas aproveitando-se de localizações privilegiadas junto aos eixos estruturadores propostos, aproximando locais de trabalho às áreas ocupadas por residências.

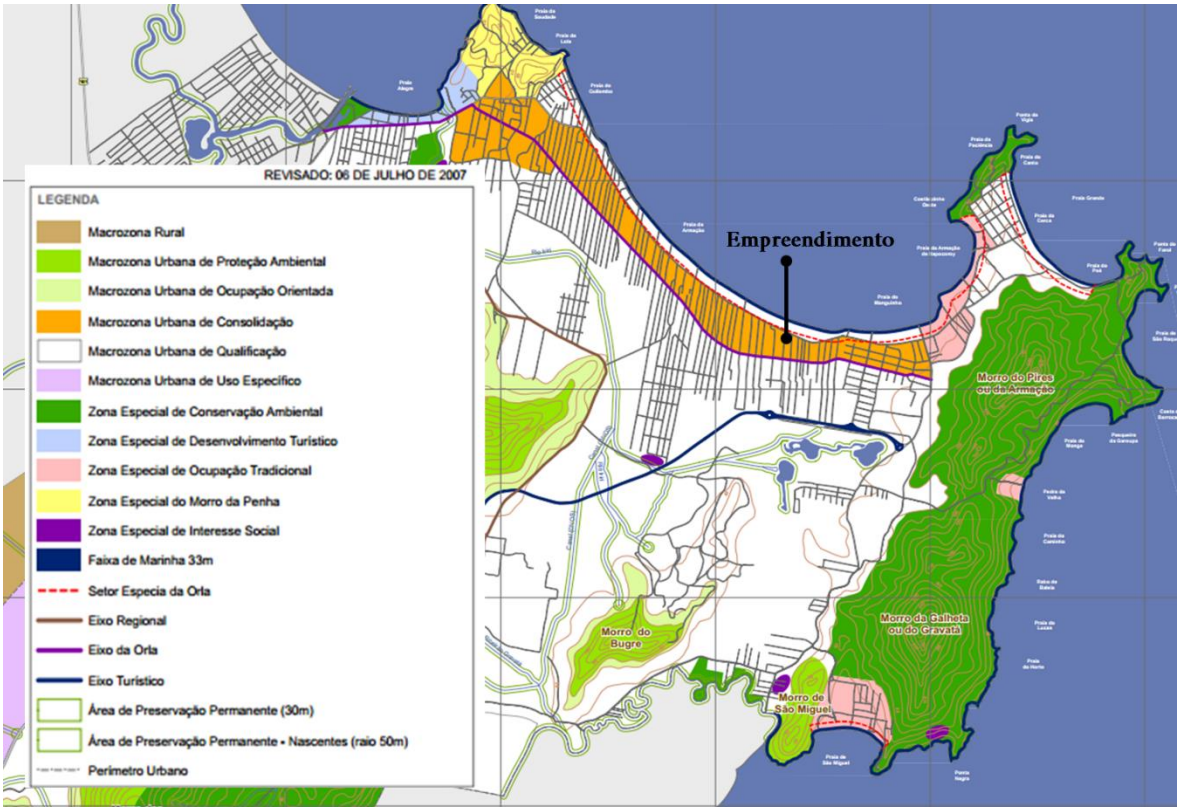


Figura 39. Zoneamento urbano na região empreendimento. Fonte: PMP, 2007

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.5.3 Limitações da ocupação do solo

O empreendimento não se localiza em áreas de ocupação limitada, tanto por restrições ambientais como por áreas de risco a desastres naturais, estando localizado a cerca de 100m da Praia da Armação de Penha, e distante de cursos de água.

As restrições à ocupação, também enfatizadas pelo Plano Diretor de Penha (Art. 331 da Lei 02/2007) estão relacionadas a restrições ambientais por Áreas de Preservação Permanente – APP, não aplicáveis para o terreno do empreendimento.

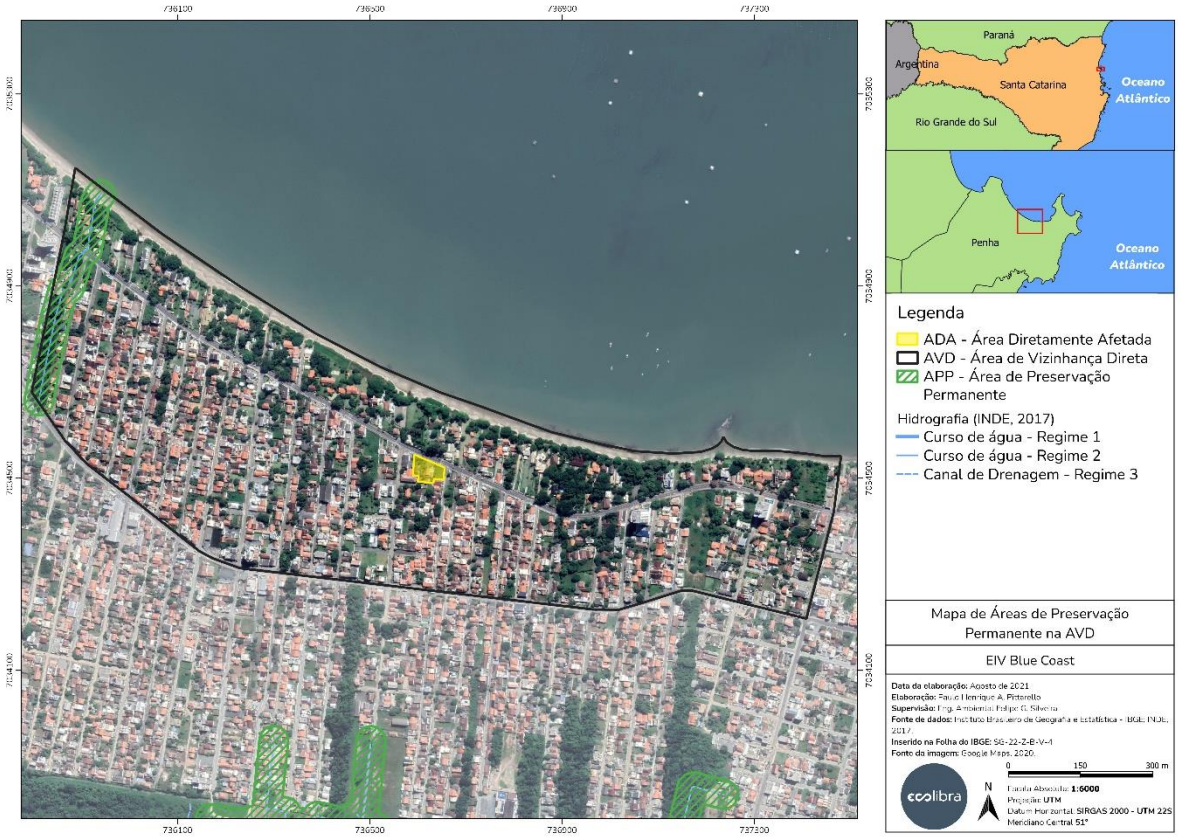


Figura 40. Mapa de APP na AVD do empreendimento

3.5.4 Equipamentos de Infraestrutura Urbana

3.5.4.1 Energia elétrica

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 Penha, tal responsabilidade fica a encargo da CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

No município de Penha é provisionado pela concessionaria CELESC que fornecerá energia ao empreendimento.

3.5.4.2 Sistema de abastecimento de água

A concessionária de abastecimento de água em Penha é a Águas de Penha S.A. Segundo dados do IBGE cerca de 81% dos domicílios são atendidos por água da rede pública e cerca de 19% possuem sistema individual por poços/nascentes na zona rural, e cerca de 1% obtém de outras fontes (IBGE, 2010).

O município conta com infraestrutura completa de abastecimento de água composta por Estação de Tratamento de Água (ETA), sistema de captação e adução de água bruta, sendo recentemente implantado no município, e atende a toda área urbana do município incluindo a AVD do empreendimento.

3.5.4.3 Sistema de esgotamento sanitário

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

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

A instalação de sistema de coleta de esgotos em Penha está em fase inicial de concepção, pela concessionária de saneamento Águas de Penha, estando prevista implantação de 177km de rede além de Estação de Tratamento de Esgotos. Dessa forma, o tratamento de esgotos no município atualmente é feito por sistemas individuais particulares.

Igualmente, o empreendimento deverá possuir sistema de tratamento individual compatível com os padrões de lançamento dado pela legislação e normativas ambientais vigentes.

3.5.4.4 Resíduos sólidos

A empresa concessionária de coleta e destinação de resíduos sólidos é feita pela empresa Recicle, a qual atende municípios localizados no litoral norte do Estado. No verão o serviço ocorre todos os dias na região central e norte da cidade.

Segundo a Prefeitura a coleta de lixo é feita em todas as ruas oficiais do município de duas a três vezes por semana, seguindo os critérios determinados no contrato de concessão.

No verão a coleta ocorre de forma diferenciada com maior frequência. Sendo o Itinerário o seguinte para a localidade de estudo:

- Centro (lado direito da Av. Eugênio krause) da Rua Tiradentes até a Rua Carlos Santos na Armação: Coleta as terças, quintas e sábados, das 05 às 13h30;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Armação (lado direito da Av. Eugênio Krause) da Rua Carlos Santos até a Rua Inácio Francisco de Souza: Coleta as terças, quintas e sábados das 13h30 às 22 horas;
- A gestão de convênios da Prefeitura de Penha estará acompanhando de perto as atividades da empresa para fiscalizar o cumprimento das atividades durante a alta temporada, e atenta as reclamações dos moradores. O serviço de coleta de lixo de Penha foi terceirizado para a empresa Recicle em 2008, detentora da Concessão por 20 anos;

3.5.4.5 Telecomunicação

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

3.5.4.6 Drenagem e manejo das águas pluviais

Na AVD do empreendimento foram encontradas estruturas referentes à drenagem urbana, composta por sistema subterrâneo de drenagem, localizados junto as vias do município (Figura 42). A captação ocorre por meio de bueiros, tipo grelha e encaminham a água da localidade até a praia, sendo observadas saídas de galerias de rede drenagem ao longo da praia (Figura 42).



Figura 41. Estruturas de drenagem pluvial nas proximidades do empreendimento (bueiro).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 42. Saída da rede de drenagem urbana na Praia da Armação

3.5.4.7 Rede de Gás

O fornecimento de gás no Estado de Santa Catarina é advindo da empresa SCGÁS (Companhia de Gás de Santa Catarina), a qual possui tubulações de gás natural passando por várias regiões do Estado. Em Penha, o ramal passa junto a BR-101 (Figura 43). O empreendimento não deverá utilizar a rede de gás diretamente, mas sim via GLP em caminhões granel, sendo acondicionado em tanques para uso do empreendimento.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

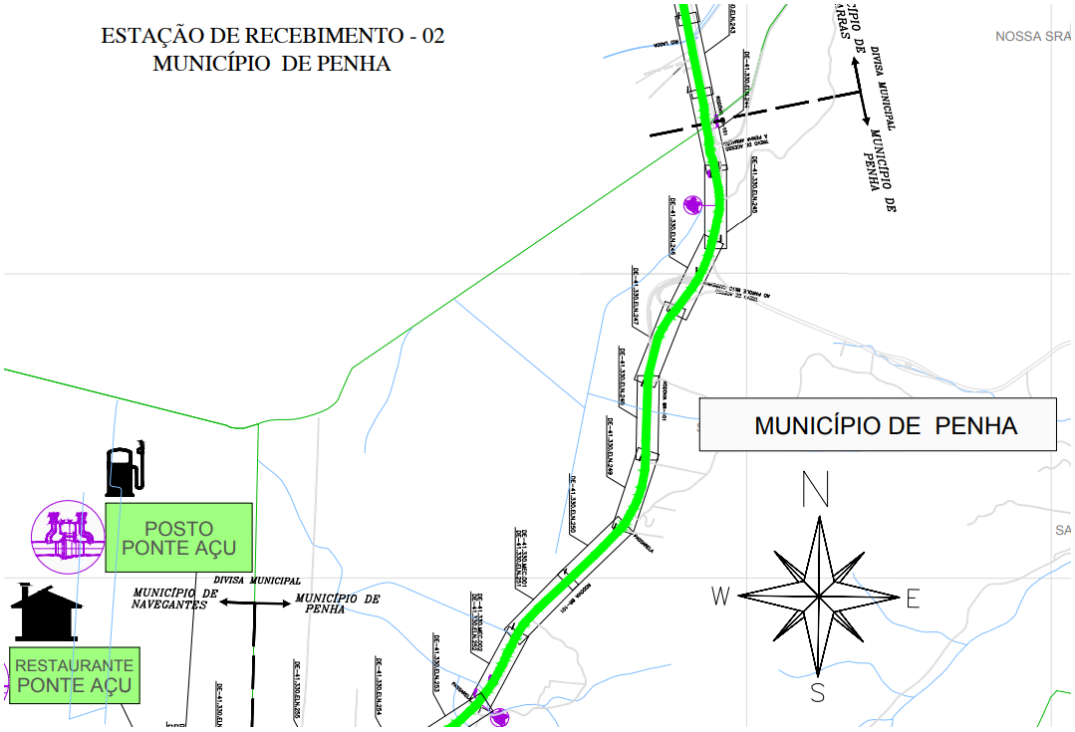


Figura 43. Localização do ramal de gás da SCGAS em Penha. Fonte: SCGAS

3.5.5 Equipamentos públicos

3.5.5.1 Saúde

O empreendimento localiza-se a cerca de 3,8km do Hospital Nossa Senhora de Penha que conta com centro clínico e cirúrgico, realizando atendimentos particulares ou por convênios, SUS somente mediante encaminhamento, sendo o principal equipamento de saúde da região de Penha/SC.

Ao lado do Hospital, localiza-se a Unidade de Pronto Atendimento, que atende a emergência. No centro localiza-se ainda, a Unidade Básica de Saúde Central (cerca de 3,7km). No Bairro da Armação localiza-se a Unidade Básica de Saúde localizado a cerca de 1,7km do empreendimento junto a Rua Rosa Cardoso.

Ressalta-se, que o público-alvo do empreendimento provavelmente utilizará de forma esporádica os equipamentos públicos de saúde, priorizando equipamentos privados. Devem utilizar na maioria das vezes como segunda residência, passando curtos períodos de tempo como feriados/fins de semana no local, reduzindo sua utilização durante o ano.

3.5.5.2 Educação

Com relação as unidades de educação no Bairro Armação destacam-se o Grupo Escolar Raquel Assis (1,5km do empreendimento) junto a Rua João Mariano Furtado. Também se destaca a Escola João Batista Da Cruz, localizada na rua Margarida Vieira, na Praia de Armação, distante a cerca de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2,8km. Destaca-se ainda, Centro de Educação Infantil (Creche) localizado na Rua Eugênio Krause próximo a AID do empreendimento (1,7 km distante). Outras escolas localizam-se na região central do município, N. S. de Fátima e Santa Lídia.

Ressalta-se que é esperado do público-alvo do empreendimento a utilização esporádica dos equipamentos públicos, priorizando equipamentos privados. Ademais, a maioria das unidades habitacionais deverão ser ocupadas por períodos como feriados/fins de semana, reduzindo a probabilidade da utilização da rede de educação do município.

3.5.5.3 Cultura

Na AID do empreendimento os principais aspectos culturais podem ser observados junto a Praia da Armação com a presença de atividades de pesca artesanal.

3.5.5.4 Esporte e lazer

Destaca-se a região da Praia como principal fonte de lazer e esportes entre seus moradores e turistas na AVD do empreendimento. Outros equipamentos como praças e áreas públicas localizam-se mais junto a região central do município. Destaca-se também o Parque Temático Beto Carreiro World próximo ao empreendimento, como lazer privado.

3.5.6 Leitura da paisagem

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

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

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

A Av. Itapocorói é o principal eixo viário nas imediações do empreendimento, e destaca-se pela maior capacidade, maior largura, pavimentação asfáltica, área de estacionamento, ciclofaixa e calçadas em ambas as margens. Junto a este eixo observa-se predomínio de residências apesar da existência de prédios mais distante da vista local (Figura 44).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Destaca-se a presença de vegetação muito presente na paisagem urbana. Esta, no entanto, não é referente a arborização urbana nas calçadas, mas sim internas em lotes particulares. Também faz parte da paisagem deste ponto a presença de infraestrutura urbana, com destaque para postes de iluminação pública e linhas de transmissão.



Figura 44. Elementos da paisagem na Av. Itapocorói (Vista em frente ao empreendimento para a direção norte)

Nas vias transversais à Av. Itapocorói evidencia-se outra percepção do espaço urbano, onde vias locais dominam a paisagem com aspecto bucólico, dado pelas vias mais estreitas e em pavimentação feita por mosaico de blocos. Junto a estas vias, na paisagem predominam a presença de casas com fachadas compostas por muros e grades, além da presença de vegetação e de infraestrutura urbana (Figura 45 e Figura 46).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

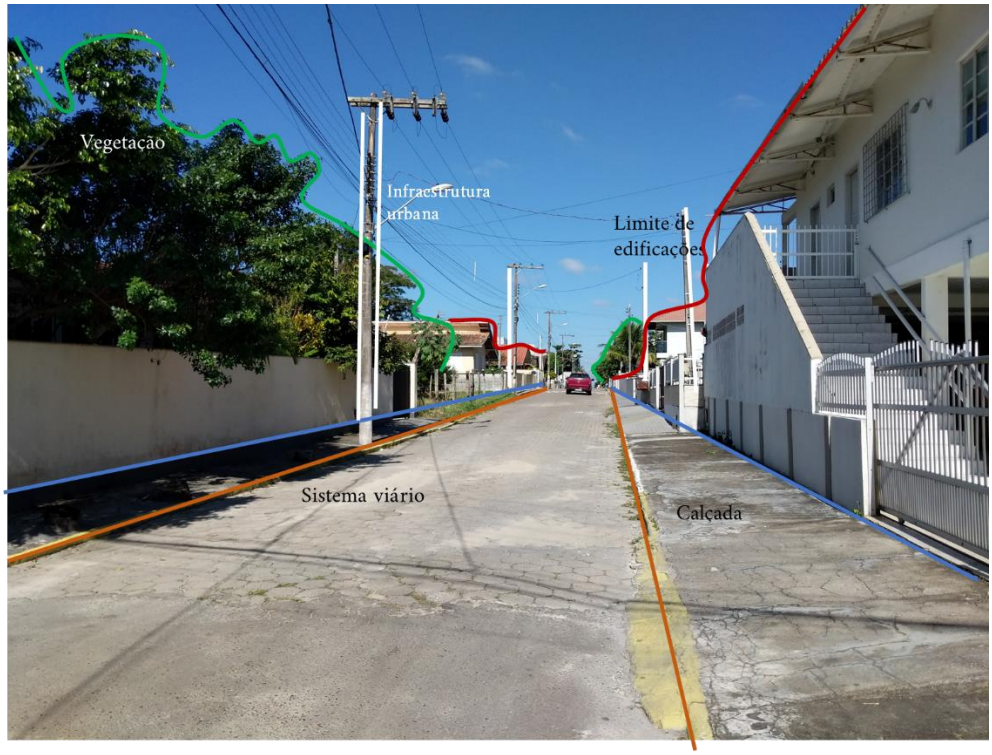


Figura 45. Elementos compositivos da paisagem nas vias da AVD (Vista da Rua Bom Futuro, sentido norte-sul).



Figura 46. Elementos compositivos da paisagem nas vias da AVD. (Vista da Rua Rio do Sul, sentido norte-sul).

Em avaliação da inserção do empreendimento na vizinhança e seus impactos sobre a paisagem urbana, pode-se concluir que o empreendimento se encontra situado em área urbana que condiz com o padrão de uso do solo do proposto empreendimento (ocupação por condomínios

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

residenciais e comerciais).

Este fato, ameniza os impactos na paisagem local do proposto volume edificado, que respalda apenas interferência nas condições de contemplação do horizonte, devido ao futuro volume da edificação. No entanto, não alterará significativamente a paisagem urbana local.

