

INVESTICORP EMPREENDIMENTOS LTDA

CNPJ: 17.986.116/0001-44

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV
EDIFÍCIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**

JANEIRO/2021

Joinville, 27 de janeiro de 2021.

À

Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável – SEPUD
R. Quinze de Novembro, 485 - Centro, Joinville - SC, 89201-601

A **INVESTCORP EMPREENDIMENTOS LTDA** pessoa jurídica inscrita no CNPJ sob o nº 17.986.116/0001-44 vem requerer a análise do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV apresentado em anexo, referente ao empreendimento Edifício Residencial Multifamiliar a se localizar na Rua Otto Boehm, 225, América, CEP 89.201-700 município de Joinville-SC.

Nestes Termos,
Pede deferimento.



AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.
CREA/SC 68.738-0

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	6
2	JUSTIFICATIVA	8
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	9
3.2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
3.3	CONTATO RELATIVO AO EIV	10
3.4	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	11
3.5	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	13
4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA APLICÁVEL	14
4.1	LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL	14
4.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL	17
4.3	RESOLUÇÕES CONAMA E CONSEMA:	17
4.4	LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL	18
5	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	23
5.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	23
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	25
6	MEIO ANTRÓPICO	27
6.1	CARACTERÍSTICAS DA DINÂMICA POPULACIONAL E ECONÔMICA	27
6.1.1	Atividades Econômicas	32
6.2	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	36
6.3	VALORIZAÇÃO OU DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	42
6.3.1	Localização/acessibilidade	42
6.3.2	Classe Social que Irá Ocupá-la	42
6.3.3	Escolas e Centros de Educação Infantil	43
6.3.4	Hospitais e unidades de saúde	44
6.3.5	Análise dos Aspectos	45
7	MEIO FÍSICO	46
7.1	CARACTERÍSTICAS DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	46
7.2	CARACTERÍSTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO	48
7.2.1	Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira	48
7.2.2	Microbacia hidrográfica do Rio Mathias	51

8	CARACTERÍSTICAS DOS NÍVEIS DE RUÍDO E AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL RUÍDO GERADO	55
8.1.1	Metodologia Para Avaliação dos Ruídos e Procedimentos	56
8.1.2	Localização dos pontos de medição de Ruído	58
8.1.3	Resultados	60
8.1.4	Interpretação dos Resultados	60
8.2	CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO	62
8.2.1	Ventilação Natural	62
8.2.2	Características da qualidade do ar da região	70
8.2.3	Iluminação natural	77
9	MEIO BIÓTICO	84
9.1	VEGETAÇÃO	84
9.2	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	93
10	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	95
10.1	HERPETOFAUNA	95
10.2	MASTOFAUNA	96
10.3	AVIFAUNA	96
11	IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA INSTALADA	101
11.1	EQUIPAMENTOS URBANOS	101
11.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	101
11.3	REDE DE COLETA DE ESGOTO	102
11.4	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	104
11.5	REDE DE TELEFONIA	105
11.6	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RSU	106
11.7	PAVIMENTAÇÃO	107
11.8	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	108
11.9	SISTEMA DE DRENAGEM	110
11.10	ESTUDO HIDROLÓGICO	110
11.10.1	Caracterização da Bacia Hidrográfica	110
11.10.2	Tempo de concentração	110
11.10.3	Período de Retorno	111
11.10.4	Coeficiente de escoamento	112
11.10.5	Procedimentos de Dados Pluviométricos	112
11.10.6	Cenário atual sem o empreendimento	113
11.10.7	Cenário após a implantação do empreendimento	117

11.10.8	Verificação do Volume de Armazenamento	119
12	IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO	123
12.1	DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DAS VIAS	123
12.2	DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO	125
12.3	CONTAGENS DO VOLUME DE TRÁFEGO ATUAL DO EMPREENDIMENTO.	129
12.4	RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO.	129
12.4.1	Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre	134
12.4.2	Estimativa da Demanda de Fluxo	135
12.4.3	Determinação da Velocidade Média de Viagem	135
12.4.4	Determinação da Percentagem do Tempo Perdido	136
12.5	CENÁRIO DA VIA APÓS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	137
12.5.1	Análise do Aumento do Fluxo e Sugestões	138
12.5.2	Demanda de Estacionamento	138
12.5.3	Sistema de Transporte Coletivo	138
13	IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO	140
13.1	PROTEÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTAIS LINDEIRAS AO EMPREENDIMENTO	140
13.2	DESTINO FINAL DO ENTULHO DAS OBRAS	140
13.3	TRANSPORTE E DESTINO FINAL RESULTANTE DO MOVIMENTO DE TERRA	142
13.4	PRODUÇÃO E NÍVEL DE RUÍDOS DURANTE A OBRA	143
13.5	MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA E DESCARGA DE MATERIAL PARA AS OBRAS	144
13.6	SOLUÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PESSOAL DE OBRA DO EMPREENDIMENTO.	145
14	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	146
14.1	REDES DE INTERAÇÃO E TABELA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	147
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
16	EQUIPE TÉCNICA	154
16.1	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	154
17	REFERÊNCIAS	155

1 APRESENTAÇÃO

Com o intuito de conciliar o desenvolvimento urbano e a defesa do meio ambiente, o Estatuto da Cidade - Lei 10.257/2001 veio estabelecer as diretrizes da política urbana no Brasil e trouxe vários instrumentos de planejamento territorial. Destaca-se a previsão do art. 36, que estabelece como condição de aprovação de construção e ampliação de determinados empreendimentos ou atividades, a necessidade de elaboração de um Relatório de Impacto de Vizinhança, além dos estudos ambientais pertinentes, materializando a integração entre as políticas públicas ambientais e urbanísticas.

O termo “impacto de vizinhança” é usado para descrever impactos locais em áreas urbanas, como a sobrecarga do sistema viário, saturação da infraestrutura - redes de esgoto, drenagem de águas pluviais, alterações microclimáticas derivadas de sombreamento, aumento da frequência e intensidade de inundações devido à impermeabilização do solo, entre outros.

Percebe-se que o cumprimento dos critérios de planos diretores e leis de zoneamento – que são instrumentos difundidos de política urbana – não se mostram suficientes para “fazer a mediação entre os interesses privados dos empreendedores e o direito à qualidade urbana daqueles que moram ou transitam em seu entorno” (Sánchez, 2008).

O entendimento dos limites estabelecidos pelas leis de zoneamento, plano diretor e de outros instrumentos de planejamento e gestão ambiental urbana, como padrões de ruído, por exemplo, levou urbanistas e outros profissionais à inclusão de modalidade específica de avaliação de impacto ambiental adaptada a empreendimentos e impactos urbanos, o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV. O conceito foi adotado pelo Estatuto da Cidade, que lhe dedica três artigos:

Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I- Adensamento populacional;
- II- Equipamentos urbanos e comunitários;
- III- Uso e ocupação do solo;
- IV- Valorização imobiliária;
- V- Geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI- Ventilação e iluminação;
- VII- Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

Art. 38. A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) requeridas nos termos da legislação ambiental. (Lei 10.257/01, 2001)

Desse modo, o EIV surgiu da necessidade de se avaliar os impactos de um empreendimento no âmbito da vizinhança, pois apenas os estudos ambientais que compõem o licenciamento ambiental não eram suficientes para determinados portes de empreendimentos.

O Estudo de Impacto de Vizinhança, sob a ótica do Estatuto da Cidade, possui natureza jurídica de instrumento da política urbana, cujo objetivo geral é o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem estar de seus habitantes, conforme preceitua a Constituição Federal de 1988 em seu art. 182.

Para o alcance destes objetivos, faz-se necessário regular o uso da propriedade urbana, logo, observa-se que o EIV também deverá atentar-se aos aspectos ambientais da cidade, objetivando:

- Analisar os impactos negativos e positivos do empreendimento;
- Garantir o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos urbanos.

Entende-se o EIV como um instrumento de planejamento urbano por excelência, pois para sua confecção deve-se levar em conta o uso e a ocupação do solo, os equipamentos comunitários existentes, análise da área de influência do empreendimento, indicação de medidas mitigadoras de impactos socioambientais negativos, dentre outros, dependendo do caso específico.

Este estudo foi elaborado para a implantação de 01 (uma) torre que compõe um empreendimento residencial multifamiliar pertencente a **Investcorp Empreendimentos**, localizado na Rua Otto Boehm, 225, Bairro Atiradores, no município de Joinville – SC.

Serão apresentados nos capítulos a seguir o diagnóstico realizado e a análise dos impactos potenciais decorrentes deste empreendimento.

2 JUSTIFICATIVA

O município de Joinville está localizado na região norte do estado de Santa Catarina, possui uma estimativa populacional atual de 583.144 habitantes, o que lhe confere o título de mais populoso do estado e terceiro mais populoso da região Sul do país.

Por ser a cidade industrial mais importante do estado, é um atrativo de migrantes de todas as regiões do país, sendo esta uma das características mais importantes do município.

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do município é de 0,809, considerado muito alto, o que posiciona o município em 21º no *ranking* nacional e em 4º no estadual. A dimensão que mais contribui com o índice é a longevidade, com índice de 0,889, seguida da renda com 0,795, e saúde com 0,749 (IBGE, 2010).

Quanto ao setor imobiliário, conforme o Sindicato da Indústria da Construção Civil de Joinville, a cidade conta atualmente com um baixo estoque de unidades residenciais, e as empresas locais estão preparadas para atender às demandas do mercado com lançamentos e entrega de novos empreendimentos (SINDUSCON, 2019).

O bairro Atiradores tem população de 6.122 habitantes, área de 2,81 km² e dista 2,05 km do centro. A faixa etária predominante entre os habitantes do bairro é de 26 a 59 anos. Quanto a infraestrutura, é um bairro bem atendido e quanto ao uso do solo é predominantemente residencial, cerca de 84% (SEPUD, 2017).

Tendo em vista esse panorama, a implantação de empreendimentos aumenta a oferta de imóveis, além de auxiliar no aumento do emprego formal no município, trazendo recursos, gerando impostos e lucros comerciais. Sendo assim, a **Investcorp Empreendimentos Ltda** pretende empreender no bairro América, com foco em apartamentos de alto padrão, em área urbana consolidada e de adensamento prioritário.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 1 - Dados do empreendedor.