3.6 Insolação e Sombreamento

Define-se insolação, como a quantidade de energia por unidade de área e por unidade de tempo em que a incidência da luz solar chega até um determinado lugar da superfície da Terra sem interferência de nuvens. Vale frisar que a insolação varia de acordo com o lugar, horário e com a época do ano. Por exemplo, regiões de menor latitude apresentam maiores valores de insolação o que pode ser otimizado em períodos diurnos no verão (Saraiva & Oliveira Filho, 2003; Ebras, 2011).

Para realizar o estudo de insolação e sombreamento, é necessário entender as posições do sol em relação ao local, desta forma, foi utilizada a Carta Solar como base, assim como dados Astronômicos sobre o sol, demonstrados a seguir e compilando os dados a serem utilizados para o estudo. Foi utilizado o Software Blender em conjunto com o plugin Vi-Suite 0.6 (Southall, 2017), para geração das imagens e simulações, também foi utilizada imagens de satélites atuais (Bing) e Modelo Digital do Terreno (MDT) do Estado de Santa Catarina de 2016, disponível em http://sigsc.sc.gov.br utilizando o plugin Blender-GIS.

Para ilustrar o comportamento do Sol ao longo do ano em um determinado local da Terra, é utilizada a Carta Solar, onde é possível verificar onde passa o Sol e seus extremos de inclinação, conforme mostra a Carta Solar de Penha, Figura 47. Espera-se encontrar maiores projeções de sombras do empreendimento durante o inverno, pois o Sol forma um ângulo mais agudo com relação ao horizonte terrestre. À medida que a inclinação se torna mais branda, o sombreamento diminui, até chegar ao momento de sombreamento mínimo, durante o verão.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

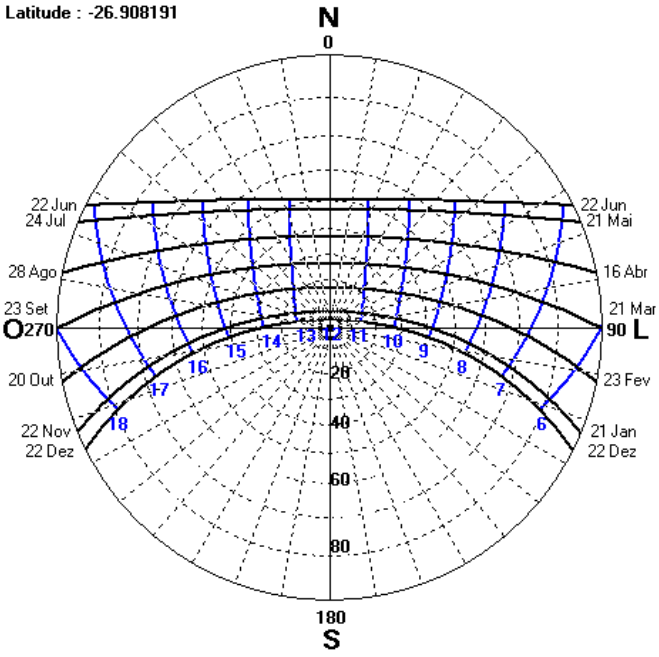


Figura 47. Carta solar da cidade de Penha (Fonte: Software Sol-AR).

Em Penha, o tempo luz solar em um dia varia de 13 horas e 50 minutos no dia 31 de dezembro até 10 horas e 27 minutos no dia 21 de junho (Figura 48) e possui os horários de nascer e pôr do sol conforme Figura 49

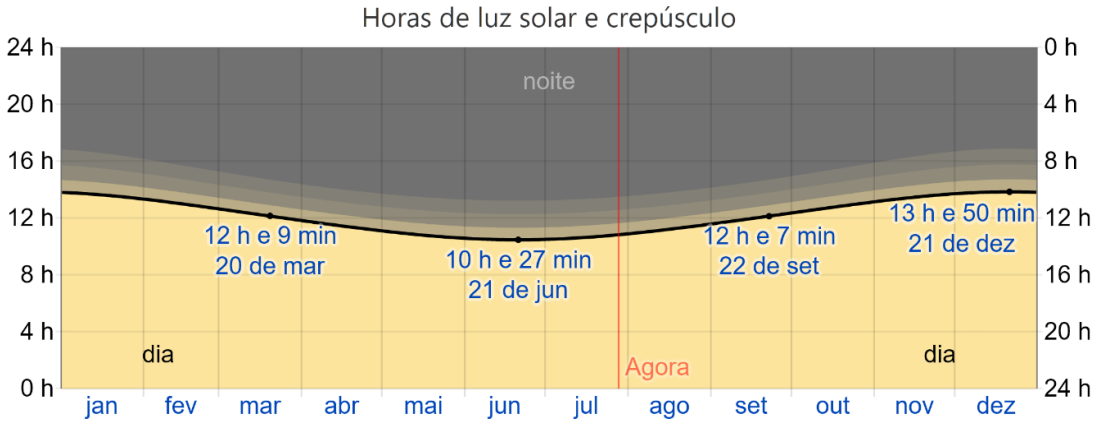


Figura 48: Tempo de luz solar ao longo do ano para Penha, SC , onde em amarelo é representado o dia e em cinza a noite. Fonte: Weatherspark.com.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

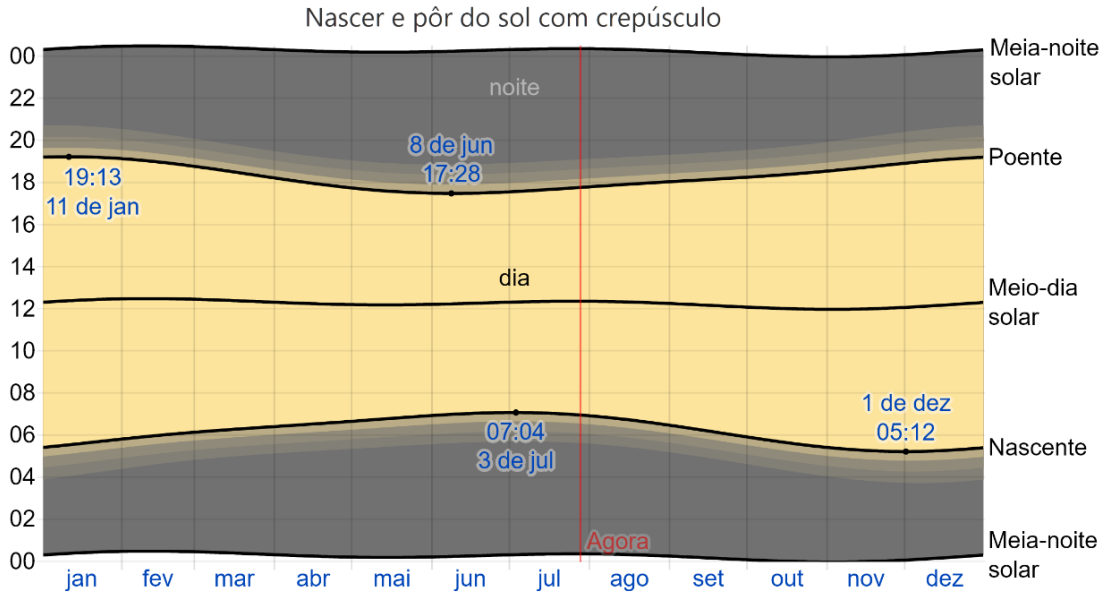


Figura 49: Horários ao longo do ano do nascer e pôr do sol para Penha, SC. Fonte: Weatherspark.com.

Buscando determinar os melhores momentos para simulação do sombreamento provocado pelo empreendimento, é importante determinar a distribuição da incidência de radiação solar na região ao longo dos dias, a fim de verificar momentos em que a sombra se demonstrará mais significativa em relação ao impacto de insolação.

Para o estudo de insolação e sombreamento do empreendimento, utiliza-se as datas extremas do Sol durante o ano: solstício de verão e inverno e períodos intermediários entre os equinócios, referentes à primavera e outono (Tabela 17).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 17. Momentos de estudo, datas e horário da presença inicial e final de luz sobre a localidade. Fonte: Shadow *calculator*.

Período simulado	Data	Hora nascente	Hora poente
Solstício de Inverno	22/06/2021	07:04	17:31
Outono	21/03/2021	06:20	18:25
Primavera	21/09/2021	06:06	18:11
Solstício de Verão	22/12/2021	05:19	19:09

A Figura 50 apresenta a radiação solar no município de Penha nos quatro períodos escolhidos para estudo. Nota-se que apesar da diferenciação nas horas nascentes e poentes do sol, conforme demonstrado anteriormente, a distribuição da radiação ao longo do dia apresenta um perfil semelhante em todos os períodos analisados, sendo que por um determinado momento a partir do nascer do sol, bem como no período anterior ao pôr do sol, a radiação solar se apresenta em declínio acentuado. Também há a questão do sombreamento tender ao infinito durante início e final do dia devido a angulação do sol, o que ocasiona manchas de sombra por um período curto de tempo, no início e fim de dia.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

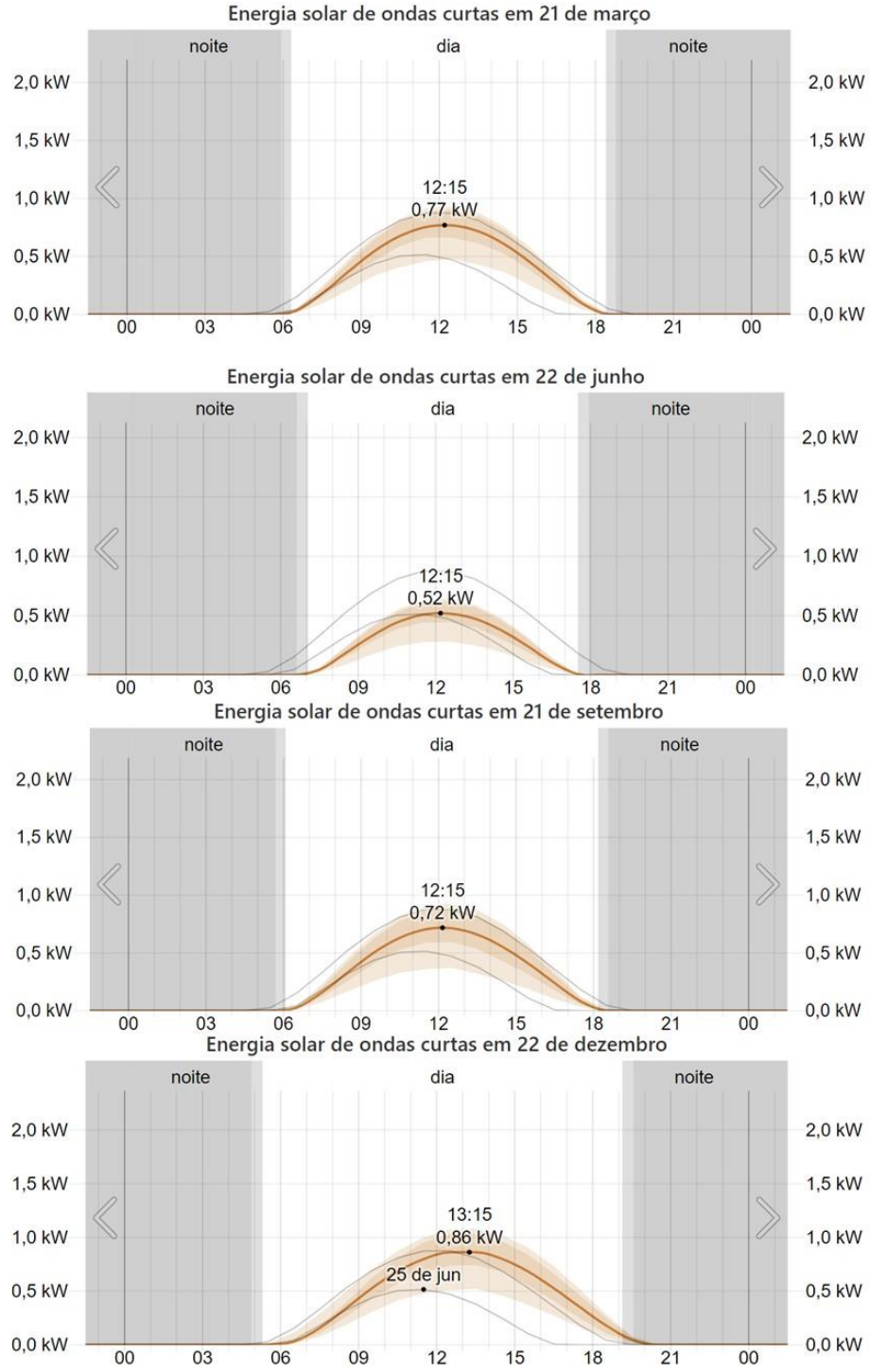


Figura 50: Energia solar de ondas curtas incidente média que chega ao solo por metro quadrado, com faixas do 25° ao 75° e do 10° ao 90° percentil. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas. Fonte: Weatherspark.com.

Levando em consideração a localidade no litoral, ressalta-se ainda que este intervalo considerado de 2h após o nascer do sol e 2h antes do pôr do sol demonstra ser aquele em que há um maior número de pessoas nas praias e ambientes abertos. Lessa (2006) realizou uma avaliação do número médio de visitantes em uma praia de Porto Belo, apontando que os picos de visitação e estadia

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ocorrem aproximadamente entre o período das 11h30 às 16h30, conforme pode ser observado no gráfico demonstrado na Figura 51.

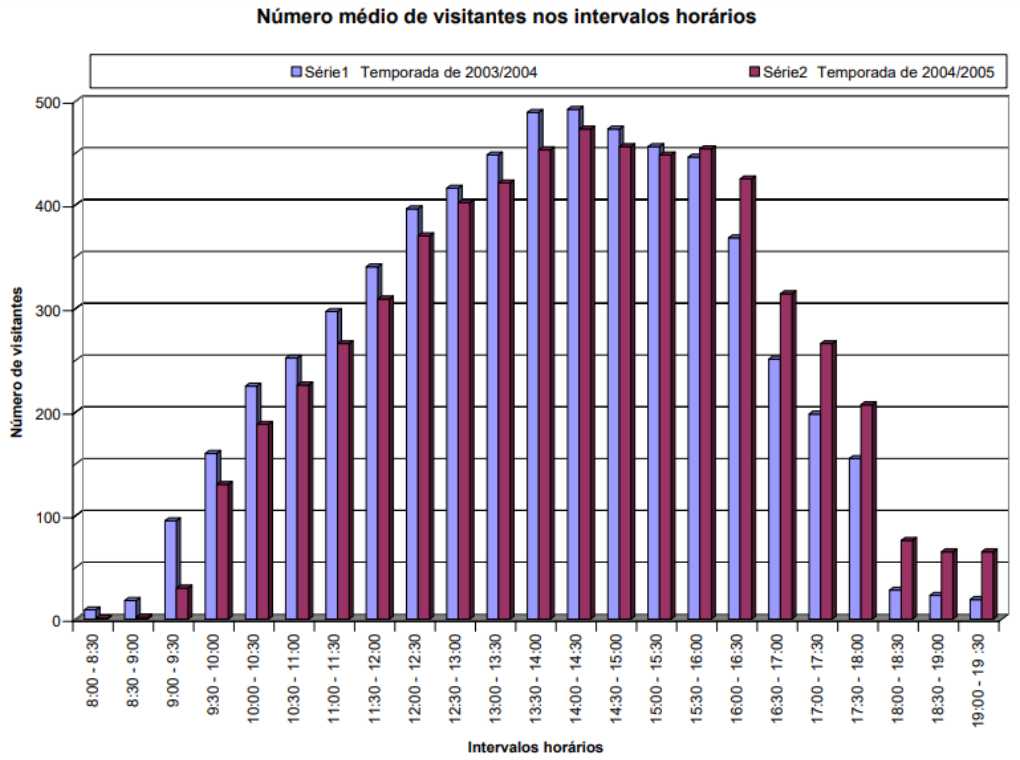


Figura 51: Distribuição do número de visitantes em uma Praia do Município de Porto Belo em relação aos horários do dia. Fonte: Lessa (2006).

Devido a estes fatores, para os efeitos deste estudo os cenários de sombreamento a serem demonstrados serão 2:30 horas após o momento de nascer do sol, ao meio-dia (momento de intensa radiação) e 2:30 horas antes da hora poente de cada estação do ano demonstrado na Tabela 18. Por fim, foi utilizado como modelo da Torre principal do empreendimento um paralelepípedo simplificado, com medidas de 103 metros de altura, 15 metros de largura e 36 metros de comprimento.

Tabela 18: Cenários de análise do sombreamento

Período simulado	Data	Hora nas-cente	Hora poente	Cenário 01	Cenário 02	Cenário 03
Solstício de Inverno	22/06/2021	07:04	17:31	09:34	12:00	15:01
Outono	21/03/2021	06:20	18:25	08:50	12:00	15:55
Primavera	21/09/2021	06:06	18:11	08:36	12:00	15:41
Solstício de Verão	22/12/2021	05:19	19:00	07:39	12:00	16:30

3.6.1 Sombreamento no solstício de verão

Durante o verão, espera-se que o impacto causado pelo sombreamento seja menor, uma vez as características intrínsecas da angulação solar simulada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- As 7:39h a sombra projetada pela torre é de 139 metros, reduzindo para 10 metros ao meio-dia (12h) e 225 metros as 16h30 (Figura 52).;
- Em relação ao impacto em residências do entorno, observa-se que às 7:39h a sombra atinge 5 residências de forma total ou parcial, ao meio-dia não existe impacto a nenhuma residência e às 16h30 ocorrem sombras em 10 residências.
- Apenas nas proximidades do período do verão há sombreamento a partir das 16:40h na praia da Armação com largura de aproximadamente 32 metros, durante o restante do ano não há incidência de sombra para o lado norte do empreendimento, sendo principalmente para os lados leste/oeste e sul.
- Destaca-se que as casas existentes na quadra mar já projetam sombra sobre a praia a partir das 17 horas e 50 minutos, desta forma, o empreendimento causa um sombreamento adicional de cerca de 1 hora e 10 minutos.

A Tabela 19 apresenta os dados levantados do sombreamento nos diferentes horários analisados e a Figura 52 apresenta as simulações realizadas.

Tabela 19: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no solstício de verão (22/12/2021).

Horário	Largura do Sombreamento (metros)	Comprimento do sombreamento (metros)	Área de sombreamento (m²)
07h39	19	139	2.641,00
12h	16	10	160,00
16h30	32	225	7.200,00

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 52. Posicionamento da sombra projetada para o verão.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.6.2 Sombreamento no equinócio de outono

No outono se observa uma mudança da angulação do sol, impactando diretamente no sombreamento que ocorre para o lado sul do empreendimento, não atingindo a praia (Figura 53).

- As 8h50 a sombra projeta-se sobre oeste por 130 metros, atingindo 5 residências próximas.
- Ao meio-dia a sombra passa para 39 metros, abrangendo 02 residências
- As 15:55h a sombra atinge 212 metros, passando por grande parte da Avenida Itapocorói e 2 residências.

A Tabela 20 apresenta os dados do sombreamento nos diferentes horários analisados.

Tabela 20: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no equinócio de outono (21/03/2021).

Horário	Largura do sombreamento (metros)	Comprimento do sombreamento (metros)	Área de sombreamento (m²)
8h50	34	130	4.420,00
12h	51	39	1.989,00
15h55	18	212	3.816,00

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 53. Posicionamento da sombra projetada para o início de Outono.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.6.3 Sombreamento no solstício de inverno

O inverno consiste em momento de menor incidência de luminosidade natural do sol, causado pela maior angulação do eixo da Terra em relação ao Sol, é também o momento em que as sombras se projetam com maior distância, visto que o sol está sempre inclinado em relação ao empreendimento Figura 54.

- As 9h34 a sombra projeta-se sobre 160 metros a sudoeste, atingindo 10 residências.
- Ao meio-dia a sombra passa para 122 metros a sul, atingindo 7 residências.
- As 15:55h sombra atinge 244 metros, passando por 17 residências a sudeste do empreendimento.

A Tabela 21 apresentam os dados do sombreamento nos diferentes horários analisados.