NOME	INVESTCORP EMPREENDIMENTO LTDA
CNPJ	17.986.116/0001-44
CÓDIGO CNAE:	41.10-7-00 - Incorporação de empreendimentos imobiliários
ENDEREÇO	Rua Henrique Meyer, 280, Sala 1312, Bairro Centro, Joinville-SC CEP 89.201-405
TELEFONE	(47) 3029-4444
REPRESENTANTE LEGAL	Joel Zonta

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tabela 2 - Dados do empreendimento de estudo.

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA	13.20.23.13.0343
MATRÍCULA	20.495
ENDEREÇO	Rua Otto Boehm, 225, Bairro Atiradores, Joinville/SC
COORDENADA GEOGRÁFICA UTM	714348,28 m E 7089098,48 m S
ÁREA TOTAL	2.332,12 m ²
ÁREA CONSTRUÍDA	15.217,76 m ²
UNIDADES HABITACIONAIS	77
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE CONSEMA 98/2017	Edifícios de apartamentos com uso residencial

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

3.3 CONTATO RELATIVO AO EIV

Tabela 3 - Dados do responsável pelo estudo.

EMPRESA CONSULTORA	AMBIENT Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ	05.696.728/0001-13
REG. CREA / SC	68.738-0
ENDEREÇO	Avenida Marquês de Olinda, 2795 - Glória. Joinville/SC CEP: 89.216-100
CONTATO	(47) 3422-6164
COORDENADOR TÉCNICO	Eduardo Diego Orsi
TÍTULOS	Engenheiro Civil
REG. CREA/SC	145.007-8

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

3.4 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O imóvel objeto deste estudo está localizado na Rua Otto Boehm, bairro Atiradores, no município de Joinville/SC, conforme o **Mapa de Localização** apresentado a seguir. O terreno apresenta área de pátio britado e na porção de fundos, vegetação rasteira e indivíduos arbóreos que serão suprimidos após aprovação do pedido de supressão de árvores isoladas. Na faixa frontal do imóvel existe uma casa térrea. A Figura 1 apresenta a vista frontal do imóvel em estudo.

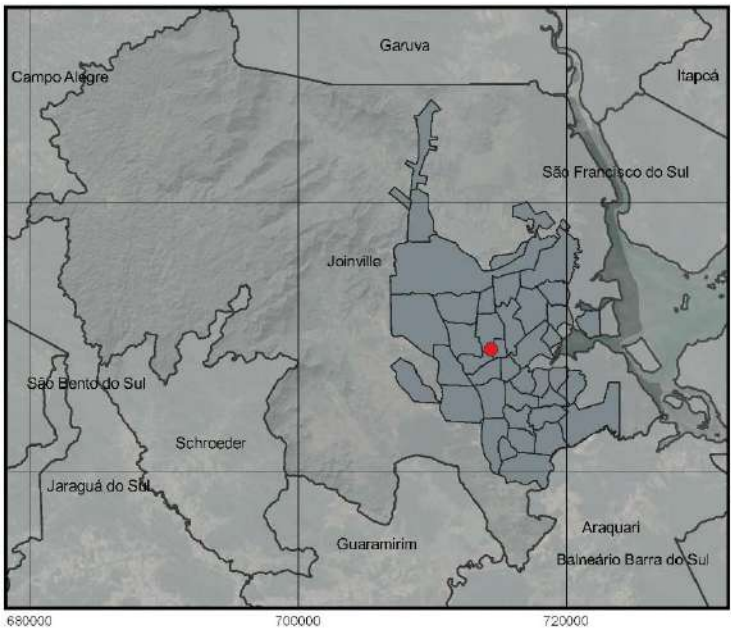
Figura 1 - Vista da área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

O imóvel é composto por área pertencente à matrícula nº 20.495, inscrita no 2º Registro de Imóveis de Joinville–SC, totalizando em 2.332,12 m².

O terreno caracteriza-se por possuir topografia plana em toda a sua área.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA

Gestão em Projetos
de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

Área de estudo

Lotes urbanos

Limite de bairros

Ponto da área de estudo

Limite de bairros

Limites Municipais de SC

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.

0 100 200 m

Nota: Direitos autorais protegidos pelo Lei nº 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem a autorização expressa do autor. Folha A3.

3.5 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado trata-se de um condomínio vertical de uso residencial composto por uma torre com embasamento. Com um total de 77 (setenta e sete) unidades habitacionais, o condomínio contará ainda com área de lazer com piscinas, quadra poliesportiva, quiosque, sauna, bosque, redário, pomar, espaços kids, academia, três lounges, confraria, salão de festas e salão de jogos totalizando uma área de lazer de 1.318,76 m².

Haverá um pavimento de subsolo, com garagens e cisternas, o embasamento será composto por três pavimentos, sendo eles térreo, G2, G3 e lazer. No pavimento térreo tem-se portaria, garagens, pátio com vagas de carga e descarga, hall, hidrômetro, leitores de energia, gerador lixeiras, sala de segurança, lavabo e reservatórios de águas pluviais.

O pavimento G2 é composto por garagens, banheiros e uma subestação, o G3 tem apenas vagas de garagem.