Tabela 21: Dados de sombreamento ocasionado pelo empreendimento no solstício de inverno (22/06/2021)

Horário	Largura do sombreamento (metros)	Comprimento do sombreamento (metros)	Área de sombreamento (m²)
09h34	37	160	5.920,00
12h	36	122	4.392,00
15h01	28	244	6.832,00

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 54. Sombra projetada pelo empreendimento no início do inverno.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.6.4 Sombreamento no equinócio de primavera

Com relação a estação da primavera as 8h36 a sombra projeta-se a cerca de 126 metros a sudoeste, passando por 5 residências, ao meio-dia (12h) a sombra projeta 40 metros a sul, atingindo 2 residências e no período da tarde, as 15h41 a sombra projeta-se a sudeste com 209 metros e passando por 2 residências e a Avenida Itapocorói (Figura 55).

A Tabela 22 apresenta os dados do sombreamento nos diferentes horários analisados.

Tabela 22: Dados de sombreamento ocasionada pelo empreendimento no solstício de primavera (21/09/2021)

Horário	Largura do Sombreamento (metros)	Comprimento do sombreamento (metros)	Área de sombreamento (m²)
08h36	35	126	4.410,00
12h	54	40	2.160,00
15h41	19	209	3.971,00

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 55. Posicionamento da sombra projetada para o empreendimento na primavera.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.6.5 Mapa de Sombreamento anual

O sistema utilizado para simulação permite criar um mapa de sombras sobrepostas, sobrepondo cada hora do dia durante os 365 dias do ano, gerando uma imagem de onde a sombra projetada irá percorrer ao longo do ano.

A Figura 56 demonstra onde as sombras deverão percorrer ao longo do ano e ao longo do dia, gerando maior tempo de sombreamento nas áreas em vermelhas (próximo à torre do empreendimento) e menor nas áreas amarelas, área vizinha ao empreendimento. Nota-se que haverá sombra principalmente na porção sul do empreendimento, as 4 pontas na imagem são finais e inícios de dia, quando a sombra atinge maiores comprimento devido a angulação do sol, também foi retirado os horários extremos do dia pois a sombra extrapola e tende ao infinito à medida que o sol fica paralelo à altura do empreendimento, o impacto nestes períodos são menores devido a energia solar ser menor, situação já explicada anteriormente.



Figura 56: Mapa de sombras durante o ano.

3.6.6 Conclusão

O impacto do sombreamento é mais evidente no inverno, atingindo residências da porção sul do empreendimento, no entanto, importante constar que a sombra incidente não formará bloqueio de longo período devido a sua movimentação durante o dia, sendo as residências a sul do empreendimento as maiores impactadas.

O impacto da sombra sobre a praia foi observado apenas durante o período próximo do verão e após as 16:40, momento em que há uma redução de energia solar e as pessoas em sua maioria estão realizando um movimento saída da praia, reduzindo a sua utilização. Também foi verificado que as casas próximas a praia provocam sombras a partir das 17:50h na praia, o que reduz o impacto do empreendimento a partir desde momento do dia. Durante o Outono, Inverno e Primavera não há impacto sobre a praia.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.7 Ventilação

Segundo dados da Estação Meteorológica de Itajaí, fornecidos pela EPAGRI, com atualização em 31 de dezembro do ano de 2009, e medições de 20 anos, os ventos predominantes e secundários e suas respectivas velocidades médias na região que abrange também o município de Penha pode ser conferido na Tabela 23.

Tabela 23. Ventos predominantes e as respectivas velocidades referentes a um período de 20 anos de medições. Fonte: EPAGRI.

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

Observa-se para região um predomínio do vento Nordeste durante o verão e do vento sudoeste no inverno (Figura 57). 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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

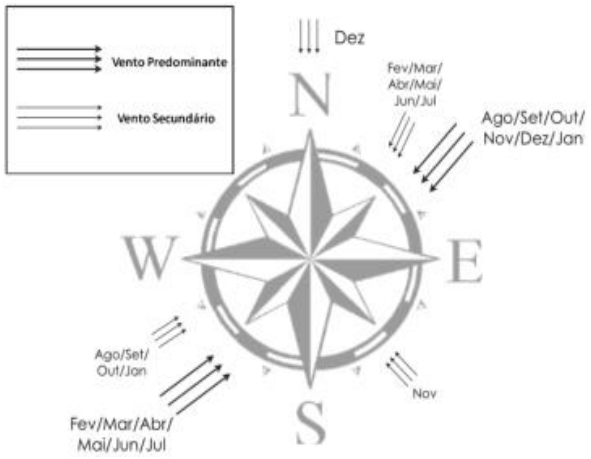


Figura 57. Ventos primários (predominantes) e secundários. Fonte: EPAGRI. Imagem: Google.

Os ventos predominantes e secundários que agirão sobre o empreendimento o encontrarão como bloqueador momentâneo, pelo qual passarão formando as zonas de turbulência e sequencialmente voltando ao caminho natural, como indicam as simulações na Figura 58 e Figura 59.

Com relação aos ventos de nordeste, estes sofreriam desvios quando se chocam com o volume do empreendimento projetado, principalmente as torres. Ocorrerá possivelmente zona de turbulência na região central da torre, e pressões positivas ao atingir as fachadas frontais e pressão negativa nos fundos do empreendimento, pela criação de sombra de circulação de ventos.

No entanto, como as imediações do empreendimento não possuem muitos edifícios altos as mudanças na ventilação serão pouco expressivas e o choque de ventos com os volumes tendem a reorganizar-se rapidamente. Destaca-se ainda que devido ao embasamento ser relativamente pequeno com altura de 8,4m, o impacto projetado na ventilação natural será pequeno.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 58. Vento Nordeste (NE) predominante atuante sobre o empreendimento.

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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 59. Vento Sudoeste (SW) predominante atuante sobre o empreendimento.

3.8 Sistema viário da área de vizinhança

3.8.1 Sistema Viário

O empreendimento localiza-se com frente para a Av. Itapocorói, esquina com a Rua Rio do Sul. Ainda, nos fundos do empreendimento existe servidão denominada de Travessa Tereza Costa Simões. A Av. Itapocorói é uma das principais vias urbanas do município de Penha via de duas faixas com sentido único (sul-norte), fazendo binário com Av. Eugênio Krause com a mesma capacidade, mas com fluxo sentido contrário (norte-sul).

O acesso ao município de Penha se dá, principalmente por duas Rodovias, Rodovia SC-414 e Rodovia Beto Carrero. Esta última fornece acesso mais imediato ao empreendimento de fluxos provenientes do sul, que podem acessar a AVD do empreendimento por meio da Av. Alfredo Brunietti.

Veículos provenientes da região norte, ou de Balneário Piçarras tem acesso facilitado por meio da Av. Nereu Ramos, presente na região central de Penha, via de sentido duplo que fornece acesso aos binários: Av. Eugênio Krause e Av. Antônio Tavares (denominada mais ao sul de Av. Itapocorói).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 60. Registro da Av. Itapocorói (esquerda) e Av. Eugênio Krause (direita) na área da AVD

Com relação aos acessos do empreendimento, destacam-se as vias locais na quadra do empreendimento a Rua Rio do Sul via de mão-dupla que permite o acesso de veículos provenientes da Av. Eugênio Krause o da Av. Itapocorói; e a Rua Abílio de Souza, também de mão-dupla que permite acesso de veículos da Av. Itapocorói e Av. Eugênio Krause, sendo a principal via de acesso as garagens do empreendimento, por meio dos fundos do terreno (Figura 61).



Figura 61. Registro de vias locais na AVD. Rua Rio do Sul (esquerda) e Rua Abílio de Souza (direita).

Tendo por referência a largura das vias, segundo a Lei Penha 055/2012 as larguras das faixas de domínio a serem preservadas para a implantação ou ampliação das vias conforme classificação da via (Tabela 24).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 24. Recuos viários nas vias arteriais na AVD do empreendimento. Fonte: Lei 55/2012.

Classificação	Faixa de domínio
Arterial	20
Arterial projetada	24
Coletora	15
Local	12
Especial	12

Com relação ao sistema cicloviário, há infraestrutura implementada nas vias principais (Av. Eugênio Krause e Av. Itapocorói, consistindo em ciclofaixa bidirecional que contribui para a melhoria da segurança, e da mobilidade urbana de usuários de bicicletas (Figura 62).

Destaca-se a importância da conectividade urbana que estas ciclofaixas promovem na área urbana de Penha integrando diversos Bairros da cidade, e sendo via muito utilizada para deslocamentos á trabalho da população, principalmente junto a Av. Eugênio Krause.



Figura 62. Registro da ciclofaixa na Av. Itapocorói e Av. Eugênio Krause.

Com relação a pavimentação das vias, observam-se diferentes composições, variando principalmente pela hierarquia da via. As vias principais Av. Itapocorói e Eugênio Krause possuem pavimentação asfáltica na AVD. As vias locais transversais a esta possuem pavimentação por blocos sextavados (Figura 63). Ressalta-se, no entanto, que ambas as vias possuem pavimentação adequada com sistema de drenagem e acessórios implementados e com poucos problemas de abaloamento, formação de sulcos ou processos erosivos etc.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

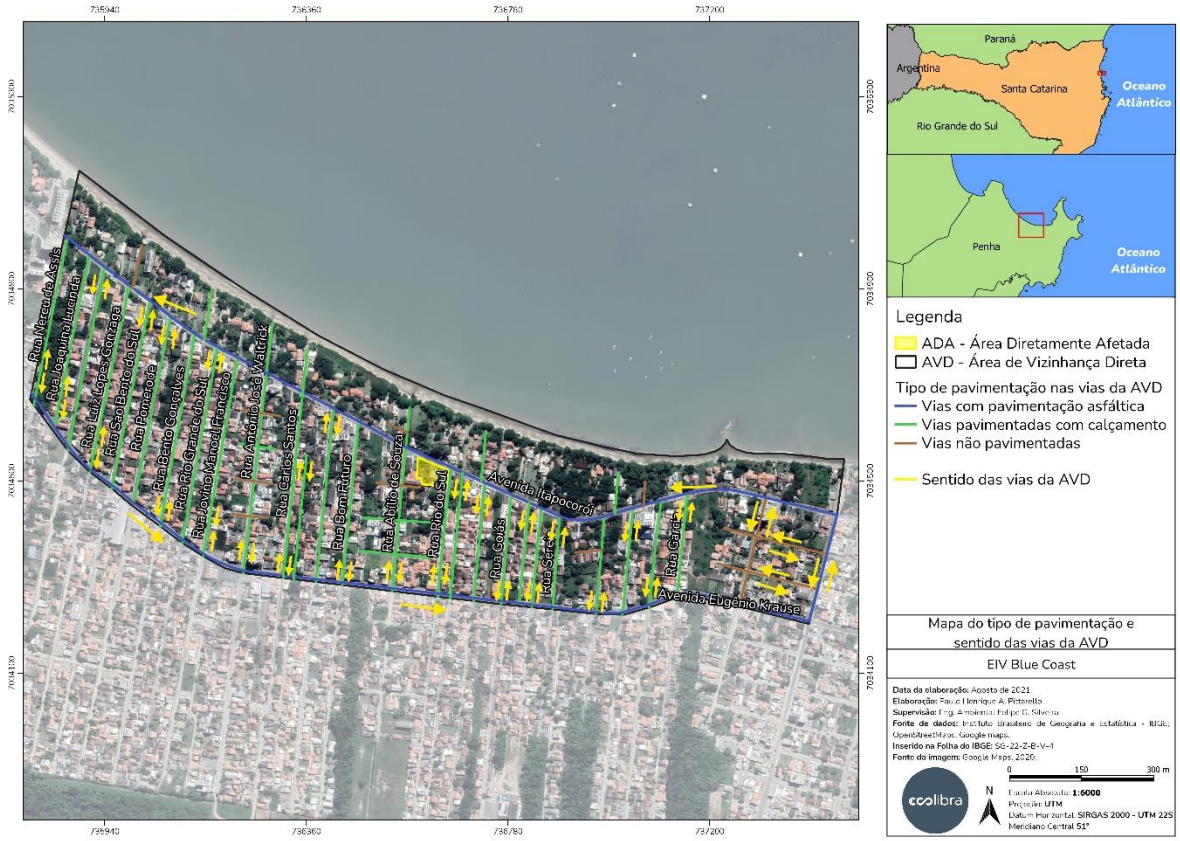


Figura 63. Mapa de pavimentação e sentido das vias.

3.8.2 Sistema de transporte público

O meio de transporte coletivo público que opera no município de Penha é a Viação Navegantes e Viação Catarinense. Destaca-se, no entanto, que por ser município de pequeno porte, o deslocamento principal é realizado por meio de veículos individuais e a circulação de ônibus ocorre mais em rotas interurbanas, com destaque para rotas Penha-Navegantes, Balneário Piçarras e Itajaí, ambos feitos pela Viação Navegantes e Viação Catarinense.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 64. Registro de ponto de ônibus presente na AVD do empreendimento junto a Av. Itapocorói.

A seguir, é exposto o mapa de pontos de ônibus presentes na área de vizinhança direta do empreendimento (Figura 65).

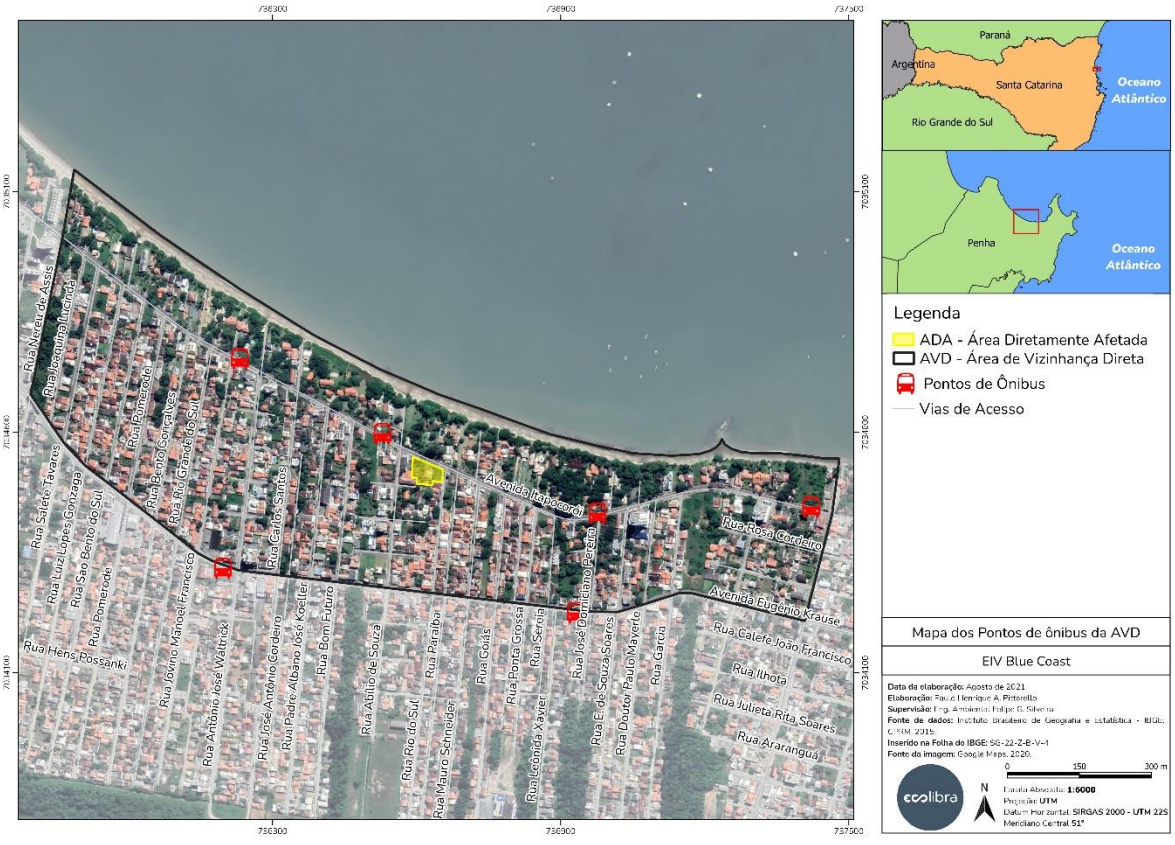


Figura 65: Mapa dos pontos de ônibus na AVD.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.9 Estudo de Impacto de Trânsito - EIT

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

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) explica que por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito etc. 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.

3.9.1 Pesquisa de tráfego

Para a caracterização no estudo de impacto de vizinhança foi empregado o método de contagem volumétrica através da observação direta, onde se preconiza o registro dos fenômenos de trânsito tal como são, sem perturbá-los. As contagens foram realizadas no dia 20/07/2021 durante os períodos: 7:00 as 9:00h; 11:30 as 13:30; e 17:00 as 19:00h, com o objetivo de quantificar os volumes de tráfego ao longo do dia e caracterizar a hora-pico.

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

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

Com relação aos pontos de coleta, por se tratar de estudo de impacto relacionado a um empreendimento, analisa-se as interferências no tráfego local considerando uma área de influência imediata do impacto. Portanto, considerou-se os nós viários imediatos aos acessos para o terreno.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A quadra do terreno encontra-se entre os binários viários de Penha: Av. Eugênio Krause e a Av. Itapocorói, principais vias da área central de Penha, de maior hierarquia, arteriais com duas faixas. Entre estas vias situam-se as vias transversais, geralmente locais de baixo fluxo, sendo as Ruas Rio do Sul e Abílio de Souza as vias da quadra do empreendimento. Sendo que ambas são importantes para o acesso ao empreendimento.

Os pontos de coleta são apresentados na Figura 66; sendo que os pontos P1 e P2 junto a Av. Itapocorói, respectivamente nas esquinas com as vias Abílio de Souza e Rio do Sul. Os P3 e P4 junto a Av. Eugenio Krause, respectivamente nas esquinas com as vias Abílio de Souza e Rio do Sul.



Figura 66. Pontos de coleta amostral do tráfego na AVD do empreendimento.

Para avaliar o impacto de trânsito serão aplicadas duas metodologias, sendo uma para avaliar o Nível de Serviço das vias nos pontos de coleta (DNIT, 2006), e outra para avaliar a capacidade das interseções (DER-SC, 2000), visando avaliar o nível de serviço das interseções e verificando o tempo de espera nos fluxos não preferenciais da interseção.

A Figura 67 apresenta a configuração teórica para a avaliação do tráfego para os pontos monitorados. As metodologias consideram os fluxos que obedecem às direções abaixo elencadas, não considerando infrações que perturbem a ordem estabelecida, tais como cruzamentos em locais não permitidos e conduções contramão. Ressalta-se, entretanto, que foram considerados os fluxos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

de bicicletas com objetivo de realizar análise posterior acerca dos deslocamentos não motorizados. Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílio de ficha de contagem e contadores manuais.

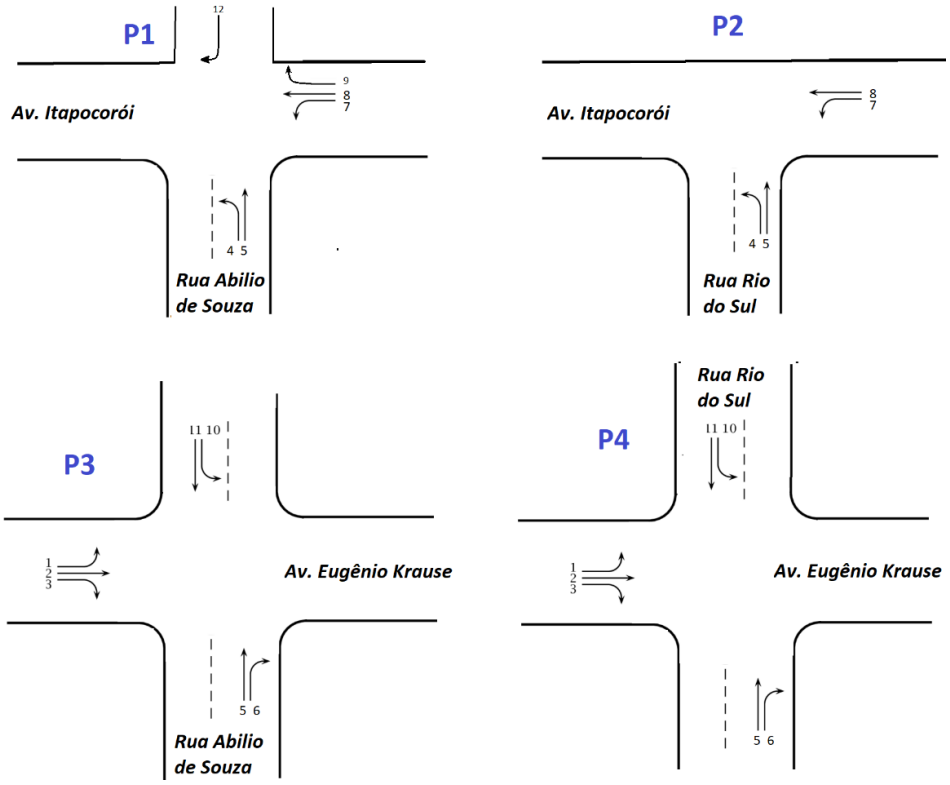


Figura 67. Esquemas teóricos das interseções onde foram realizadas as contagens volumétricas.