O subsolo e embasamento possuem, somados, área total construída de 5.752,43 m² e a torre de apartamentos um total de 15.305,45 m². Existem 9 formatos de planta diferentes mais a cobertura, as áreas privativas vão de 145 m² a 475m². Do pavimento 5º ao 14º tem-se a planta tipo A com 4 unidades por andar, do 15º ao 22º a planta tipo B com 3 unidades por andar, do 23º ao 28º a planta tipo C e no 29º uma unidade, a cobertura plana.

Na tabela a seguir apresenta-se a disposição das áreas totais do empreendimento.

Tabela 4 – Áreas Totais

DESTINAÇÃO DE USO	DESCRIÇÃO	ÁREA (M²)
Subsolo	Garagens e cisternas	1.788,50
Térreo	Portaria, acesso, hall, garagens, lixeiras, paisagismo, etc. (incluindo áreas descobertas)	1.356,76
G2	Garagens	1.288,41
G3	Garagens	1.268,69
Lazer	Salão de festas, academia, quiosque, piscinas, etc. (incluindo áreas descobertas)	1.318,76
Tipo A	Apartamentos	10x663,67
Tipo B com terraço	Apartamentos	655,94
Tipo B	Apartamentos	7x600,46
Tipo C com terraço	Apartamentos	604,61
Tipo C	Apartamentos	5x519,38
Reservatório	-	87,69

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA APLICÁVEL

A Lei Complementar Municipal de nº 336/2011 regulamenta o EIV em Joinville, conforme determinação do art. 82, III, do Plano Diretor de Joinville (Lei Complementar 261/2008).

É exigência dos instrumentos normativos destacados que se apresente a legislação ambiental e urbanística aplicável ao empreendimento objeto do estudo, conforme se depreende da leitura do Art. 4º, IV da LC 336/11:

Art. 4º O EIV deverá ser instruído dos seguintes componentes:

IV - Legislação urbana e ambiental aplicável ao empreendimento e a sua área de influência;

Assim, destacam-se, a seguir, as legislações de natureza ambiental e urbanística a serem observadas durante a implantação do empreendimento, em atendimento ao disposto na Lei Municipal 03/2009.

4.1 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL

A **Lei 6.938/81**, conhecida como Código Ambiental brasileiro, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Esse é o primeiro conjunto normativo que trata com especificidade do Meio Ambiente a nível Federal, sendo que apenas após a sua edição e do consequente reconhecimento da autonomia normativa dos valores ecológicos e do bem jurídico ambiental, é que se pode falar de um Direito Ambiental brasileiro com real expressão e suporte normativo (SARLET; MACHADO; FENSTERSEIFER, 2015).

A publicação dessa Lei cria, no Brasil, um sistema jurídico de proteção ambiental, e o meio ambiente passa a ser reconhecido como um valor e como um bem jurídico (SARLET; MACHADO; FENSTERSEIFER, 2015). Nasce, juntamente com o Código Ambiental, o Direito Ambiental Brasileiro como ramo autônomo das ciências jurídicas.

Imprescindível ressaltar que esta lei instituiu o licenciamento ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, meio pelo qual se permite, regula e fiscaliza as atividades que possam causar impacto ambiental, a nível municipal, estadual e federal.

A consagração do Direito Ambiental como norma constitucional ocorre com a promulgação da **Constituição da República Federativa do Brasil**, no ano de 1988, de modo que o pilar central da estrutura normativa brasileira passou a contemplar os valores e direitos ecológicos no âmbito de seu núcleo normativo-protetivo (SARLET; MACHADO; FENSTERSEIFER, 2015).

O **Art. 225** da Constituição Brasileira é o artigo que apresenta o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental, e após a sua elaboração, começou a ser desenvolvido um sistema jurídico de proteção ambiental. Segundo Barsano, Barbosa e Ibrahin, (2014):

Com a entrada em vigor da atual Carta Magna (CF/1988), a proteção ambiental foi ganhando diversos instrumentos normativos (leis, decretos, resoluções, portarias), que buscam assegurar, na prática, um meio ambiente saudável para todas as gerações, como citado em seu art. 225, que descreve: “[...] Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Ocorre, então, a consagração constitucional da proteção do ambiente como “objetivo e dever do Estado” e como “direito-dever fundamental de titularidade do indivíduo e da coletividade” (art. 225).

Dentre as legislações federais relacionadas a essa matéria, destacam-se:

A **Lei 6.766/79**, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Em comentário sobre a criação deste instrumento normativo, LEONELLI (2010) afirma que:

A primeira grande inovação desta lei é que, a partir de sua aprovação, há uma legislação federal que passa a reger o parcelamento do solo para fins urbanos em todo território nacional. Apesar do seu caráter abrangente a todo país, é previsto que os Estados, Distrito Federal e Municípios possam estabelecer normas complementares relativas ao parcelamento do solo municipal para adequação desta lei às características regionais e locais. Considera-se, portanto, a instância municipal como capaz de também regular o parcelamento do solo, mas de forma complementar e não concorrente.

A **Lei 9.433/97** regulamenta o inciso XIX do art. 21 da CRFB/88, estabelecendo a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. (BRASIL, 1997)

A **Lei 9.605/98** dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente, e dá outras providências. (BRASIL, 1998)

Acerca da referida legislação, Barsano, Barbosa e Ibrahin (2014) tecem o seguinte comentário:

A 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. Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta lei incide nas penas cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

Ainda sobre a Lei 9.605/98, Sarlet, Machado e Fensterseifer (2015) afirmam que:

Tal medida legislativa, acompanhada de todo o conjunto de leis ambientais brasileiras, dão cumprimento aos deveres de proteção ambiental atribuídos ao Estado pela CF/88 e arrolados, exemplificativamente, no art. 225, § 1o. (...) [A lei 9.605/98] Representou um marco importantíssimo na afirmação “simbólica e normativa” dos valores e direitos ecológicos no cenário jurídico brasileiro.

Cita-se, também, a **Lei 9985/2000** que regulamenta os incisos I, II, III e VII do art. 225, § 1o da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. (BRASIL, 2000)

A **Lei 10.257/01** – também chamada de Estatuto da Cidade – vem regulamentar o disposto no art. 182 da Constituição Federal de 88, quando em seu caput estabelece que “a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes”. (BRASIL, 2001)

Barsano, Barbosa e Ibrahin (2014), ressaltam que:

É importante lembrar que o meio ambiente artificial consiste no conjunto de edificações (espaço urbano fechado) e nos equipamentos públicos (espaço urbano aberto). Portanto, a aplicação da lei deve constar do plano diretor de desenvolvimento urbano das cidades, sem perda de aspectos importantes para o meio ambiente, como a qualidade de vida, os microecossistemas naturais ainda presentes, a saúde e o saneamento público em geral.

O Estatuto da cidade dedicou uma seção específica para tratar sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança. Conforme se depreende da redação dos artigos da Seção XII da Lei 10.257/01, cabe aos municípios a elaboração de instrumento normativo definindo os empreendimentos e atividades que dependerão de apresentação prévia de EIV.

Nota-se também o caráter público das informações contidas no Estudo de Impacto de Vizinhança, em consonância com o intuito da legislação e com o objetivo do estudo em questão: proporcionar à população pleno conhecimento dos impactos que serão ou poderão ser gerados em decorrência da instalação de um novo empreendimento ou atividade.

Lei Complementar 140/2011 – (BRASIL, 2011). Este instrumento normativo tem em seu escopo a distribuição da competência em matéria ambiental entre os entes federativos, e estabelece normas de cooperação entre estes, e, segundo Sarlet, Machado e Fensterseifer (2015):

O que se almeja, ao fim e ao cabo, a partir da regulamentação infraconstitucional da competência executiva em matéria ambiental levada a efeito pela LC n. 140/2011, é transpor a legislação ambiental para o “mundo da vida”, assegurando a sua aplicação e efetividade, ou seja, estabelecer a “mediação” entre o marco legislativo ambiental e a efetivação da proteção ambiental, por intermédio das práticas administrativas realiza- das pelos diversos entes federativos e instâncias estatais.

Lei 12.587/12 – Conforme a previsão dos arts. 21, XX e 182 da Constituição Federal de 88, a Política Urbana é um dos objetivos constitucionais (BRASIL, 2012). A lei 12.587/12 veio para suprir essa exigência constitucional e nortear e regulamentar a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Segundo (MILARÉ, 2015):

A Lei da Mobilidade Urbana passou por longa tramitação no Congresso Nacional, tendo sofrido muitas interferências. Não se pode negar que é um documento predominantemente técnico, tanto pelo seu conteúdo quanto por sua redação. Ela se radica tanto no Direito Administrativo quanto no Direito Urbanístico. Seu caráter é de essencialidade, vez que se relaciona ao direito à mobilidade (ir e vir).

4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Em 2009 foi publicada lei de nº **14.675/09**, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providencias (SANTA CATARINA, 2009). Esta lei, mesmo que alvo de críticas e polêmicas, regulamenta toda a política estadual do Estado de Santa Catarina, e estabelece o sistema estadual de meio ambiente.

Os objetivos da referida lei estão descritos em seu art. 5º, que aduz:

Art. 5º São objetivos da Política Estadual do Meio Ambiente:

- I - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente para as presentes e futuras gerações;
- II - remediar ou recuperar áreas degradadas;
- III - assegurar a utilização adequada e sustentável dos recursos ambientais;
- IV - gerar benefícios sociais e econômicos;
- V - incentivar a cooperação entre Municípios e a adoção de soluções conjuntas;
- VI - proteger e recuperar processos ecológicos essenciais para a reprodução e manutenção da biodiversidade;
- VII - estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; e
- VIII - desenvolver programas de difusão e capacitação para o uso e manejo dos recursos ambientais nas propriedades rurais.

Entre as legislações estaduais, destacam-se, também, a **Lei Estadual 9.748/1994**, que Dispõe sobre os Recursos Hídricos e estabelece a Política Estadual dos Recursos Hídricos e a **Lei Estadual 13.557/2005**, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, tendo em vista as atividades a serem desenvolvidas no período de instalação e de operação da atividade da empresa.

4.3 RESOLUÇÕES CONAMA E CONSEMA:

A Lei 6.938/81, em seu art. 6º, instituiu o SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente, que é o conjunto de órgãos da administração pública que atuam no meio ambiente.