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).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

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: DER/SC (2000)

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

3.9.2 Resultado da contagem

Os resultados das coletas demonstraram que o horário de pico nos pontos ocorre no final da tarde, as 17:45-18:45h, atingindo fluxo de 765ucp/h (D1) e 749 ucp/h (D2) na Av. Itapocorói (Tabela 26). A planilha completa com os dados coletados por intervalos de 15min é apresentada anexo ao estudo.

A partir destes dados também se calculou o Fator Hora-Pico (FHP), métrica importante que representa estatisticamente a homogeneidade do trânsito, sendo constituído de índice que varia, teoricamente entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), podendo ser aplicado para interseções, tal como consta em DNIT (2006). Os valores de FHP nas áreas urbanas situam-se geralmente no intervalo de 0,83 e 0,98; sendo que para os pontos de coleta o FHP variou entre 0,87 e 0,97, sendo que os menores valores ocorreram durante a manhã, o que demonstrou uma maior homogeneidade do fluxo ao longo dos intervalos de 15min. Em contrapartida, fluxos com FHP acima de 0,95 podem indicar grandes volumes de tráfego próximos a saturação ou concentração de fluxo em intervalo de 15min.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 26. Fluxo de veículos total na interseção e fatores de hora-pico FHP

Período	Intervalo	Fluxo total na interseção (UCP/h)				Fator hora-Pico - FHP			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Manhã	7:00-8:00	304,0	284	407	418	0,93	0,93	0,89	0,93
	7:15-8:15	358,0	311	412	426				
	7:30-8:30	400,0	361	440	457				
	7:45-8:45	429,5	372	474	489				
	8:00-9:00	442,5	374	501	507				
Meio-dia	11:30-12:30	386,5	371	549	528	0,92	0,93	0,95	0,94
	11:45-12:45	371,0	361	511	501				
	12:00-13:00	404,0	385	516	514				
	12:15-13:15	427,5	407	511	508				
	12:30-13:30	445,5	425	500	500				
Tarde	17:00-18:00	645	609	679	678	0,95	0,95	0,97	0,95
	17:15-18:15	674	658	699	692				
	17:30-18:30	712	696	710	722				
	17:45-18:45	764	749	716	729				
	18:00-19:00	730	725	692	694				

3.9.2.1 Composição do fluxo

O tráfego, como objeto deste estudo, foi classificado em carros, motocicletas, caminhões, ônibus e bicicletas. Os carros são o principal meio de deslocamento da população na região, correspondendo a faixa de 70-78% do fluxo nos pontos monitorados (Tabela 27).

Com relação aos demais modos, motocicletas correspondem a cerca de 13,9-16,0% do fluxo; caminhões 1,4-2,6%; ônibus 1,0-1,8%. A maior variação observada foi quanto as bicicletas, onde na Av. Itapocorói o volume manteve-se entre 2,6-3,5% e na Av. Eugênio Krause entre 11,3 e 11,5%, uma vez que esta última possui uma presença maior de atividades comerciais, sendo uma importante rota no deslocamento por bicicletas no município, contando com ciclofaixa que facilita o deslocamento e melhora a segurança dos usuários.

Tabela 27. Composição do fluxo nos pontos de coleta

Parâmetro	Ponto de coleta	Carro	Motocicleta	Caminhão	Ônibus	Bicicleta
Volume de tráfego total nos horários monitorados	P1	2.460	497	44	58	82
	P2	2.317	478	59	31	105
	P3	2.613	510	82	42	422
	P4	2.572	527	95	46	413
Volume de tráfego total nos horários monitorados (%)	P1	78,3%	15,8%	1,4%	1,8%	2,6%
	P2	77,5%	16,0%	2,0%	1,0%	3,5%
	P3	71,2%	13,9%	2,2%	1,1%	11,5%
	P4	70,4%	14,4%	2,6%	1,3%	11,3%

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.9.3 Nível de serviço das vias

Segundo o DNIT (2006) o nível de serviço de trecho das vias pode ser estimado relacionando-se a densidade do fluxo (*D*) com a velocidade média deste, velocidade média do fluxo (Vmp), em acordo com a Figura 68.

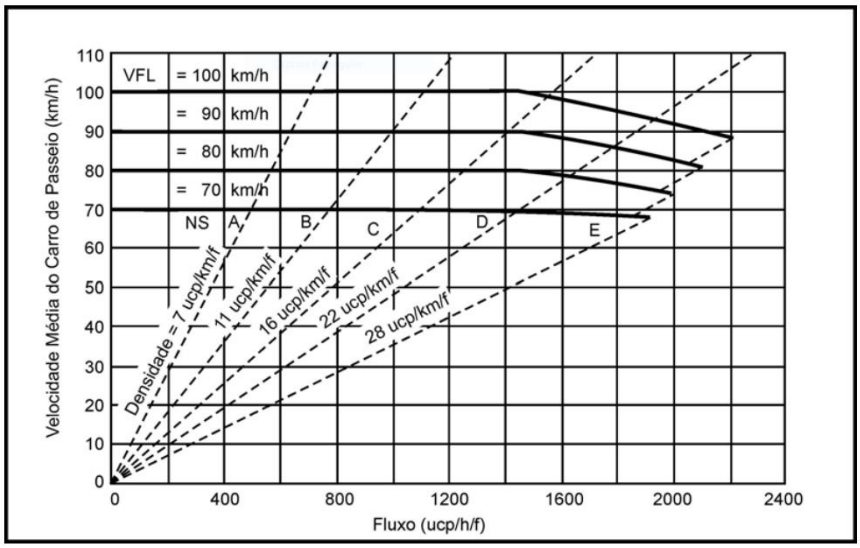


Figura 68. Curvas de variação do fluxo com a velocidade. Fonte: DNIT, 2006

Para determinar estes indicadores utilizam-se indicadores relacionados na Tabela 28, realizando-se os cálculos dos fatores de ajustes para as características da via analisada e do tráfego, velocidade de fluxo livre, fluxo nos 15min mais carregados da hora-pico.

Quando o fluxo na via é de até 1.400 ucp/h/faixa, a velocidade média deste fluxo é igual a velocidade de fluxo livre, assim Vmp=VFL se Vmp<1.400ucp/h/f. Para o caso dos pontos monitorados os fluxos mantém-se abaixo deste valor.

A estimativa do VFL depende do valor básico da velocidade (BVFL) que é estimado acrescendo-se 11 km/h ao limite de velocidade da via (DNIT, 2006). Com isso a Av. Itapocorói e Eugenio Krause possui uma velocidade limite de 50km/h no trecho, a BVFL será de 61km/h. Para as vias locais foi considerado 40km/h, fornecendo um BVFL de 51km/h.

Utilizando-se as tabelas de referência do manual de tráfego (DNIT, 2006) obteve-se um ff=1; fel=3,6; fcc=2,6 e FA de 10, gerando uma velocidade média VFL de 43,8km/h para as vias principais (Av. E. Krause e Av. Itapocorói) e de 33,8 para as Ruas Abílio Souza e Rio do Sul.

Considerando-se a velocidade média do fluxo e o fluxo nos 15min mais carregados obtém-se uma densidade de tráfego entre 0,44 - 1,36 ucp/km/faixa para as vias locais, indicando Nível de Serviço NS=A, e para as vias principais a densidade variou entre 7,47 – 8,29ucp/km/faixa evidenciando um NS=B (Tabela 28). Ambas as vias portanto, apresentam um nível bom de serviço, com boa fluidez do tráfego sem a presença de formação de filas. Na avaliação não está inserida a direção

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

D12, servidão sem saída, com volume inexpressivo de tráfego (<1ucp/h).

Tabela 28. Avaliação do nível de serviço das vias de tráfego amostradas

Parâmetro	Ponto de coleta (Direção do fluxo)									
	P1		P2		P3			P4		
	Rua Abílio Souza (D4)	Av. Itapocorói (D7+D8+D9)	Rua Rio do Sul (D4)	Av. Itapocorói (D7+D8)	Av. Eug Krause (D1+D2+D3)	Rua Abílio Souza (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)	Av. Eug Krause (D1+D2+D3)	Rua Rio do Sul (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)
Velocidade do fluxo										
VLF - velocidade de fluxo livre (km/h) =BVFL-ff-fel-fcc-fA	**33,8**	**43,8**	**33,8**	**43,8**	**43,8**	**33,8**	**33,8**	**43,8**	**33,8**	**33,8**
BVFL (Velocidade de fluxo livre base) (km/h)	51	61	51	61	61	51	51	61	51	51
ff = fator de ajustamento para largura de faixas (km/h) (largura da faixa 3,5m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
fel = fator de ajustamento para espaço livre lateral (km/h)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
fcc = fator de ajustamento para tipo de canteiro central (km/h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
fA = fator de ajustamento para número de acessos (km/h) (14 acessos em cada pista)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Densidade de tráfego										
D = Densidade (ucp/km/faixa) (D=vp/vmp)	**1,36**	**8,19**	**0,84**	**8,29**	**7,47**	**0,65**	**1,15**	**7,91**	**0,44**	**0,62**
vp = (fluxo ucp/h/faixa)	46,00	359	29	363	327	22	39	346	15	21
vmp (velocidade média dos carros de passeio (km/h)	33,8	43,8	33,8	43,8	43,8	33,8	33,8	43,8	33,8	33,8
Fluxo nos 15min mais carregados										
Vp (fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora de pico (ucp/km/faixa) (Vp=V/(FHP.N.fvp.fp)	**46,91**	**409,98**	**28,55**	**419,79**	**385,23**	**25,72**	**23,14**	**415,86**	**17,88**	**6,57**
N = número de faixas	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2
V = Volume horário de projeto (hora pico) (veic/h)	44	757	26	774	726	24	42	761	16	24
FHP = fator de hora pico	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	0,95	0,95	0,95

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

fvp = fator de ajustamento para veículos pesados	0,993	0,977	0,963	0,975	0,969	0,960	0,933	0,962	0,941	0,960
PC = proporção de caminhões e ônibus na corrente de tráfego, em decimal	0,007	0,024	0,038	0,026	0,032	0,042	0,071	0,039	0,063	0,042
PVR = proporção de veículos de recreio na corrente de tráfego, em decimal	0,682	0,773	0,615	0,800	0,774	0,708	0,643	0,737	0,688	0,625
EC = equivalente de caminhões e ônibus, em carros de passeio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EVR = equivalente de veículos de recreio, em carros de passeio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
fp = fator de ajustamento para população	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Nível de serviço (NS)	**A**	**B**	**A**	**B**	**B**	**A**	**A**	**B**	**A**	**A**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.9.4 Condição futura do fluxo na interseção

3.9.4.1 Previsão da influência do empreendimento

Os estudos visando estimar a geração e viagens (atração e produção) são poucos expressivos no Brasil, o que dificulta a precisão de cálculos, tanto no sentido de geração de dados como na abrangência das diversas atividades produtivas existentes. Como estudos de referência no país, relacionadas a atividade comercial cita-se o estudo de Jacobsen et al. (2010), que estima o número de viagens diárias de estabelecimento comercial com base na área bruta locável do empreendimento. Para os 438,77m² de área comercial do empreendimento, o potencial de geração estimado é de 106 viagens/dia (Tabela 29).

Com relação ao uso residencial, utilizou-se o método de Grieco (2010) que correlaciona o número de viagens com o número de unidades domiciliares de condomínios residenciais. Considerando as 92 unidades habitacionais projetadas do empreendimento, estima-se a geração de 128 viagens/dia (Tabela 30).

O número de viagens na hora-pico foi estimado em acordo como o *TripGeneration.org,* apontando que o período do pico a tarde pode concentrar até 12% das viagens geradas no dia. Com isso, estima-se a geração e 13 viagens na hora-pico para a parte comercial e de 16 para a parte residencial, totalizando um potencial estimado de 29 viagens na hora-pico da tarde.

Tabela 29. Estimativa da geração de viagens relacionadas a porção comercial do empreendimento

Uso	Método	Equação e previsão da geração de viagens por dia	Área Bruta locável		Viagens atraídas por dia (V)	Viagens geradas na hora-pico
Shopping center	Jacobsen et al. (2010)	V = -7,62 + 0,26 ÁreaBrutaLocável	438,77	m²	106	13

Tabela 30. Estimativa da geração de viagens para o uso residencial

Uso	Método	Equação e previsão da geração de viagens por dia	Número de domicílios (*X*)	Viagens geradas por dia	Viagens geradas na hora-pico
Condomínio residencial (Brasil)	Grieco (2010)	$V = 3{,}09+1{,}354.X$ V = número de viagens por dia	92	128	16

3.9.4.2 Projeção demográfica

A simulação considerando cenário futuro foi realizada considerando o crescimento natural demográfico do município, por meio das taxas tendenciais de crescimento da frota de veículos obtidas da série histórica do IBGE Cidades (Figura 69). Simulou-se horizonte de 10 anos a partir do início da operação do empreendimento, projetada para 2026.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

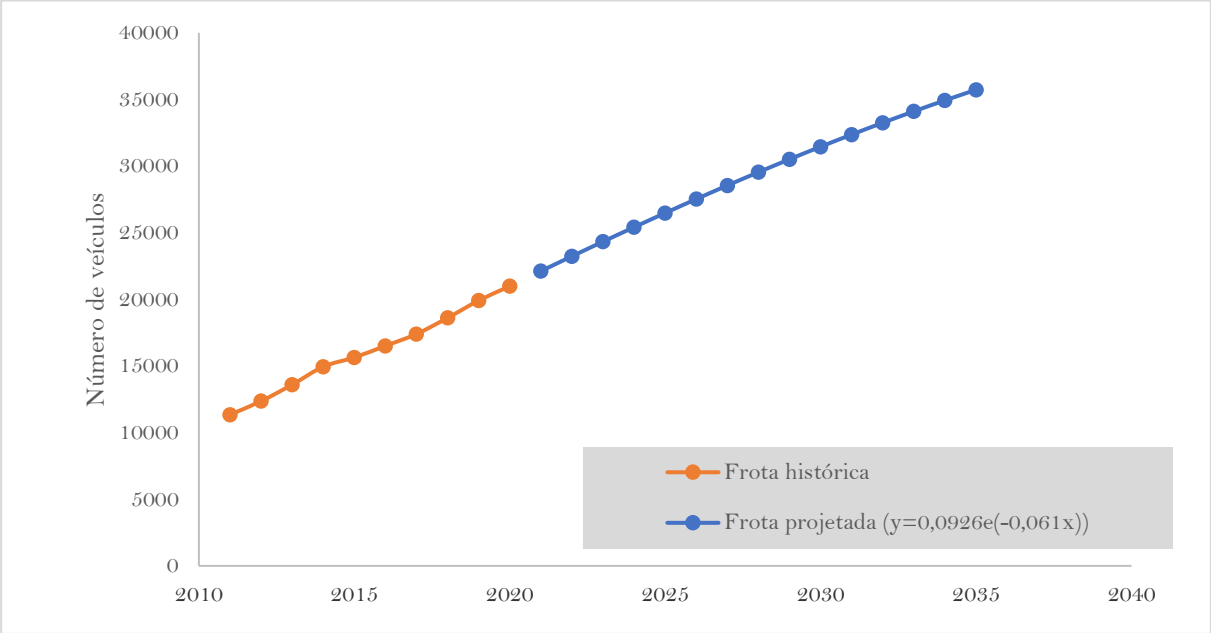


Figura 69. Taxa histórica de crescimento da frota de veículos em Penha. Dados: IBGE Cidades, 2021

A linha de tendência permitiu gerar equação para projetar as taxas de crescimento que serão aplicados aos fluxos de veículos, sendo obtido bom ajuste com a curva linear (Tabela 31).

Tabela 31. Projeção da taxa de crescimento da frota de veículos registrados em Penha. Fonte: dados da frota em IBGE-Cidades, 2021

Ano	Frota	Taxa de crescimento
2020	20985	5,4%
2021	22119	5,0%
2022	23232	4,7%
2023	24332	4,5%
2024	25415	4,2%
2025	26480	3,9%
2026	27524	3,7%
2027	28545	3,5%
2028	29541	3,3%
2029	30511	3,1%
2030	31453	2,9%
2031	32367	2,7%
2032	33252	2,6%
2033	34107	2,4%
2034	34933	2,3%
2035	35728	2,1%

A partir da determinação das taxas de crescimento, os fluxos nos horários de pico incidentes nos pontos de coletas foram projetados. Para o horizonte futuro de 10 anos após operação do empreendimento, a projeção estimou crescimento de cerca de 57% nos volumes de tráfego atuais

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

(Tabela 32). A estes valores foi acrescido as 28 viagens projetadas para o empreendimento, gerando os valores de referência para projeção futura do impacto referente ao empreendimento.

Tabela 32. Projeção do fluxo das vias estudadas, considerando as direções respectivas, com e sem a influência do empreendimento (ucp/h/faixa)

Ano	Taxa projetada	P1		P2		P3			P4		
		D4	D7+D8+D9	D4	D7+D8	D1+D2+D3	D5+D6	d10+D11	D1+D2+D3	D5+D6	d10+D11
2021	-	46	359	23	363	327	22	39	346	15	21
2022	4,73%	48	376	24	380	343	23	41	363	16	22
2023	4,45%	50	392	25	397	358	24	43	379	16	23
2024	4,19%	52	409	26	414	373	25	44	395	17	24
2025	3,94%	54	425	27	430	388	26	46	410	18	25
2026	3,71%	57	441	28	446	402	27	48	425	18	26
2027	3,49%	58	456	29	462	416	28	50	440	19	27
2028	3,28%	60	471	30	477	430	29	51	455	20	28
2029	3,09%	62	486	30	492	443	30	53	469	20	28
2030	2,91%	64	500	31	506	456	31	54	482	21	29
2031	2,73%	66	513	32	520	468	31	56	496	21	30
2032	2,57%	68	527	33	533	480	32	57	508	22	31
2033	2,42%	69	539	34	546	492	33	59	521	23	32
2034	2,28%	71	552	35	559	503	34	60	532	23	32
2035	**2,14%**	**72**	**564**	**35**	**571**	**514**	**35**	**61**	**544**	**24**	**33**
2035 (Com empreendimento)		**100**	**592**	**63**	**599**	**542**	**63**	**89**	**572**	**52**	**61**

3.9.4.3 Resultados para a condição futura

Considerando o aumento futuro do tráfego devido ao crescimento populacional do município, estimou-se uma piora dos níveis de deslocamento na via, passando para NS=C para as vias principais (Av. Eugênio Krause e Av. Itapocorói). Observa-se, no entanto, que o NS=C apesar do adensamento do fluxo, estes mantêm-se estável sendo um nível de serviço aceitável (Tabela 33 e Tabela 34).

Ainda, a fim de simular cenário crítico para a condição de influência do empreendimento, o volume do fluxo horário na hora-pico foi incrementado com as 28 viagens potenciais gerados pelo empreendimento nas direções analisadas.