Dentre os órgãos que compõem o SISNAMA, destacam-se o CONAMA e o CONSEMA, órgãos consultivos e deliberativos de âmbito federal e estadual (seccional), respectivamente, segundo definição dos incisos II e V do art. 6º da Lei 6.938/81.

Por possuírem competência deliberativa, o Conama e o Consema emitem Resoluções regulamentando as atividades que oferecem impacto ao Meio Ambiente.

Em Santa Catarina o Conselho Estadual de Meio Ambiental (CONSEMA) é o órgão responsável por definir as atividades e empreendimentos potencialmente poluidores e de impacto ambiental que necessitam de licenciamento ambiental e define o respectivo estudo ambiental a ser apresentado ao órgão licenciador pelo empreendedor.

O Licenciamento Ambiental em Santa Catarina é regulamentado pelas recentes Resoluções Consema 98 e 99, publicadas em 05 de julho de 2017, e que determinam as atividades que serão licenciadas em âmbito estadual ou municipal.

Nesse sentido, destacam-se as seguintes resoluções:

Conama 01/90 - Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. (CONAMA, 1990).

Conama 237/97 - Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. (CONAMA, 1997).

Conama 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (CONAMA, 2002)

Conama 430/2011 – 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. (CONAMA, 2011)

Dentre as Resoluções emitidas pelo Consema, destacam-se as seguintes:

Consema 98/2017 – Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. (CONSEMA, 2017a)

Consema 99/2017 – Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências. (CONSEMA, 2017b)

4.4 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL

A análise da legislação municipal é de fundamental importância para se observar os parâmetros de crescimento e desenvolvimento almejados pelo município, bem como as regras específicas pertinentes ao uso do solo e as restrições existentes.

Neste sentido, passa-se a apresentar as legislações municipais que dizem respeito ao uso e ocupação do solo urbano, recursos naturais, serviços urbanos e regionais, serviços sociais, dentre outros.

O Município de Joinville conquistou autonomia política em 1990, através de sua Lei Orgânica. Referido instrumento normativo é considerado a Constituição do município e fornece suporte legal a todas as ações e diretrizes municipais a serem implementadas no processo de construção do Planejamento Urbano do Plano Diretor, uma vez que ordena os princípios organizacionais fundamentais do município. Ou seja, referida lei trata dos direitos, deveres e poderes municipais dentro das prerrogativas outorgadas pela Constituição Federal de 1988.

As diretrizes municipais são traçadas na Lei Orgânica, tendo o comprimento de várias atribuições, dentre elas o Plano Diretor Municipal e o código de Posturas.

Essas atribuições do município materializam a sua autonomia política, administrativa e financeira, delegadas pela Constituição Federal de 1988.

Neste sentido, observa-se que a Lei Orgânica do Município de Joinville, promulgada em 1990, com alterações seguindo as formalidades próprias desta norma, tem a tarefa de dar estrutura ao município para a implantação da sua política urbana, de modo a garantir as funções sociais da cidade e o bem-estar de seus habitantes. Em tempo, destacam-se as seções VI e VIII, que tratam da política urbana e ambiental, respectivamente.

O município de Joinville possui Plano Diretor, aprovado desde 2008, e uma legislação de estruturação territorial que estabelece o zoneamento e uso e ocupação do solo, código de posturas e obras e legislação específica acerca do Estudo de Impacto de Vizinhança.

O Plano Diretor possui, dentre as suas normas e diretrizes, Instrumentos de Promoção ao Desenvolvimento Sustentável. Esses Instrumentos foram regulados pela Lei Complementar nº 523/2019, sobre a qual se discorrerá posteriormente.

A Lei complementar 336/2011 regulamenta o instrumento do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, como previsto no Plano Diretor do Município de Joinville.

O EIV é o documento exigido, a nível municipal, para a obtenção de licenças de construção. Nele se devem apresentar “estudos e informações técnicas relativas à identificação, avaliação e prevenção dos impactos urbanísticos ou construtivos de significativa repercussão ou interferência na vizinhança” que podem ser causados pela construção de empreendimento ou desenvolvimento em determinada região, de acordo com o art. 1º da LC 336/2011.

Dessa forma, poderá ser possível analisar se o impacto que será causado pelo empreendimento inviabiliza a concessão da licença, e se poderão ser tomadas medidas preventivas para que não haja desequilíbrio no meio ambiente e no ambiente urbano impactado.

O complexo normativo joinvilense visa estabelecer o desenvolvimento e planejamento territorial de forma sustentada. Neste sentido a seguir serão destacadas as legislações pertinentes ao presente empreendimento e sua área de influência.

Lei complementar 29/1996 – Instituiu o Código Municipal do Meio Ambiente. Por definição, conforme seu art. 1º: “Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville, integrando-o ao Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA”.

Ainda, demonstrando conformidade com a norma constitucional, o Art. 2º da referida legislação estabelece que:

Art. 2º - A política do meio ambiente do Município, respeitadas as competências da União e do Estado, objetiva manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade, o dever de promover sua proteção, controle, conservação e recuperação para as presentes e futuras gerações.