Com a inserção das viagens do empreendimento, observa-se as viagens potenciais a serem geradas não alterariam o nível de serviço das vias, que possuem uma reserva de capacidade elevada, sendo mantido NS=C.

Cabe ressaltar que o incremento de veículos manteve a densidade de veículos no mesmo intervalo intermediário dentro do nível C: 11,74 – 13,03 ucp/km/f (sem empreendimento); e 12,38 - 13,67 ucp/km/f (com empreendimento), para as vias principais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Para as vias locais, a densidade manteve-se abaixo de 7 ucp/km/f (NS=A), observando-se variação de 0,7 – 2,14 ucp/km/f, sem empreendimento; e 1,53 - 2,97 ucp/km/f com empreendimento (Tabela 33 e Tabela 34).

Tabela 33. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 10 anos sem o empreendimento

Parâmetro	Ponto de coleta (Direção do fluxo)									
	P1		P2		P3			P4		
	Rua Abílio Souza (D4)	Av. Itapocoróí (D7+D8+D9)	Rua Rio do Sul (D4)	Av. Itapocoróí (D7+D8)	Av. Eug. Krause (D1+D2+D3)	Rua Abílio Souza (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)	Av. Eug. Krause (D1+D2+D3)	Rua Rio do Sul (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)
Velocidade do fluxo										
VLF - velocidade de fluxo livre (km/h) = BVFL-ff-fel-fcc-fA	33,8	43,8	33,8	43,8	43,8	33,8	33,8	43,8	33,8	33,8
BVFL (Velocidade de fluxo livre base) (km/h)	51	61	51	61	61	51	51	61	51	51
ff = fator de ajustamento para largura de faixas (km/h) (largura da faixa 3,5m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
fel = fator de ajustamento para espaço livre lateral (km/h)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
fcc = fator de ajustamento para tipo de canteiro central (km/h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
fA = fator de ajustamento para número de acessos (km/h) (14 acessos em cada pista)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Densidade de tráfego										
D = Densidade (ucp/km/faixa) (D=vp/vmp)	2,14	12,87	1,05	13,03	11,74	1,02	1,81	12,42	0,70	0,98
vp = (fluxo ucp/h/faixa)	72,26	564	35	571	514	35	61	544	24	33
vmp (velocidade média dos carros de passeio (km/h)	33,8	43,8	33,8	43,8	43,8	33,8	33,8	43,8	33,8	33,8
Fluxo nos 15min mais carregados										
Vp (fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora de pico (ucp/km/faixa) (Vp=V/(FHP.N.fvp.fp)	73,68	689,49	44,85	659,41	605,12	40,40	36,36	653,23	28,08	10,32
N = número de faixas	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2
V = Volume horário de projeto (hora pico) (veic/h)	69	1.273	41	1.216	1.140	38	66	1.195	25	38
FHP = fator de hora pico	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	0,95	0,95	0,95
fvp = fator de ajustamento para veículos pesados	0,99	0,98	0,96	0,97	0,97	0,96	0,93	0,96	0,94	0,96
PC = proporção de caminhões e ônibus na corrente de tráfego, em decimal	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,07	0,04	0,06	0,04
PVR = proporção de veículos de recreio na corrente de tráfego, em decimal	0,68	0,77	0,62	0,80	0,77	0,71	0,64	0,74	0,69	0,63
EC = equivalente de caminhões e ônibus, em carros de passeio	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
EVR = equivalente de veículos de recreio, em carros de passeio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

fp = fator de ajustamento para população	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
Nível de serviço (NS)	A	C	A	C	C	A	A	C	A	A

Tabela 34. Avaliação do nível de serviço para horizonte de 10 anos com o empreendimento

Parâmetro	Ponto de coleta (Direção do fluxo)									
	P1		P2		P3			P4		
	Rua Abílio Souza (D4)	Av. Itapocorói (D7+D8+D9)	Rua Rio do Sul (D4)	Av. Itapocorói (D7+D8)	Av. Eug. Krause (D1+D2+D3)	Rua Abílio Souza (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)	Av. Eug. Krause (D1+D2+D3)	Rua Rio do Sul (D5+D6)	Rua Abílio Souza (D10+D11)
Velocidade do fluxo										
VLF - velocidade de fluxo livre (km/h) =BVFL-ff-fel-fcc-fA	33,8	43,8	33,8	43,8	43,8	33,8	33,8	43,8	33,8	33,8
BVFL (Velocidade de fluxo livre base) (km/h)	51	61	51	61	61	51	51	61	51	51
ff = fator de ajustamento para largura de faixas (km/h) (largura da faixa 3,5m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
fel = fator de ajustamento para espaço livre lateral (km/h)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
fcc = fator de ajustamento para tipo de canteiro central (km/h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
fA = fator de ajustamento para número de acessos (km/h) (14 acessos em cada pista)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Densidade de tráfego										
D = Densidade (ucp/km/faixa) (D=vp/vmp)	2,97	13,51	1,87	13,67	12,38	1,85	2,64	13,06	1,53	1,80
vp = (fluxo ucp/h/faixa)	100,26	591,53	63,34	598,60	542,05	62,56	89,26	571,89	51,56	60,99
vmp (velocidade média dos carros de passeio (km/h)	33,8	43,8	33,8	43,8	43,8	33,8	33,8	43,8	33,8	33,8
Fluxo nos 15min mais carregados										
Vp (fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora de pico (ucp/km/faixa) (Vp=V/(FHP.N.fvp.fp)	103,53	704,66	75,59	674,60	619,98	70,40	51,79	668,54	59,36	17,99
N = número de faixas	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2
V = Volume horário de projeto (hora pico) (veic/h)	97	1.301	69	1.244	1.168	66	94	1.223	53	66
FHP = fator de hora pico	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	0,95	0,95	0,95
fvp = fator de ajustamento para veículos pesados	0,99	0,98	0,96	0,97	0,97	0,96	0,93	0,96	0,94	0,96
PC = proporção de caminhões e ônibus na corrente de tráfego, em decimal	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,07	0,04	0,06	0,04
PVR = proporção de veículos de recreio na corrente de tráfego, em decimal	0,68	0,77	0,62	0,80	0,77	0,71	0,64	0,74	0,69	0,63
EC = equivalente de caminhões e ônibus, em carros de passeio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EVR = equivalente de veículos de recreio, em carros de passeio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

fp = fator de ajustamento para população	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Nível de serviço (NS)	A	C	A	C	C	A	A	C	A	A

3.9.5 Capacidade das interseções

Também foi calculada a capacidade das interseções verificando o tempo de espera nos fluxos não preferenciais da interseção. Para as interseções foi adotada a metodologia específica recomendada pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000).

Este método é utilizado para interseções onde há estabelecidas relações de preferencias 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 cada fluxo pode ser determinada aquela reserva de capacidade necessária quando tiver que ser mantido um nível pré-determinado da qualidade de trânsito (por exemplo tempo médio de espera inferior a 40,0 segundos em todos os fluxos secundários) (DER-SC, 2000).

O tempo de espera se dá em função da reserva de capacidade, ou seja, quanto maior a reserva de capacidade da via, menor o tempo de espera para realizar o movimento na interseção. Uma qualidade suficiente do desenrolar do tráfego em uma interseção sem semáforo é garantida quando em todos os fluxos de tráfego i subordinados a reserva de capacidade é de: Ri ≥ 100 ucp/h (DER-SC, 2000).

3.9.5.1 Resultado para a condição atual

A qualidade do tráfego nas interseções estudadas para os fluxos não preferenciais está suficiente, sendo que o tempo de espera em todas as direções manteve-se abaixo de 20s, e com reserva de capacidade acima de 100ucp/h para todas as direções (Tabela 35).

Tal como observado in loco, devido ao baixo fluxo dos sentidos não preferências nas interseções das vias com a Av. Itapocorói e Av. Eugênio Krause não foram observadas a formação de filas de espera para ingresso nesta via. Isso se deve também, pela boa fluidez destas vias principais com duas faixas e sentido único, o que facilita o ingresso de veículos entrantes à via.

Algumas direções não foram registrados fluxos de veículos durante o monitoramento, sobretudo nos pontos próximos do empreendimento, e principalmente nas direções de cruzamento da Av. Itapocorói (D5 e D11). A fim de viabilizar a simulação para horizonte futuro, o fluxo mínimo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

nestes pontos foi mantido em 1.

Cabe ressaltar ainda, que a fluidez se deve também pelo fato de a via ser reta e plana no local, proporciona ampla visão, e não possui mecanismos de redução de velocidade a fluidez do tráfego. Isso potencializa a fluidez do tráfego e permite que a velocidade limite da via seja atingida facilmente, aumentando a capacidade da via. Não obstante, por ser uma via urbana, e no verão muito frequentada por turistas a pé e por bicicleta, por questões de segurança a velocidade limite deve ser mantida em no máximo 50km/h.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 35. Avaliação da condição atual na interseção P1

	Cenário Atual			P1	P2	P3				P4			
1	Parâmetros			q4/2	q4/2	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	44	29	13	11	12	30	5	11	13	11
3			UCP/h	46	26	12	10	11	29	5	10	13	9
4		Fluxo principal Determinante vam/h		381	359	327	327	327	351	756	727	747	752
5	Capacidade Básica **Gn** (UCP/h)			1466	1499	633	828	632	1048	633	828	632	1048
6	Capacidade Máxima **Ln** (UCP/h)					633	0	632	1013	633			1026
7	Probabilidade da Condição sem Represamento	Po,n (=1-qn/Ln)		0,97	0,98	0,98	0,99	0,98	\	0,99	0,99	0,98	0,00
8		Po, n* (eq.8)		\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
9		Px, (=po,1 x po,7)		\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
10		Py,n (=px po,n)		\	\	0,98	\	0,98	\	0,99	\	0,98	\
11		Pz,n [=f(py,n)]		\	\	0,98	\	0,98	\	0,99	\	0,98	\
12	Capacidade da Faixa compartilhada	bn(=qn/qm)		\	\	0,55	0,45	0,27	0,73	0,33	0,67	0,60	0,40
		Lm(eq7) UCP/h		\	\	708		871		750		749	
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h		1420	1473	621	818	622	984	628	818	620	1017
		Rm(=Lm-qm)				687				832			
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h		46	26	12	10	11	29	5	10	13	9
		pm(=Lm-Rm)		\	\	22		39		15		21	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s
15	Avaliação Total			Capacidade muito boa	Capacidade muito boa	Capacidade muito boa				Capacidade muito boa			

Para a condição futura, considerando o incremento natural do tráfego causado pelo crescimento demográfico para um horizonte de 10 anos após o início da operação do empreendimento, verificou-se que não houve alteração significativa nos tempos de espera, com tempos de espera para o cruzamento da via de cerca de 20s (Tabela 36). Isso se deve ao baixo fluxo das vias locais que garante uma alta capacidade de reserva para veículos em ingresso às vias principais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 36. Avaliação da condição futura sem o empreendimento

Cenário Atual				P1	P2	P3				P4			
1	Parâmetro			q4/2	q4/2	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	97	41	20	17	19	47	8	17	20	17
3			UCP/h	72	35	20	17	19	47	8	17	20	17
4		Fluxo principal Determinante vam/h		571	593	570	570	570	570	598	598	598	598
5	Capacidade Básica **Gn** (UCP/h)			1212	1186	936	732	732	1214	712	910	712	1180
6	Capacidade Máxima **Ln** (UCP/h)			0	0	936	0	732	1160	712			1145
7	Probabilidade da Condição sem Re-presamento	Po,n (=1-qn/Ln)		0,92	0,97	0,98	0,98	0,97	\	0,99	0,98	0,97	0,00
8		Po, n* (eq.8)		\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
9		Px, (=po,1 x po,7)		\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
10		Py,n (=px po,n)		\	\	0,98	\	0,97	\	0,99	\	0,97	\
11		Pz,n [=f(py,n)]		\	\	0,98	\	0,97	\	0,99	\	0,97	\
12	Capacidade da Faixa compar-tilhada	bn(=qn/qm)		\	\	0,54	0,46	0,29	0,71	0,32	0,68	0,54	0,46
		Lm(eq7) UCP/h		\	\	830		993		836		862	
13a	Reserva de Ca-pacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h		1140	1151	916	715	713	1113	704	893	692	1128
		Rm(=Lm-qm)				793		927		811		825	
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h		72	35	20	17	19	47	8	17	20	17
		pm(=Lm-Rm)				37		66		25		37	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s
15	Avaliação Total			Capacidade muito boa	Capacidade muito boa	Capacidade muito boa				Capacidade muito boa			

Para o cenário futuro considerando a operação do empreendimento, foi simulado cenário crítico, acrescendo-se o total gerado de viagens pelo empreendimento na hora-pico de 28ucp/h para cada direção, não sendo distinguido viagens atração e produção.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Dessa forma, observa-se que as condições dos tempos de espera foram mantidas (Tabela 37). Igualmente, o tempo de espera manteve-se dentro do valor de referência e a reserva de capacidade manteve-se acima de 100 ucp/h, demonstrando uma capacidade adequada para as direções não preferenciais dos pontos estudados, mesmo em cenário simulado crítico.

Tabela 37. Avaliação da condição futura com a influência do empreendimento

	Cenário Atual			P1	P2	P3				P4			
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			q4/2	q4/2	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4	q5/3	q6/2	q11/3	q10/4
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	125	69	48	45	47	75	36	45	48	45
3			UCP/h	100	63	48	45	47	75	36	45	48	45
4			Fluxo principal Determinante vam/h	599	621	598	598	598	598	626	626	626	626
5	Capacidade Básica **Gn** (UCP/h)			1179	1153	712	910	712	910	692	885	692	885
6	Capacidade Máxima **Ln** (UCP/h)			0	0	712	0	712	807	692			796
7	Probabilidade da Condição sem Represamento		Po,n (=1-qn/Ln)	0,89	0,94	0,93	0,95	0,93	\	0,95	0,95	0,93	0,00
8			Po, n* (eq.8)	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
9			Px, (=po,1 x po,7)	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
10			Py,n (=px po,n)	\	\	0,93	\	0,93	\	0,95	\	0,93	\
11			Pz,n [=f(py,n)]	\	\	0,93	\	0,93	\	0,95	\	0,93	\
12	Capacidade da Faixa compartilhada		bn(=qn/qm)	\	\	0,52	0,48	0,39	0,61	0,44	0,56	0,52	0,48
			Lm(eq7) UCP/h	\	\	796		767		787		739	
13a	Reserva de Capacidade		Rn(=Ln-qn)UCP/h	1079	1090	664	865	665	732	656	840	644	751
			Rm(=Lm-qm)			703		645		706		646	
13b	Fator Prático de Capacidade		pn(=Ln-Rn)UCP/h	100	63	48	45	47	75	36	45	48	45
			pm(=Lm-Rm)			93		122		81		93	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			<20	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s	<20s
15	Avaliação Total			Capacidade muito boa	Capacidade muito boa	Capacidade muito boa				Capacidade muito boa			

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.9.5.2 Conclusões do EIT

O EIT demonstrou que o tráfego das vias estudadas se encontra em situação favorável nos pontos estudados, com boa capacidade de tráfego. Ao considerar um horizonte futuro com crescimento demográfico do município verificou-se potencial aumento na densidade do tráfego aumentando o nível de serviços das vias principais de B para nível C. Nível que, no entanto, não altera a qualidade do tráfego, mesmo com a influência do empreendimento, sendo parâmetro aceitável.

Ressalta-se, no entanto, que isso ocorre principalmente pela densidade demográfica relativamente baixa da área de vizinhança, associado com predomínio de vias locais de baixo fluxo, e que, a longo prazo, com o crescimento populacional expressivo, as condições de mobilidade urbana poderão progressivamente ser reduzidas.

Com isso, é importante que o problema seja avaliado em nível integrado pelas autoridades municipais e regionais em longo prazo, tal como constado no Plano municipal de Mobilidade Urbana (PlanMob) e pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012), onde as soluções passam pela estruturação do sistema de transportes coletivos e fomento ao transporte não-motorizado, visando reduzir a dependência do carro, e, portanto, reduzir o impacto á mobilidade da população urbana.

Tal como demonstrado em estudos da European Commission (2004) não são necessários grandes volumes de redução nos fluxos de veículos para melhorar o desenrolar do trânsito. A partir disso, pequenos ganhos na redução da dependência de carros particulares podem resultar em ganhos de tempo significativos em trânsito, redução dos picos de congestionamentos, redução do consumo de combustíveis, poluição, etc.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A VIZINHANÇA

A identificação de impactos foi realizada por meio do conhecimento das atividades inerentes ao empreendimento a ser implementado, considerando aspectos como a importância dos impactos, duração, natureza, reversibilidade, etc.

O diagnóstico ambiental fundamentou o conhecimento aprofundado da área de influência do empreendimento o que permitiu relacionar as atividades do empreendimento com o ambiente de entorno, sendo verificado as inter-relações do empreendimento com aspectos florestais; impactos sobre a população vizinha; e com o meio físico, e infraestrutura urbana.

A caracterização dos impactos ambientais será apresentada na forma de uma matriz consolidada considerando diferentes etapas do empreendimento no município de Penha/SC.

A caracterização de cada impacto foi realizada por meio da análise de atributos qualitativos considerando adaptação da metodologia fornecida pelo IMA-SC (Tabela 38). A partir da compreensão de cada impacto individualizado, considerando os atributos de impactos, observando a capacidade de controle do impacto.

Foram ainda atribuídos pesos aos atributos a fim de realizar avaliação quantitativa resultante da interação entre as variáveis.

A matriz de avaliação dos impactos é apresentada na Tabela 38.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 38. Atributos de impactos ambientais. Fonte: Adaptado de IMA-SC

Atributos	Descrição	Peso do atributo
Área de influência	Informar a área da interferência provocada, o impacto pode ser manifestar na área de vizinhança direta (D) ou na área de vizinhança indireta (I).	D =1 I=2
Duração	A duração do impacto está relacionada a sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa, sendo classificada como: temporária (T_{mp}), quando o impacto desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento temporário da oferta de emprego), permanente (P_{er}), quando o impacto não cessa com o passar do tempo, como é o caso da Supressão Florestal), cíclica (C_{ic}), quando o impacto se manifesta sob um padrão em determinada estação do ano ou recorrente (R_{ec}), quando o impacto pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem responder a um padrão definido.	T_{mp}=1 P_{er}=2 C_{ic}=R_{ec}=1,5
Reversibilidade	Deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será reversível (R_{ev}) caso existam e sejam adotadas medidas capazes de anular totalmente os seus efeitos. O impacto será irreversível (I_r) quando não existem medidas capazes de anulá-lo totalmente. Nesse caso, adota-se uma forma compensatória. Este atributo aplica-se somente a impactos negativos.	R_{ev}=1 I_r=2
Magnitude	Característica do impacto relacionada ao porte ou grandeza da intervenção no ambiente (grande (G), média (M) ou pequena (P).	P=1 M=1,5 G=2
Temporalidade/ ocorrência	Traduz o espaço de tempo em que o ambiente é capaz de retornar a sua condição original (curto prazo (C), médio prazo (M) ou longo prazo (L).	C=1 M=1,5 L=2
Probabilidade	A probabilidade ou frequência de um impacto será alta (A) se sua ocorrência for certa, média (M) se sua ocorrência for incerta e baixa (B) se for improvável que ele ocorra.	B=1 M=1,5 A=2
Significância/ importância	Interpretação geral do impacto que traduz o significado ecológico ou socioeconômico do ambiente a ser atingido (baixa (B), média (M), alta (A).	B=1 M=1,5 A=2

A Tabela 39 apresenta a matriz de impactos ponderada pelos atributos e o resultante da interação destes gera um valor denominado importância do impacto. Dessa forma, os impactos com os maiores pesos são o aumento da renda e empregos (positivos) e a geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos (impactos negativos). Também se destacam os impactos de demanda por infraestrutura urbana, alteração no tráfego, qualidade do ar e nível de ruído.

A seguir serão apresentadas as descrições dos impactos e respectivas medidas mitigadoras.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 39. Matriz de avaliação de impactos do empreendimento.

Legenda: Natureza positiva (+); Natureza negativa (-); influência direta(D), indireta(I); Duração temporária (Tmp), permanente (Per), cíclica(Cic), recorrente(Rec); reversível (Rev), irreversível (Ir); Magnitude, pequeno (P), médio (M), grande (G), baixo (B), alto (A).

INSTALAÇÃO																							
ID	Alterações Ambientais	Natureza		Área de vizinhança		Duração				Reversibilidade		Magnitude			Temporalidade			Probabilidade			Significância			Importância do Impacto
		+	-	D	I	Tmp	Per	Cic	Rec	Rev	Ir	P	M	G	C	M	L	B	M	A	B	M	A	
1	Alteração da taxa de empregos e renda	X			X	X				X			X			X				X			X	11
2	Aumento da Arrecadação tributária	X			X	X					X			X		X				X			X	12,5
3	Valorização imobiliária	X		X				X		X			X			X			X			X		9,5
4	Alterações no volume de tráfego		X	X				X			X	X			X					X		X		10
5	Geração de resíduos sólidos da construção civil		X		X	X				X			X		X				X				X	8
6	Alteração da qualidade do ar		X	X					X	X		X			X				X		X			9
7	Geração de efluentes sanitários		X	X		X				X		X				X				X			X	10
8	Alteração qualidade de águas superficiais e subterrâneas		X	X		X				X		X				X		X					X	8,5
9	Riscos de dinâmica superficial e erosão		X	X					X	X		X				X			X			X		9
10	Alteração no nível de ruído		X	X		X				X		X				X			X			X		7,5
11	Danos a infraestrutura viária e pavimentação		X	X		X				X		X				X			X			X		8,5
OPERAÇÃO																								
ID	Alterações Ambientais	Natureza		Área de vizinhança		Duração				Reversibilidade		Magnitude			Temporalidade			Probabilidade			Significância			Importância do Impacto
		+	-	D	I	Tmp	Per	Cic	Rec	Rev	Ir	P	M	G	C	M	L	B	M	A	B	M	A	
12	Alteração da taxa de empregos	X			X			X			X	X					X			X			X	10
13	Aumento da arrecadação de tributos	X			X		X				X		X				X			X			X	11,5
14	Valorização imobiliária	X		X				X			X	X			X					X		X		10
15	Melhorias na urbanização local	X		X			X			X		X					X			X		X		10,5
16	Melhoria na segurança local	X		X					X		X	X					X		X				X	11
17	Aumento do volume de tráfego		X	X				X			X	X			X					X		X		10
18	Demanda por infraestrutura urbana		X		X		X			X			X		X					X		X		11
19	Geração de resíduos sólidos		X		X		X				X		X			X			X				X	12,5
20	Geração de efluentes sanitários		X	X			X				X	X				X				X			X	11,5
21	Alteração da qualidade do solo e recursos hídricos		X	X					X	X		X				X		X				X		8,5
21	Alteração na dinâmica de escoamento superficial		X	X					X	X		X				X			X			X		9,5

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

19	Sombreamento da luminosidade natural do sol		X	X			X				X	X				X				X	X			9,5

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

5.1 Fase de Instalação

5.1.1 Alteração da taxa de empregos

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

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

5.1.2 Aumento da arrecadação tributária

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

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

5.1.3 Valorização imobiliária

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

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

5.1.4 Alterações no volume de tráfego

O fluxo de tráfego resultante da atividade de instalação foi caracterizado pela presença de maior circulação de veículos pesados na área de vizinhança devido aos procedimentos inerentes da obra.

O impacto foi considerado de abrangência local, cíclico, irreversível, pequena magnitude, curta temporalidade, alta probabilidade e média significância.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.1.4.1 Medidas de mitigadoras

- Sinalização viária para orientação de condutores, indicando obras, veículos lentos, local de acesso de veículos etc.
- Evitar a realização de ações que ocasionem interferência no tráfego nas vias locais.
- Manter o acesso ao terreno sempre livre e com plena visibilidade aos condutores.

5.1.5 Geração de resíduos sólidos da construção civil

Durante a instalação do empreendimento a geração de resíduos no empreendimento se dará de diversas formas, inerentes à processos da indústria da construção civil, tais como: madeira, concreto, brita, sucata de ferro, papel, plástico, tinta, entre outros (caracterizados pela CONAMA 307/2002).

Portanto, estes resíduos devem ser corretamente acondicionados, reciclados, reutilizados ou enviados para locais adequados para disposição final. Também deverá ser prevista ações de gestão para possível geração de resíduos perigosos (óleos, solventes, etc.).

O impacto foi considerado de abrangência regional, temporário, reversível, média magnitude, média temporalidade, média probabilidade e alta significância.

5.1.5.1 Medidas mitigadoras

- Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, como forma de mitigar o impacto, e subsidiar o planejamento da geração, acondicionamento e destinação final dos resíduos.

5.1.6 Alteração da qualidade do ar

Com relação à poluentes atmosféricos destaca-se a potencial suspensão de material particulado devido a necessidade as movimentações de solo na fase de fundação e a circulação de veículos pesados na área.

O impacto foi considerado de abrangência local, temporário, reversível, pequena magnitude, média temporalidade, alta probabilidade e significância.

5.1.6.1 Medidas Mitigadoras

- Gestão adequada de insumos e matérias primas. A empresa deverá prezar pelo acondicionamento adequado destes materiais;
- Realizar a umectação do solo, em caso de suspensão de poeiras devido à movimentação de solo em períodos de estiagem.

5.1.7 Geração de efluentes sanitários

Os efluentes sanitários gerados durante as diferentes etapas de obras, consistem em um dos principais

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

fatores, que devem ser mitigados, com potencial contaminante do solo e água subterrânea. Portanto, deverá estar previsto para o início das obras banheiro com sistema de coleta/tratamento esgotos até que seja concebida o sistema de tratamento provisório (fossa séptica, filtro anaeróbio e clorador).

O impacto foi considerado de abrangência local, temporário, reversível, pequena magnitude, média temporalidade, alta probabilidade e significância.

5.1.7.1 Medidas mitigadoras

- Como a localidade não é atendida por sistema de esgotamento sanitário, o projeto hidrossanitário do empreendimento prevê a instalação de sistema de tratamento individual composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e caixa cloradora;
- Realizar manutenção e limpeza periódicas do sistema com remoção de lodo e reposição das pastilhas de cloro conforme necessidade.

5.1.8 Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas

Este impacto relaciona-se principalmente a contaminação potencial da geração de esgotos durante as obras e também pelo potencial de contaminação de matérias primas, óleos/graxas de veículos que poderão entrar em contato com o solo.

O impacto foi considerado de abrangência local, temporário, reversível, pequena magnitude, média temporalidade, baixa probabilidade e alta significância.

5.1.8.1 Medidas mitigadoras

- Execução de PGRCC;
- Implementação de banheiros químicos para a coleta de esgotos sanitários para o período inicial até que seja concebida o sistema provisório de tratamento conforme anteriormente destacado;
- Instalação de caixa de decantação de sedimentos para evitar o carreamento de resíduos sólidos.

5.1.9 Risco de dinâmicas superficiais e erosão

Como o terreno é plano o risco de deslizamentos e corridas de massa não é relevante. No entanto há possibilidade da formação de processos erosivos caso sejam realizadas escavações associadas com chuvas intensas no local.

O impacto foi avaliado como abrangência local, recorrente, reversível de pequena magnitude, média temporalidade, média probabilidade e média significância.

5.1.9.1 Medidas mitigadoras:

- Monitoramento do processo de escavações e movimentações de solo por profissional da área de engenharia;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Execução de projetos de drenagem e terraplanagem acompanhado por engenheiro responsável;
- Em caso da eminência da formação de processos erosivos, ou de taludes é importante que seja realizado acompanhamento do local, adotando-se medidas de estabilização do solo caso necessário.
- Instalação de caixa de decantação de sedimentos para evitar o carreamento de resíduos sólidos.

5.1.10 Alteração no nível de ruído

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

O impacto foi considerado de abrangência regional, temporário, reversível, pequena magnitude, média temporalidade, média probabilidade e média significância.

5.1.10.1 Medidas mitigadoras

- Realização de obras em horário comercial conforme a legislação específica municipal;
- Veículos eventualmente em espera para carga/descarga deverão ter motor desligado;
- Fixação reforçada das estruturas para evitar as vibrações;
- Alocar, quando possível, atividades ruidosas, como o corte de ferro, em áreas fechadas e longe da vizinhança – mais ao centro do canteiro - por exemplo.

5.1.11 Danos a infraestrutura viária e pavimentação

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

O impacto foi avaliado como de abrangência regional, temporário, reversível, de pequena magnitude, média temporalidade, média probabilidade e significância.

5.1.11.1 Medidas mitigadoras

- Em caso de danos a infraestrutura pública o empreendedor deverá corrigir os danos.
- Delimitar trecho para passagem de pedestres em caso de interferências nas calçadas.
- Limpeza de rodas de caminhões para evitar carreamento sólidos e sujeira das ruas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.2 Fase de Operação

5.2.1 Alteração da taxa de empregos e renda

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

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

5.2.2 Aumento da arrecadação de tributos

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

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

5.2.3 Valorização imobiliária

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

Há de se salientar que as salas mencionadas no empreendimento em questão serão disponibilizadas a locação, prevendo uma ocupação ordenada em favorecimento ao desenvolvimento urbano local, ou seja, será concebida a locação conforme demanda de comércios/serviços deficientes que o bairro apresenta.

O impacto é positivo com abrangência estimada local, cíclico, irreversível, pequena magnitude, curta temporalidade, alta probabilidade e média significância.

5.2.4 Melhorias na urbanização local

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

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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.2.5 Geração de tráfego

O impacto relacionado ao tráfego está relacionado principalmente à movimentação de carros de residentes do empreendimento e da atração de viagens para o setor comercial. Mesmo com o incremento de unidades habitacionais e comerciais na localidade, o estudo de tráfego apontou que a área de influência imediata do tráfego possui uma boa capacidade e não será alterada significativamente.

O impacto foi considerado de abrangência local, cíclico, irreversível enquanto durar as atividades do empreendimento, pequena magnitude e curta temporalidade, alta probabilidade de ocorrência e média significância.

5.2.5.1 Medidas mitigadoras

- Implantar paraciclos no empreendimento;
- Alerta luminosos e sonoros nos portões de acesso de veículos;

Evitar projetar os portões acesso de veículos ao empreendimento pela Av. Itapocorói, mas sim pelas vias locais (onde na versão mais recente do projeto esta medida já foi adotada pela construtora).

5.2.6 Demanda por infraestrutura urbana

Este impacto refere a utilização do empreendimento das infraestruturas e serviços públicos na AVD, como infraestruturas de saneamento, sistema viário, coleta de lixo, energia elétrica, telefonia e drenagem pluvial. Ressalta-se, no entanto, que o empreendimento possui o projeto hidrossanitário, além de possuir as viabilidades dos serviços de coleta de resíduos, abastecimento de água, energia elétrica. Com relação aos serviços de telefonia, o empreendimento utilizará serviços de telecomunicações disponíveis na área por empresas privadas.

O impacto foi considerado de abrangência indireta, cíclico, reversível, média magnitude e curta temporalidade, alta probabilidade de ocorrência e média importância.

5.2.6.1 Medidas mitigadoras

- Realizar monitoramento da qualidade do afluente da estação de tratamento de esgotos
- Manutenção de lixeira em condições adequadas e higienizadas;
- Manutenção da área de acesso viário em condições adequadas de manutenção.
- Gestão de resíduos sólidos em acordo com PGRS.

5.2.7 Geração de resíduos sólidos

Devido as atividades do empreendimento serem residencial e comercial a geração de resíduos está relacionada com a geração de resíduos urbanos comuns, que são gerenciados em duas classes pelo município: recicláveis e rejeitos. Dessa forma, as medidas mitigadoras deverão considerar esta coleta seletiva dos resíduos no condomínio.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O impacto foi considerado de abrangência indireta, permanente, irreversível, média magnitude e média temporalidade, média probabilidade de ocorrência e alta significância.

5.2.7.1 Medidas mitigadoras

- Elaboração e execução de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.

5.2.8 Geração de efluentes sanitários

A geração de efluentes sanitários consiste em um dos principais impactos esperados na fase de operação. Como a localidade não é atendida por sistema de esgotamento sanitário público, o condomínio deverá ser responsável pela coleta e tratamento dos esgotos, mantendo os padrões de lançamento em acordo com a legislação ambiental vigente.

O impacto foi considerado de abrangência local, permanente, irreversível, pequena magnitude e média temporalidade, alta probabilidade de ocorrência e alta importância.

5.2.8.1 Medidas mitigadoras

A mitigação do impacto ocorrerá de acordo com o Projeto Hidrossanitário dimensionado para o empreendimento. Ademais será implementado Programa de Controle e Manutenção de Esgotos Sanitários com medidas de manutenção e monitoramento da ETE de acordo com o Projeto Hidrossanitário e com o Programa de Controle e Manutenção dos Esgotos Sanitários.

5.2.9 Alteração da qualidade do solo e recursos hídricos

O risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos presentes nesta avaliação ambiental, refletem a importância e necessidade de proteção/controle da poluição por efluentes sanitários e também por resíduos que poderão ser inadequadamente dispostos em caso de ineficiência operativa dos sistemas de mitigação e controle ambiental do empreendimento. Desta forma, se torna necessário que existam medidas de controle que preservem a eficiência ambiental dos sistemas durante a etapa de operação.

O impacto foi considerado de abrangência local, recorrente, reversível, pequena magnitude e média temporalidade, baixa probabilidade de ocorrência e média significância.

5.2.9.1 Medidas mitigadoras

- Medidas relacionadas apresentadas nos impactos anteriores relacionadas a gestão dos esgotos e resíduos sólidos.

5.2.10 Alteração do escoamento superficial

Devido a impermeabilização de parte do terreno, haverá uma maior geração de escoamento superficial que poderá aumentar o pico de descarga pluvial e potencializar alagamentos em áreas adjacentes.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O impacto foi considerado de abrangência local, permanente, irreversível, pequena magnitude e média temporalidade, alta probabilidade de ocorrência e baixa significância.

5.2.10.1 Medidas mitigadoras

- Manutenção das áreas permeáveis em acordo com o plano diretor.
- Implementação do reaproveitamento de água da chuva.

5.2.11 Sombreamento da luminosidade natural do sol

Na amplitude do impacto da sombra sobre a praia foi observado que este apenas se desenvolve durante o período próximo do verão e após as 16h:40m, momento em que há uma redução de energia solar e as pessoas em sua maioria estão realizando um movimento de saída da praia, reduzindo a sua utilização. Também foi verificado que as casas próximas a praia provocam sombras a partir das 17:50h na praia, o que reduz o impacto do empreendimento a partir desde momento do dia. Durante o Outono, Inverno e Primavera não há impacto sobre a praia.

5.3 Matriz síntese dos impactos e medidas mitigadoras

A seguir é apresentada matriz síntese dos impactos de vizinhança e respectivas medidas mitigadoras e compensatórias sugeridas (Tabela 40).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 40. Medidas mitigatórias sugeridas para os impactos negativos gerados.

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
Alterações no volume de tráfego	I	O fluxo de tráfego na fase de obras é um impacto relevante para o sistema viário local devido ao aumento do fluxo de veículos pesados, o que poderá causar incomodidades à população local, como poeira, ruído além do risco de acidentes envolvendo veículos pesados em manobras de acesso/saída do local de obras.	Sinalização viária para orientação de condutores, indicando obras, veículos lentos, local de acesso de veículos etc. Evitar a realização de ações que ocasionem interferência no tráfego nas vias locais. Manter o acesso ao terreno sempre livre e com plena visibilidade a condutores
Geração de resíduos sólidos da construção civil	I	As obras civis geram quantidade expressiva de resíduos. Os resíduos possuem especificidades da construção civil, tendo como exemplos: madeira, concreto, brita, sucata de ferro, papel, plástico, tinta, entre outros (caracterizados pela CONAMA 307/2002). Portanto, estes resíduos devem ser corretamente acondicionados, reciclados, reutilizados ou enviados para locais adequados para disposição final. Também deverá ser prevista ações de gestão para possível geração de resíduos perigosos (óleos, solventes, etc.).	Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, como forma de mitigar o impacto, e subsidiar o planejamento da geração, acondicionamento, reciclagem e disposição final dos resíduos.
Alteração da qualidade do ar	I	A poluição atmosférica na fase de obras está relacionada com ao aumento da circulação de veículos pesados no local. Este, no entanto, possui uma magnitude menor, devido a consistir em emissões de fontes móveis, e serem rapidamente dispersos pela atmosfera.	Gestão adequada de insumos e matérias primas; Realizar a umectação do solo, em caso de suspensão de poeiras devido à movimentação de solo em períodos de estiagem.
Geração de efluentes sanitários	I	Os efluentes sanitários gerados durante a etapa de obras consistem em um dos principais impactos nesta fase, com potencial contaminante do solo e água subterrânea. Portanto, deverá estar previsto para o início das obras banheiro com sistema de coleta/tratamento esgotos adequados.	Como a localidade não é atendida por sistema de esgotamento sanitário, deverá ser disponibilizado banheiros químicos nas etapas iniciais para que posteriormente seja concebido o projeto do canteiro de obras descrito neste EIV, devendo existir atenção na eficiência mínima de remoção de contaminantes conforme legislação ambiental.
Alteração qualidade de águas superficiais e subterrâneas	I	Este impacto relaciona-se principalmente a contaminação potencial da geração de esgotos durante as obras e também pela potencial contaminação causada por insumos ou óleos/graxas de veículos que poderão entrar em contato com o solo.	Execução de PGRCC; Implementação de banheiros químicos, ou alternativa com eficiência comprovada, para a coleta de esgotos sanitários até que seja concebido o sistema provisório de tratamento composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e clorador; Instalação de caixa de decantação de sedimentos para evitar o carreamento de resíduos sólidos.
Risco de dinâmicas superficiais e erosão	I	Como o terreno é plano o risco de deslizamentos e corridas de massa não é relevante. Há o risco, no entanto, da formação de processos erosivos ou carreamento de sólidos para o sistema de drenagem pluvial, caso sejam realizadas escavações associadas com chuvas intensas no local.	Monitoramento do processo de escavações e movimentações de solo por profissional da área de engenharia; Execução de projetos de drenagem e terraplanagem (se for o caso) acompanhado por engenheiro responsável;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
			Em caso da realização de taludes ou da eminência da formação de processos erosivos é importante que sejam realizados acompanhamento do local até estabilização do local, adotando-se medidas de estabilização do solo caso necessário. Instalação de caixa de decantação de sedimentos para evitar o carreamento de resíduos sólidos.
Alteração no nível de ruído	I	Durante a fase de instalação do empreendimento haverá emissão de ruídos, variando sua intensidade de acordo com a fase da obra. A geração de ruídos está associada principalmente a processos envolvendo serras, martelos, caminhões betoneiras, circulação de veículos pesados.	Realização de obras em horário permitido pela legislação municipal; Veículos eventualmente em espera para carga/descarga deverão ter motor desligado; Fixação reforçada das estruturas para evitar as vibrações; Alocar, quando possível, atividades ruidosas, como o corte de ferro, em áreas fechadas e longe da vizinhança – mais ao centro do canteiro - por exemplo.
Danos a infraestrutura viária e pavimentação	I	A circulação de veículos pesados e procedimentos relacionados a realização da fundação do empreendimento poderão danificar a infraestrutura local, principalmente calçadas e vias nas imediações da obra.	Em caso de danos a infraestrutura pública o empreendedor deverá corrigir os danos. Delimitar trecho para passagem de pedestres em caso de interferências temporárias nas calçadas. Limpeza de rodas de caminhões para evitar carreamento sólidos e sujeira das ruas
Supressão de árvores isoladas	I	O terreno do empreendimento possui algumas árvores identificadas in loco. Em caso de árvores nativas deverão ser solicitado autorização da autoridade ambiental para a supressão destes exemplares.	Compensação ambiental via doação de mudas e/ou plantio como forma de contrapartida a Autorização de Corte (AuC).
Geração de tráfego	O	O impacto relacionado ao tráfego está relacionado principalmente à movimentação de carros de residentes do empreendimento e da atração de viagens para o setor comercial.	Implantar paraciclos no empreendimento; Alerta luminosos e sonoros nos portões de acesso de veículos; Evitar projetar os portões acesso de veículos ao empreendimento pela Av. Itapocoroí, mas sim pelas vias locais (onde na versão mais recente do projeto esta medida já foi adotada pela construtora).
Demanda por infraestrutura urbana	O	Este impacto refere a utilização do empreendimento das infraestruturas e serviços públicos na AID, como infraestruturas de saneamento, sistema viário, coleta de lixo, energia elétrica, telefonia e drenagem pluvial.	Realizar monitoramento da qualidade do afluente da estação de tratamento de esgotos Manutenção de lixeira em condições adequadas e higienizadas; Manutenção da área de acesso viário em condições adequadas de manutenção. Gestão de resíduos sólidos em acordo com PGRS.
Geração de resíduos sólidos	O	Devido as atividades do empreendimento serem residencial e comercial a geração de resíduos está relacionada com a geração de resíduos urbanos comuns, que são gerenciados em duas classes pelo município: recicláveis e rejeitos. Dessa forma, as medidas mitigadoras deverão considerar esta coleta seletiva dos resíduos no condomínio.	Elaboração e execução de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