Lei Municipal 5.712/2006 – Institui a Política Municipal de Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMAM.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville foi instituído pela Lei Complementar nº 261/2008. Essa lei traz as diretrizes gerais e estratégicas do planejamento urbano do município. Para sua implantação fez-se necessário elaborar e atualizar as demais legislações que compõem o plano diretor, quais sejam: do zoneamento territorial; do uso e ocupação do solo; do parcelamento do solo; código de obras; código de posturas e sistema viário, bem como demais legislações esparsas que instrumentalizam as ferramentas trazidas pelo Plano Diretor.

Destaca-se o Capítulo III do Plano Diretor, que traz as ações voltadas à proteção ambiental e temáticas do desenvolvimento sustentável, relacionadas especialmente para a preservação da biodiversidade, redução de produção de resíduos, reciclagem e reaproveitamento, economia de energia, reuso e racionalização do uso da água, dentre outras questões.

Lei complementar 84/2000 – Institui o Código de Posturas do município. O Código de Posturas Municipal trata das medidas de polícia administrativa estatuidas as necessárias relações entre o Poder Público local e os munícipes, e versa sobre matéria de utilização do espaço, higiene no município, bem-estar público, dos cemitérios, das infrações, penalidades e outras disposições.

Lei Municipal 664/1964 – Código de Obras do Município de Joinville. O Código de Obras reúne em seu texto, todos os preceitos referentes a construções urbanas, especialmente para as edificações, nos aspectos de estrutura, função e forma. Como é sabido, o controle das construções urbanas é atribuição específica do município, tanto para assegurar o ordenamento da cidade em seu conjunto, como para certificar-se da segurança, da salubridade e da funcionalidade de cada edificação, individualmente considerada.

Lei complementar 470/2017 – A Lei de Ordenamento Territorial de Joinville, ou popularmente chamada de LOT, redefine e institui os Instrumentos de Controle Urbanístico, Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville, partes integrantes do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências.

De acordo com a LOT, o empreendimento em questão se encontra no seguinte zoneamento:

Art. 2º, XIII - regiões que predominantemente não apresentam fragilidade ambiental, possuem boas condições de infraestrutura, sistema viário estruturado, transporte coletivo, equipamentos públicos comprovadamente capazes de absorver a quantidade de moradores desejada, maior volume de atividades voltadas preponderantemente ao setor terciário de baixo impacto ambiental e existência de expressivos vazios urbanos;

Assim, é possível perceber que a localidade em que se pretende edificar está apta a receber o empreendimento em questão. Ainda dentro da área urbana de adensamento prioritário (AUAP), o imóvel em questão está inserido no setor de adensamento prioritário SA-01. Ou seja, a sua ocupação é priorizada em face das outras zonas previstas no município, por possuir infraestrutura que comporta a instalação de empreendimentos maiores.

Além disso, outra mudança introduzida pela LOT é a Outorga Onerosa do Direito de Construir, que é a possibilidade de ampliação da altura das edificações que estiverem dentro do zoneamento adequado, mediante contraprestação pecuniária.

A Outorga Onerosa está descrita na Seção IX do Capítulo II da LOT, juntamente com a Transferência do Direito de Construir, e a conceituação e descrição procedimental de ambos se encontra na Lei Complementar 523/2019.

Esses instrumentos de Promoção ao Desenvolvimento Sustentável podem ser traduzidos como a concessão dada pelo poder público de alteração nos índices urbanísticos e de ocupação do solo, mediante contraprestação pecuniária ou doação de área atingida pelo plano viário por parte do beneficiário da concessão (Conforme o art. 7º da Lei 523/2019).

Com base nos arts. 79 a 83 da LOT e nos ditames da Lei Complementar 523/2019, o empreendimento poderá se beneficiar de um acréscimo de potencial construtivo, o que será feito mediante o pagamento conforme previsto na Lei Complementar 523/2019.

Decreto 20.668/2013 – Regulamenta o processo de aprovação do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança - EIV.

Estabelece quais são os empreendimentos sujeitos a obrigatoriedade de elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança, bem como os procedimentos para sua apresentação e aprovação. Normas de extrema relevância para o presente estudo. O EIV deverá ser executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento. E estas análises deverão incluir no mínimo os impactos do empreendimento ou atividade quanto ao adensamento populacional, os equipamentos urbanos e comunitários, uso e ocupação do solo, valorização imobiliária, geração de tráfego, demanda por transporte público, a paisagem urbana e o patrimônio natural e cultural.

Decreto nº 18.250/2011 – Regulamenta o processo administrativo de aprovação de projetos, alvará para construção, reforma, ampliação, demolição e vistoria de edificações, uniformizando procedimentos e especificando a sua dispensa.

Lei Municipal 5.159/2004 – Sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos no Município de Joinville.

Lei Municipal 5.306/2005 – Dispõe sobre coleta seletiva de resíduos sólidos.

Lei complementar 396/2013 – Dispõe sobre a política Municipal de Saneamento Básico de Joinville e dá outras providências.

Além dessas legislações, ressaltam-se as seguintes normativas municipais que também influem no empreendimento em questão:

Resolução COMDEMA 005/2007 – Trata da poluição sonora no município de Joinville.