IMPACTO	FASE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO MITIGADORA
Geração de efluentes sanitários	O	Como a localidade não é atendida por sistema de esgotamento sanitário público, o condomínio deverá ser responsável pela coleta e tratamento dos esgotos, mantendo os padrões de lançamento em acordo com a legislação ambiental vigente.	Instalação de Estação de tratamento de esgotos compatível com a demanda populacional do empreendimento e com eficiência compatível com a legislação ambientai vigentes. Realizar análises da qualidade do efluente tratado segundo Resolução Conama 430/2011 e Lei Estadual 14.675/2014. Manutenção e limpeza periódica da ETE em acordo com recomendações do fabricante.
Alteração da qualidade do solo e recursos hídricos	O	Este impacto relaciona-se ao risco de contaminação ambiental devido a gestão inadequada de esgotos sanitário e resíduos sólidos.	Medidas relacionadas apresentadas nos impactos anteriores relacionadas a Geração de Efluentes Sanitário e Geração de Resíduos Sólidos.
Alteração do escoamento superficial	O	Devido ao aumento da impermeabilização do terreno em comparação com o uso anterior deste, haverá um aumento na geração de escoamento superficial que poderá aumentar o pico da descarga pluvial e potencializar alagamentos em áreas adjacentes.	Manutenção das áreas permeáveis em acordo com o plano diretor. Reaproveitamento de água da chuva.
Sombreamento da luminosidade natural do sol	O	Devido a instalação física do empreendimento, este irá gerar sombras na vizinhança, assim como em área naturais próximas como praia, app e Parque.	Execução do empreendimento em pleno atendimento as características urbanísticas constantes no Plano Diretor.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6 PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC

6.1.1 Introdução

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 70)

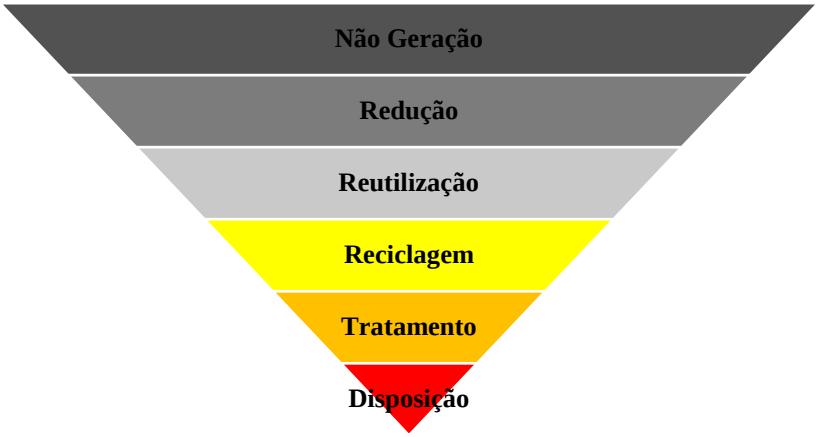


Figura 70. Hierarquia utilizada na gestão dos resíduos sólidos.

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.

6.1.2 Objetivo

O PGRCC tem por objetivo estabelecer um 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 71), 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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 71. Esquema genérico do gerenciamento dos resíduos sólidos

6.1.3 Quantificação da geração de RCC

Considerando a projeção da geração de resíduos realizada no estudo ambiental, foi estimado a geração de 1.351,90 toneladas de entulho ao longo das obras. De acordo com Xavier (2001) a distribuição deste total será distribuída em estudo com a tipologia de geração. A Tabela 41 apresenta a estimativa de composição dos resíduos de construção civil.

Tabela 41. Estimativa da geração de materiais relativos aos resíduos de construção civil.

Material	Volume	Massa (%)	Massa (toneladas)
Materiais Mistos	21,77%	31,56%	426,66
Argamassa	17,15%	17,32%	234,15
Materiais Cerâmicos Mistos	13,77%	11,86%	160,34
Concreto e Argamassa	11,34%	10,26%	138,70
Cerâmica Vermelha	11,01%	7,95%	107,48
Cerâmica Branca	9,72%	7,13%	96,39
Concreto	7,80%	9,69%	131,00
Madeira	3,72%	1,21%	16,36
Concreto com Areia	1,39%	1,68%	22,71
Telhas	0,47%	0,22%	2,97
Areia	0,45%	0,74%	10,00
Argamassa de assentamento de piso	0,10%	0,07%	0,95
Mármore	0,02%	0,02%	0,27
Ferro	0,02%	0,01%	0,14
Outros	1,28%	0,28%	3,79
Total	100%	100%	1.351,90

6.1.4 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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Pode ser utilizada a mesma mão-de-obra da construção do empreendimento, 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.

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.

6.1.5 Acondicionamento dos Resíduos

6.1.5.1 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 42. O referido método estrutura as potenciais formas de acondicionamento interno inicial de resíduos sólidos da construção civil gerados que podem ser desempenhadas no empreendimento, contudo dispositivos de armazenamento ou formas correlatas que atendam as condições expostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010) também poderão ser aplicadas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 42. Métodos de acondicionamento existentes 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	Bombonas, ou caixas de madeiras reaproveitadas 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 ráfia 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	Bombonas ou sacos de ráfia sinalizados 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 Treliças Metálicas e Caranguejos Metálicos		B
Restos de Mantas Geotêxtis	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 ráfia 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
Madeiras (escoras, compensados)	Bombona sinalizada e revestida por sacos de ráfia 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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Resíduo Gerado	Acondicionamento Inicial	Classe
Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármores 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 ráfia 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		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
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

6.1.5.2 Transporte Interno

O transporte será de atribuição específica dos operários que se encarregarem da coleta dos resíduos nos locais previstos. Estes serão responsáveis por fazer o recolhimento das pilhas de resíduos e encaminhar para o acondicionamento interno final.

O transporte será feito comumente por meio do condutor de entulho a ser instalado na obra, sendo que poderá também ser realizado em função do tipo de resíduos, local de geração e fase da obra, 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, como anteriormente destacado, podem ser fundamentais a logística dos RCC, otimizando o transporte interno de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos. No caso do gesso, os resíduos são acondicionados em sacos e levados para baixo pelo elevador cremalheira e colocados em caçamba separadas até a sua destinação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6.1.6 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 aos requisitos acima indicados. A seguir serão apresentados os dispositivos a serem utilizados para o acondicionamento final por tipo classe de resíduo (Tabela 43).

Tabela 43. 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
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 Treliças Metálicas e Carangue-jos 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	D

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Resíduo Gerado	Acondicionamento Interno Final	Classe
	vedação adequada e estarem longe de corpos hídricos e/ou águas subterrâneas.	
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	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
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	Recipiente vedado longe de intempéries	D
Argamassa, Pisos, Azulejos Cerâmicos, Mármores 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
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	B

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Resíduo Gerado	Acondicionamento Interno Final	Classe
	e livres de intempéries que possam resultar em algum tipo de contaminação.	
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

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.

6.1.7 Exemplos de Dispositivos, Técnicas 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 encontram na forma de exemplos conforme descritos na sequência.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A) **Bombona**: recipiente com capacidade para 50 L, 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 72).



Figura 72: 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 73).



Figura 73: 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 74).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 74: 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 m³ (Figura 75). A fabricação deste dispositivo deve atender às normas ABNT.



Figura 75: 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 76).



Figura 76. Exemplo de saco de ráfia.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

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 77).



Figura 77: Modelos de Etiquetas Adesivas de Identificação de Resíduos.

6.1.8 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 constadas na Tabela 44.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 44: 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
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 Geotêxtis		x			x
Supra estrutura	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, Mármores 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
Pinturas	Solventes, Restos de Tinta, Anticorrosivos e Diluentes, Latas de Anticorrosivos, Latas de Tinta Pincéis Usados e Recipiente dos Diluentes				x	x

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Atividade	Resíduo Gerado	Reduzir	Reutilizar	Reciclar	Tratar	Dispor
Movimentação de Terra	Solos, rochas, vegetação, galhos, blocos cerâmicos, concreto (areia; brita), fibrocimento		x	x		
Paisagismo	Solos, rochas, vegetação, galhos		x	x		
	Resíduos de tela em PVC	x		x		x

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 obrigatório que a empresa transportadora tenha a licença ambiental corresponde ao resíduo transportado, visto que para a obtenção desta licença exista já um estudo prévio da empresa e certifique-a a está atividade. A Tabela 45 apresenta a lista de prestadores de serviços de transporte e destinação de resíduos licenciados utilizados pelo empreendedor.

Tabela 45. Relação de destinadores de resíduos sólidos do empreendedor (pode alterar ao longo do tempo).

Tipo de Resíduo	Transportador/Destinador	Empresa	Responsável técnico	LAO
Classe A - Solos	Destinador	FR2 Usina de Reciclagem	Engº Ambiental Diego Luiz Biz	LAO nº 015/2018
Classe A - Geral	Transportador	Cimenliza	Eduardo faísca	LAO nº 3768/2019
	Destinador	Delci A. de Souza	Eduardo faísca	LAO nº 019/2018
Classe C e D – Gesso e tintas	Transportador	Cimenliza	Eduardo faísca	LAO nº 3768/2019
	Destinador	Momento	Fernanda Maria de Félix	LAO nº 7959/2015
Limpeza fossa e banheiro químico	Transportador CNPJ: 10.202.027/0001-10	Esgotou	Arildo Krajeski	LAO nº 259/2019
	Destinador CNPJ: 10.202.027/0001-10	Esgotou	Arildo Krajeski	LAO nº 022/2016
Reciclado	Recolhimento pela coleta municipal			
Orgânico				

6.1.9 Registros

Os registros de controle do PGRCC referem-se aos manifestos de transportes que deverão ser mantidos pelo empreendedor para fins de comprovação. Nestes deverão estar contidos características e volumes

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

de resíduos gerados, data, responsáveis e resultados das auditorias em periodicidade compatível em avaliação das condições explicitas na Resolução CONAMA 307/2002 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

6.1.10 Responsabilidades

É responsabilidade do empreendedor a execução do PGRCC cabendo a contratação de empresa ou setor especializado na área ambiental para o desenvolvimento das ações do plano.

6.1.11 Cronograma

O Programa será iniciado a partir do início das obras, com duração ao longo de toda fase de instalação.

6.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

6.2.1 Introdução

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) consiste em um instrumento de planejamento com foco na orientação da separação de resíduos, coleta seletiva, e na logística de destinação final até a coleta a ser realizada pela concessionária pública de gestão de resíduos.

Em síntese, serão desenvolvidos procedimentos que proporcionem o envolvimento dos comerciários compatibilizadas com as necessidades impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e NBR 10.004/2004 para o processo que visam a menor geração de resíduos, reciclagem, reaproveitamento e destinação correta.

Devido ao volume de resíduos gerados o PGRS possui uma importância para que sejam maximizados o reaproveitamento de materiais recicláveis, que possuem valor e são passíveis de serem reintroduzidos no ciclo produtivo, e dessa forma, prolonguem a vida útil de aterros.

6.2.2 Objetivo

O presente Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) possui como sua finalidade adotar as medidas ideais de gerenciamento de resíduos sólidos no empreendimento em sua fase de operação, descrevendo as corretas medidas de classificação, coleta seletiva, acondicionamento, destinação e disposição final dos resíduos gerados.

6.2.3 Caracterização da Produção de Resíduos

A produção de resíduos no empreendimento se dá pela geração de resíduos domiciliares e de salas comerciais, que variam conforme a atividade desempenhada.

Como referência adotou-se a geração de 1 kg/hab.dia^{-1} para uso residencial. Para o uso comercial

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

estima-se que a geração de lixo ocorra a uma taxa 50% menor que a residencial. Portanto, para a população máxima do empreendimento estimou-se a geração e 444 kg/dia (Tabela 46).

Tabela 46. Estimativa da geração de resíduos sólidos residencial e comercial, tendo em base a população calculada para o empreendimento conforme Relatório Ambiental Prévio (RAP).

Tipologia da atividade	População	Índice (kg/pessoa/dia)	Total dia (kg)
Residencial	429	1,0	429
Comercial	30	50% de 1,0	15
Total	459	-	444

Os resíduos gerados serão dispostos em lixeira com saída para a Travessa Tereza Costa Simões nos fundos do empreendimento acessado pela Rua Abílio de Souza para a coleta da prefeitura. Esta contará com separação para resíduos recicláveis e orgânicos sendo identificados por placas afixadas. O fluxo de resíduos gerados e sua destinação as lixeiras ocorre diariamente, onde a concessionária Recicle realiza coleta diária.

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.

O lixo residencial consiste em uma composição de resíduos recicláveis secos, orgânicos e rejeitos. Na região de Florianópolis, por exemplo, a participação destas classes condiz a 43%, 35% e 22%, respectivamente (PMF, 2018). Já para resíduos comerciais, há uma maior variação, em acordo com as atividades, sendo apresentada as possibilidades de geração apresentadas na Tabela 47.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 47. Resíduos com potencialidade de serem gerados nas dependências da sala comercial, classificados em acordo com a NBR 10.004/04.

Processo/Local	Atividades / Materiais Envolvidos	Resíduo Gerado	Classificação NBR 10.004/04
Sala Comercial	Copos Descartáveis	Copos Usados	Classe II - A
	Bebidas em latas	Latas de alumínio vazias	Classe II - B
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de Vidro	Classe II - B
	Bebidas engarrafadas	Garrafas de Plástico	Classe II - A
	Canudos de plástico	Canudos utilizados	Classe II - A
	Cartuchos de Impressora	Cartucho vazio	Classe I
	Copos e talheres descartáveis	Copos e talheres descartáveis usados	Classe II - A
	Embalagens de papelão	Papelão amassado	Classe II - A
	Fósforos	Resto de fósforos	Classe II - A
	Guardanapos e papel toalha	Guardanapos e papel toalhas usados	Classe II - A
	Isopores	Isopor velho	Classe II - B
	Isqueiro	Isqueiro vazio	Classe II - A
	Lâmpadas de Led	Lâmpadas queimadas (Led)	Classe II - B
	Lâmpadas Fluorescentes	Lâmpadas queimadas (Fluorescentes)	Classe I
	Limpeza dos banheiros	Papel higiênico utilizado	Classe II - A
	Manipulação de alimentos	Resíduos orgânicos	Classe II - A
	Materiais inservíveis	Canetas, lápis, clips, grampeadores.	Classe II - B
	Papel de Impressão	Papel impresso	Classe II - A
	Pilhas e Baterias	Pilhas e baterias usadas	Classe I
	Produtos em emb. longa vida	Embalagens de longa vida utilizadas	Classe II - A
	Produtos em recipientes de papel	Embalagens de papel utilizadas	Classe II - A
Limpeza da Sala Comercial	Limpeza das áreas externas	Folhas secas	Classe II - A
	Limpeza dos banheiros	Papel higiênico utilizado	Classe II - A
		Papel toalha utilizado	Classe II - A
	Materiais inservíveis	Vassouras quebradas	Classe II - A
	Materiais inservíveis	Panos velhos	Classe II - A
	Utilização de produtos de limpeza	Embalagens de plástico usadas	Classe II - A

6.2.4 Acondicionamento

Cada unidade comercial e residencial será responsável pela instalação de contentores internos, com separação de resíduos recicláveis e rejeitos. Este devem ser sinalizados de maneira correta em acordo com a CONAMA 275/01.

No empreendimento existirá infraestrutura apropriada para a segregação final destes resíduos de coleta seletiva, ficando em espera da coleta pública para destinação final ambientalmente adequada a reciclagem.

Destaca-se que pilhas/baterias e lâmpadas fluorescentes deverão dispor de contentor separado e

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

destinação específica devido a periculosidade de tais materiais.

Durante limpezas/manutenções do empreendimento deverá ser orientada aos encarregados destes serviços de realizar a separação destes resíduos e posteriormente acondicioná-los na lixeira externa.

6.2.5 Destinação Final

Resíduos comuns e da coleta seletiva gerados nos comércios e residências serão coletados pela concessionaria dos serviços de coleta de resíduos de Penha: Recicle Catarinense de resíduos Ltda.

Os resíduos caracterizados como perigosos deverão ser coletados por empresa específica e que disponibilize de licenças ambientais de transporte e distinção final do respectivo resíduo gerado.

6.2.6 Registros

Para fins de comprovação recomenda-se registro fotográfico das estruturas de gestão de resíduo instaladas no condomínio, lixeiras, sinalização.

6.2.7 Responsabilidades

É responsabilidade do empreendedor prever a execução do PGRS, realizando as ações necessárias para o desenvolvimento das ações do plano e engajamento da população do empreendimento.

O empreendedor deverá estruturar a infraestrutura mínima para o bom desenvolvimento do PGRS (aquisição de contentores específicos, placas de sinalização e folhetos de educação ambiental), bem como na etapa de incorporação imobiliária, onde deverá ser fornecido este documento para o usuário final adquirente das unidades habitacionais ou comerciais.

6.2.8 Cronograma

O Programa será iniciado a partir da operação do empreendimento.

6.3 Programa de Sinalização e Mobilidade Urbana (instalação e operação)

6.3.1 Introdução

A fase de instalação do empreendimento demandará procedimentos e a circulação de veículos, leves e pesados, que poderão ocasionar em impactos à Área de Influência Direta.

Destaca-se a demanda por caminhões de concreto, estruturas metálicas, materiais e equipamentos necessários para a edificação do projeto, entre outros. Em um contexto regional diversos impactos são observados na amplitude executiva das obras de instalação de empreendimentos, associado principalmente ao uso abusivo de vias, onde acontece a obstrução de pistas para a execução de carga e descarga, manobra, locação de caixas de entulho entre outros, sendo um impacto de fundamental importância que seja mitigado ou controlado.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6.3.2 Objetivo

Os objetivos do programa são:

- Assegurar a segurança durante as obras no que se refere a circulação de veículos, principalmente pesados;
- Implantar sinalização de segurança no canteiro de obras, acesso, e áreas afetadas pela circulação de veículos nas imediações do terreno;
- Estabelecer medidas para reduzir o impacto viários das obras para as fases de instalação e operação.

6.3.3 Metodologia

6.3.3.1 Fase de instalação

Para a fase de obras deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Deverá, sempre que possível, ser utilizado a área do terreno para a realização de tais manobras, locações de maquinários e estruturas.
- No caso da imprescindível necessidade 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, orientando além dos motoristas, os transeuntes no local.
- Deverá sempre ser disponibilizado caminho para pedestres no caso de utilização de calçadas ou eventuais obstruções necessárias, demarcadas com fitas indicativas e/ou coberturas para impedir acidentes com a queda de materiais.
- O mestre de obras ou funcionário indicado por este, deverão periodicamente checar as condições de qualidade do fluxo de pedestres e veículos próximos ao empreendimento, buscando evitar que a obra prejudique estes espaços. Sendo identificadas inconformidades, estas devem ser registradas por meio de fotografias, assim como a medida tomada para saná-las;
- Implementar sinalização viária adequada, detalhada no tópico a seguir.

6.3.3.2 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 78). Devem ser implantadas ao longo de todas as áreas de serviço de acordo com a função de indicação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 78. Placas de sinalização de obras.

Também, aplica-se 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 79).

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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 79. 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 80).

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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 80. 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 81).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 81. Galeria para pedestres cruzarem áreas de obras.

No caso da necessidade 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 82).

Deverá sempre ser disponibilizado caminho para pedestres no caso de utilização de calçadas ou eventuais obstruções necessárias, demarcadas com fitas indicativas.



Figura 82. Desvio para pedestres e auxiliar de manobra de caminhões

No caso da necessidade 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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

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.

Evitar utilização de veículos pesados nos horários de pico. A circulação dos veículos pesados de carga durante os horários de pico pode 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.

6.3.4 Fase de Operação do empreendimento

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 pela regulação 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 em desenvolvimento na vizinhança. Isto, combinado com o crescimento da frota de veículos e a densificação demográfica da área evidencia uma tendência de alerta, haja visto que o transporte público é em geral, pouco utilizado e estruturado, aumentando a dependência de veículos particulares.

Não obstante, cabem medidas de mitigação de contrapartida do empreendimento haja visto os desafios da gestão pública da mobilidade urbana e transportes, descritas a seguir:

- Alerta luminosos e sonoros nos portões de acesso de veículos.
- Regularização das calçadas do empreendimento conforme legislação municipal.
- Implantação de bicicletários no empreendimento.

6.3.5 Registros

Deverá ser gerado registros fotográficos da sinalização implantada, assim como procedimentos de segurança executados. Na fase de operação também deverão ser registradas as medidas mitigadoras realizadas por meio de fotografias ou relatórios técnicos, quando pertinente.

6.3.6 Responsabilidades

É responsabilidade do empreendedor a execução do programa durante o período de instalação e operação do empreendimento.

6.3.7 Cronograma

O programa será iniciado a partir do início das obras, com duração ao longo de toda fase de instalação, e executando-se as medidas mitigadoras para a fase de operação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6.4 Programa de Controle e Manutenção de Esgotos Sanitários

6.4.1 Introdução

A gestão dos esgotos sanitários é, atualmente, um dos maiores desafios para a gestão ambiental urbana no país. O município de Penha encontra-se em fase de implementação de rede coletora de esgotos, porém não abrangendo a AID do empreendimento.

Nesse sentido é fundamental que sejam adotadas medidas alternativas para o tratamento de esgotos em acordo com parâmetros reguladores vigentes.

6.4.2 Objetivo

Assegurar a qualidade do tratamento de esgotos sanitários gerados pelo empreendimento nas fases de instalação e operação visando atender aos padrões de qualidade da legislação ambiental vigentes.

6.4.3 Metodologia

Devido a inexistência de sistema público coletor, o empreendimento deverá possuir estação de tratamento própria para operação para atender aos padrões de lançamento de acordo com legislação vigente, sendo adotado temporariamente na fase de implantação fossa/filtro/clorador e na operação um sistema convencional de lodos ativados convencional.

Deverá ser realizado monitoramento periódico de parâmetros físico-químicos e biológicos avaliando-se a eficiência do sistema de tratamento.

Serão necessários 2 pontos de amostragem dos efluentes para este programa, o primeiro localizado na entrada da Estação de Tratamento (efluente bruto) e o segundo na saída do sistema (efluente tratado). As coletas de efluentes serão realizadas anualmente, sendo analisados, no mínimo os parâmetros físico-químicos para lançamento em curso de água em acordo com o Plano de Monitroamento da ETE (Memorial Descritivo da ETE Compacta do empreendimento Blue Ocean) e com o Enunciado 01/2018 do IMA/SC.

As coletas, preservação e análise das amostras serão feitas por laboratório especializado e deverão ser efetuadas de acordo com as normas técnicas determinadas pela ABNT NBR 9898/1987 e/ou pelo Standard Methods For The Examination Of Water and Wastewater (APHA, 1995).

6.4.4 Registros

Deverão ser registrados todos os certificados de limpeza e manutenções do sistema, assim como os relatórios das análises físico-químicas para fins de comprovação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6.4.5 Responsáveis

O responsável pela execução do programa é o empreendedor ou a administradora do condomínio.

6.4.6 Cronograma

O programa deverá ser executado ao longo da vida útil do empreendimento, ou até a interligação deste com a rede coletora municipal de esgotos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

7 CONCLUSÃO

O estudo integrado proporcionado pelo Estudo de Impacto de Vizinhança permitiu identificar pontos positivos e negativos acerca da implementação do empreendimento, podendo apontar-se para a sua viabilidade ao considerar aspectos urbanísticos, ambientais e socioeconômicos, além do impacto à vizinhança compatível com as condições urbanas da AVD, estando em acordo com o Plano Diretor e com os objetivos da Macrozona Urbana de Qualificação.

Para isso, foi concebida a caracterização detalhada do empreendimento, o levantamento do diagnóstico ambiental nos seus mais diversificados temas, consolidando assim o conhecimento espacial (uso do solo), urbanístico, socioeconômico, ambiental e situacional da área de influência do empreendimento.

Na amplitude da análise realizada foi estudada e levantada a gama usual de impactos negativos associados a consolidação de obras de construção civil, e que, durante a implantação serão temporários em sua maioria, e que podem ser facilmente mitigados com medidas de gerenciamento quando negativos ou potencializados quando positivos. Dentre os impactos avaliados na instalação podemos citar a alteração da taxa de empregos, aumento da arrecadação tributária, valorização imobiliária, alterações no volume de tráfego, geração de resíduos sólidos da construção civil, alteração da qualidade do ar, geração de efluentes sanitários, alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas.

Já na fase de operação, avalia-se que estes também se encontram parcialmente mitigados, por já existir uma infraestrutura urbana de suporte ao empreendimento, desta forma, os impactos negativos gerados estão de acordo com o esperado com o objetivo de ocupação do solo previsto do município de Penha para o bairro de instalação do empreendimento. Este prevê os equipamentos urbanos essenciais para a concepção de empreendimentos imobiliários, como ao caso de energia elétrica, suprimento de água, pavimentação, esgoto, onde já possuem sistemas capazes de minimizar o impacto de sua operação. Destoa-se apenas a questão que a área não prevê sistema de tratamento de efluentes sanitário por rede geral, sendo aplicado para tal como medida mitigadora a consolidação de uma Estação de Tratamento de Esgotos compatível com a demanda populacional do empreendimento.

Para a mitigação, controle ou compensação dos impactos descritos anteriormente (instalação e operação) foram previstas diversas ações pontuais de adoção conforme detalhamento em cada impacto levantado neste presente documento, assim como por meio da promoção de Planos e Programas de Monitoramento essenciais de adoção, tal como: Plano de Controle Ambiental, Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Programa de Melhoria nas Condições de Mobilidade Urbana e Programa de Controle e Manutenção de Esgotos Sanitários.

Os impactos positivos, apesar de estarem em menor número, são impactos muito importantes e que serão sentidos antes (com arrecadação do município pelo pagamento de taxas relativas ao licenciamento, prefeitura, solo criado, criação e manutenção de empregos diretos para licenciamento e projetos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

envolvidos), durante a implantação (principalmente com empregos diretos/indiretos) e durante a operação em toda a vida útil, com empregos diretos e indiretos, e arrecadação de impostos, taxas sobre a infraestrutura urbana (por exemplo água, luz, esgoto, gás).

Desta forma, o empreendimento, diretamente e indiretamente, traz diversos benefícios ao longo de toda a vida para o município, ajuda a criar subsídios para o melhoramento contínuo na infraestrutura e meio ambiente, sendo fundamental para o crescimento de toda a região, principalmente nas proximidades do empreendimento, estando conforme a legislação aplicável.

O empreendedor deverá comprometer-se com a execução das medidas mitigadoras elencadas, necessárias para a plena adequação do empreendimento ao contexto urbano e comunitário local, aqui determinadas por meio da avaliação dos impactos sobre o meio ambiente, e compilados por meio de medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e dos programas de gestão ambiental apresentados.

Tendo em vista, as análises realizadas concluem-se que os impactos negativos potenciais estudados e priorizados são todos passiveis de mitigação, controle ou compensação. Isto posto, ressaltam-se os impactos positivos, com potencial de manifestação com a concepção do empreendimento, contribuindo para a geração de emprego, renda, tributos municipais e melhoria da urbanização da região.

Por fim, o estudo integrado permitiu em base a metodologia de impacto ambiental aplicada, identificar todos os pontos positivos e negativos acerca da implementação do empreendimento, podendo apontar-se para a sua viabilidade ao considerar aspectos urbanísticos, ambientais, socioeconômicos, além de impactos e suas respectivas medidas mitigadoras, de controle ou compensatórias compatíveis com a legislação vigente.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

8 BIBLIOGRAFIA

BRASIL, Lei 6.766 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providencias. Diário oficial da união: Brasília, 1979. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm#:~:text=LEI%20No%206.766%2C%20DE%2019%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201979&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Parcelamento%20do,Art.>. Acesso em: 27 jul. 2020.

BRASIL, Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário oficial da união: Brasília, 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 02 jul. 2020.

CBIC - Posicionamento - Construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda. 2020. Disponível em: https://cbic.org.br/posicionamento-cbic-construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda/.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimentos por tipo. 2019a. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabsc.def>. Acesso em: Acesso em: 03 ago. 2020.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Recursos Humanos – Profissionais segundo CBO 2002. 2019b. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/prid02sc.def>. Acesso em: 03 ago. 2020. b

Bertol, A. C. et al. Análise da correlação entre a geração de resíduos da construção civil e as características das obras. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

Carvalho, D. F. 2013. Manejo e Conservação o solo e água: Escoamento Superficial. UFRRJ.

Cádenas, C. B. B. (2003). Geração de viagens e demanda por estacionamento em shopping centers no interior do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Benchmarking e Etiquetagem energética em-uso. 2013.

CPRM - Serviço Geológico Brasileiro. Mapa Geodiversidade de Santa Catarina. Brasília: CPRM', 2010. 1 p.

CPRM - Serviço Geológico Brasileiro. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. Brasília: CPRM, 2014. 1 p.

CPRM – Serviço Geológico Brasileiro. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. Município de Penha, 2015.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura De Transportes. Manual de Estudos de Tráfego. 2006.

Embrapa. Embrapa Solos. 2012. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/951164/1/Foldersac.pdf. Acesso em: 09 jun. 2021.

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO RIO ITAJAÍ. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Blumenau: Comitê do Itajaí, 2010. 528 p

Grieco, E. P. 2010. Taxas de geração de viagens em condomínios residenciais. Trabalho de conclusão (Especialização). Univerisdade Federal do Rio de Janeiro.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população dos municípios para 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1), 1992.

ITE (2008). Trip generation handbook, an ITE recommended practice. Washington: Institute of Transportation Engineers.

Jacobsen, A. C., H. B. B. Cybis, L. A. Lindau, A. B. Pinto (2010). Modelos de geração e variabilidade no volume diário de veículos em shopping centers. Transportes, 18(1), p. 105-113.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 2(1): 113-150, 1990.

Lessa, B. C. Proposta de um método de análise de capacidade de carga turística para o empreendimento Ilha De Porto Belo - Ilha João Da Cunha - (Município De Porto Belo/SC – Brasil). 2006.

PANDOLFO, C. et al. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

Paschoalin Filho, J. A.; Brum, E. L.; Duarte; A. N. F. Geração e manejo dos resíduos de construção civil nas obras de edifício comercial na cidade de São Paulo. Espacios. 37(6): 2016.

PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis. Relatório de Movimentação de Resíduos. COMCAP. 2018.

SALGADO, M.S. Seleção do Sistema Construtivo Adequado à Produção de Habitações Populares: Metodologia Proposta, In: Nutau'96 Seminário Internacional/ Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo Anais, S. Paulo, FAUUSP, 1997, p. 297-315.

SINDUSCON - CUB comercial médio. Janeiro de 2020.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

SANTA CATARINA. Recursos Hídricos de Santa Catarina. [S.I.]: 2015. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf. Acesso em: 09 jun. 2021.

PMBC - Prefeitura Municipal De Balneário Camboriú. Projeto de Readequação Do Sistema De Drenagem Pluvial Da Rua 3100. 2019.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ANEXOS

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

P1																										
Hora	D4					D7					D8					D9					D12				
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.
7:00 - 7:15	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	34	16	2	2	0	2	0	0	0	0	1				
7:15 - 7:30	3	0	0	0	0	6	2	0	0	0	42	13	0	0	2	0	0	0	0	0					
7:30 - 7:45	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	54	24	0	3	2	0	0	0	0	0					
7:45 - 8:00	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	78	13	2	3	2	1	0	0	0	0	1				
8:00 - 8:15	6	0	0	0	0	5	1	0	0	0	80	21	2	2	0	0	0	0	0	0					
8:15 - 8:30	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	80	13	0	3	2	1	0	0	0	0	1				
8:30 - 8:45	12	0	1	0	0	0	1	0	0	0	83	16	0	2	0	1	0	0	0	0	1				
8:45 - 9:00	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	88	16	2	5	3	0	0	0	0	0					
11:30-11:45	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	88	21	1	4	3	1	0	0	0	0					
11:45-12:00	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	72	15	0	1	2	0	0	0	0	0					
12:00-12:15	2	1	0	0	0	5	0	0	0	0	62	20	2	2	5	0	0	0	0	0					
12:15-12:30	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	69	12	2	2	2	1	0	0	0	0	1				
12:30-12:45	3	2	0	0	0	3	1	0	0	0	81	14	1	1	3	0	0	0	0	1					
12:45-13:00	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	96	18	0	2	6	1	0	0	0	0	1				
13:00-13:15	6	1	1	0	0	1	1	0	0	0	88	11	1	3	2	1	0	0	0	0					
13:15-13:30	2	2	0	0	1	3	0	0	0	0	82	18	1	4	4	0	0	0	0	0					
17:00 - 17:15	6	0	0	0	0	3	0	0	0	2	105	24	2	2	5	2	0	0	0	2					
17:15 - 17:30	5	3	0	0	0	5	2	0	0	0	125	28	0	1	2	0	0	0	0	0					
17:30 - 17:45	4	2	0	0	0	4	0	0	0	0	114	31	0	2	10	0	0	0	0	0					
17:45 - 18:00	7	2	2	0	0	4	1	2	0	0	156	16	2	4	4	3	0	0	0	0	1				
18:00 - 18:15	6	1	0	0	0	6	2	0	0	0	129	29	2	2	7	1	0	0	0	0					
18:15 - 18:30	5	2	2	0	0	8	0	0	0	0	152	27	1	2	5	2	0	0	0	0					
18:30 - 18:45	12	3	2	0	0	9	2	0	0	1	147	22	0	4	1	4	0	0	0	0	1				
18:45 - 19:00	5	2	1	0	0	6	3	0	0	0	133	18	2	2	3	0	0	0	0	0					

P2															
Hora	D4					D7					D8				
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.
7:00 - 7:15	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	44	13	1	1	2
7:15 - 7:30	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39	12	1	0	1
7:30 - 7:45	5	1	0	0	0	2	1	1	0	0	52	22	2	0	2
7:45 - 8:00	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	72	16	4	1	2
8:00 - 8:15	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	75	14	0	1	0
8:15 - 8:30	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	81	19	2	0	2
8:30 - 8:45	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	76	12	1	1	4
8:45 - 9:00	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	75	15	4	2	2
11:30-11:45	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	78	19	3	2	4
11:45-12:00	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	70	17	2	2	5
12:00-12:15	4	0	0	0	0	2	0	1	0	0	61	21	2	2	4
12:15-12:30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	63	16	3	3	2
12:30-12:45	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	78	10	2	0	3
12:45-13:00	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	93	14	3	0	6
13:00-13:15	1	1	0	0	1	2	0	0	0	2	86	11	3	3	5
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	16	4	0	6
17:00 - 17:15	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	105	16	0	2	4
17:15 - 17:30	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	131	27	3	2	3
17:30 - 17:45	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	113	27	2	0	10
17:45 - 18:00	0	1	0	0	1	1	2	0	0	3	158	23	3	0	4
18:00 - 18:15	4	2	0	0	0	1	0	0	0	1	143	27	2	2	12
18:15 - 18:30	5	3	0	0	0	3	2	0	0	0	159	25	4	3	4
18:30 - 18:45	7	2	1	0	0	3	2	0	0	1	151	27	4	2	2
18:45 - 19:00	7	0	0	0	0	2	1	0	0	0	132	21	0	2	3

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

P3

Hora	D1					D2					D3					D5					D6					D10					D11				
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.
7h00- 7h15	0	0	0	0	0	82	17	1	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7h15- 7h30	0	0	0	0	0	58	16	4	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7h30- 7h45	3	1	0	0	0	71	24	0	2	18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7h45- 8h00	2	0	0	0	0	82	24	0	0	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8h00- 8h15	0	0	0	0	0	83	16	3	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8h15- 8h30	2	0	0	0	1	84	9	2	3	8	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8h30- 8h45	8	0	1	0	0	98	20	4	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8h45- 9h00	0	0	0	0	0	117	9	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11h30-11h45	3	0	2	0	0	96	22	6	3	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11h45-12h00	4	0	0	0	0	90	22	5	2	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12h00-12h15	2	0	0	0	0	94	17	6	0	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12h15-12h30	4	0	2	0	1	89	18	4	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0
12h30-12h45	0	0	0	0	0	71	15	6	2	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
13h00-13h15	5	0	0	0	0	95	22	3	3	14	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
13h15-13h30	0	1	0	0	0	92	18	4	2	15	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
13h30-13h45	0	2	0	0	0	86	23	3	2	9	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17h00- 17h15	2	0	0	0	0	119	21	3	0	21	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17h15- 17h30	11	0	0	0	0	114	21	2	2	27	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
17h30- 17h45	3	0	0	0	0	131	21	0	3	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
17h45- 18h00	3	2	0	0	0	125	23	5	3	21	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
18h00- 18h15	3	1	0	0	2	111	21	3	3	28	6	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5	2	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	1
18h15- 18h30	3	1	0	0	1	130	14	3	2	23	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	3
18h30- 18h45	4	2	0	0	0	119	24	2	2	18	5	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	1
18h45- 19h00	2	0	0	0	0	125	23	0	2	22	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0

P4

Hora	D1					D2					D3					D5					D6					D10					D11				
	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.	Car.	Mot.	Camnh.	Ônib.	Bici.
7h00- 7h15	0	0	0	0	0	80	18	2	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7h15- 7h30	2	0	0	0	0	68	16	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7h30- 7h45	0	0	0	0	0	72	26	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7h45- 8h00	0	0	0	0	0	88	26	3	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8h00- 8h15	3	0	0	0	0	83	16	4	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8h15- 8h30	2	2	0	0	0	87	9	2	3	9	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8h30- 8h45	2	2	0	0	0	95	18	5	2	8	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8h45- 9h00	0	0	0	0	0	113	10	2	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11h30-11h45	3	0	0	0	0	93	20	10	2	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11h45-12h00	2	1	0	0	0	87	23	6	2	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12h00-12h15	2	0	0	0	0	98	18	8	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12h15-12h30	2	0	0	0	0	92	17	4	2	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12h30-12h45	4	2	0	0	0	71	15	6	2	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0
12h45-13h00	3	1	0	0	0	102	21	3	3	15	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
13h00-13h15	0	1	0	0	0	90	22	5	2	16	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13h15-13h30	2	1	0	0	0	82	23	4	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17h00- 17h15	4	2	0	0	1	118	22	4	0	18	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
17h15- 17h30	3	0	0	0	0	118	20	2	2	27	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17h30- 17h45	0	0	0	0	0	131	21	0	3	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17h45- 18h00	9	2	0	0	0	118	24	8	3	32	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
18h00- 18h15	3	1	0	0	0	123	22	5	3	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18h15- 18h30	4	0	0	0	2	147	16	3	2	26	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18h30- 18h45	4	1	0	2	1	117	26	2	2	16	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18h45- 19h00	4	0	0	0	0	123	22	0	0	21	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br