Resolução COMDEMA 001/2009– Regulamenta o capítulo XIII do Código Municipal de Meio Ambiente que trata do lançamento de efluentes sanitários na rede de águas pluviais.

IN 06 – Terraplanagem. O empreendimento dependerá de Terraplanagem para a delimitação dos loteamentos. O projeto específico determinará a quantidade de terra a ser movimentada, e com base nessa informação, a IN em questão expõe toda a documentação a ser apresentada para o requerimento objetivado.

Supressão de Vegetação Nativa em Área Urbana – IN 24 IMA/SC. Para a atividade de supressão de vegetação, a SAMA utiliza a IN 24 (elaborada pelo IMA/SC) como norma balizadora do processo de licenciamento. Isso é possível em virtude das normas de delegação de competência da administração pública: na ausência de normativa municipal que verse sobre assunto específico, é possível utilizar a legislação estadual como norma aplicável.

Assim, em virtude da necessidade de se suprimir indivíduos arbóreos, o empreendimento deve se atentar aos ditames da IN 24 IMA/SC no momento do requerimento.

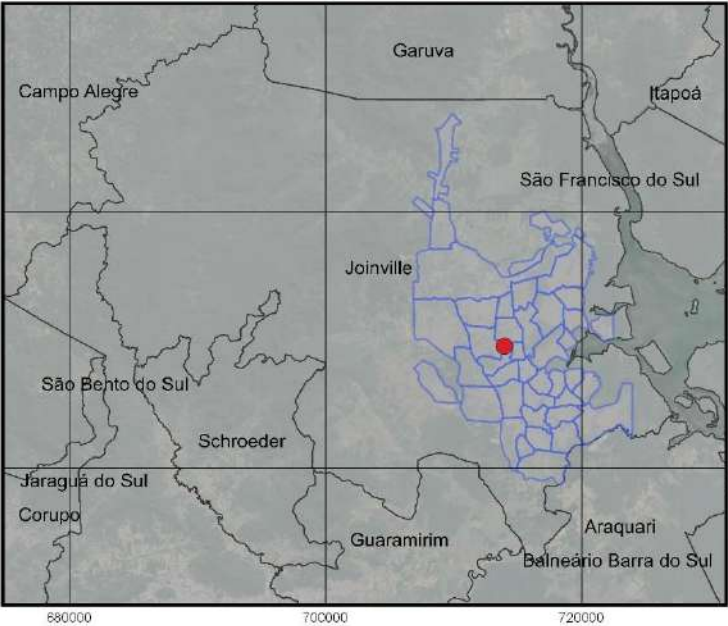
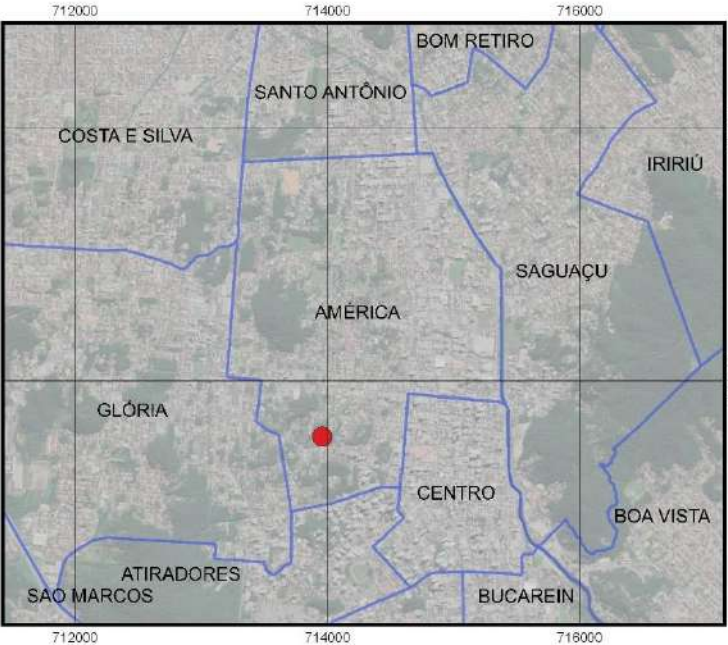
5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Segundo a Instrução Normativa nº 125 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA) aquela que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade (IBAMA, 2006).

A ADA é a área necessária para implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio e vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto, ou seja, de uso privativo do empreendimento.

A área onde será implantado o empreendimento em questão corresponde a 2.221,24 m², conforme o **Mapa da Área Diretamente Afetada**, apresentado a seguir:





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA
Gestão em Projetos de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

 Área Diretamente Afetada	 Ponto da área de estudo
 Logradouros	 Limite de bairros
 Lotes urbanos	 Limites Municipais de SC

MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência de um empreendimento consistem nos espaços geográficos passíveis de sofrerem impactos em seus meios físico, biótico e socioeconômico, em decorrência dos aspectos relacionados à sua implantação e operação, sejam estes positivos ou negativos.

Os impactos afetam de maneira direta e indireta o empreendimento, no entanto, seu efeito é projetado indiretamente a uma área que extrapola os limites da vizinhança.

Dessa forma, este item apresenta os limites da Área de Influência – AI a ser direta e indiretamente afetada pelo empreendimento.

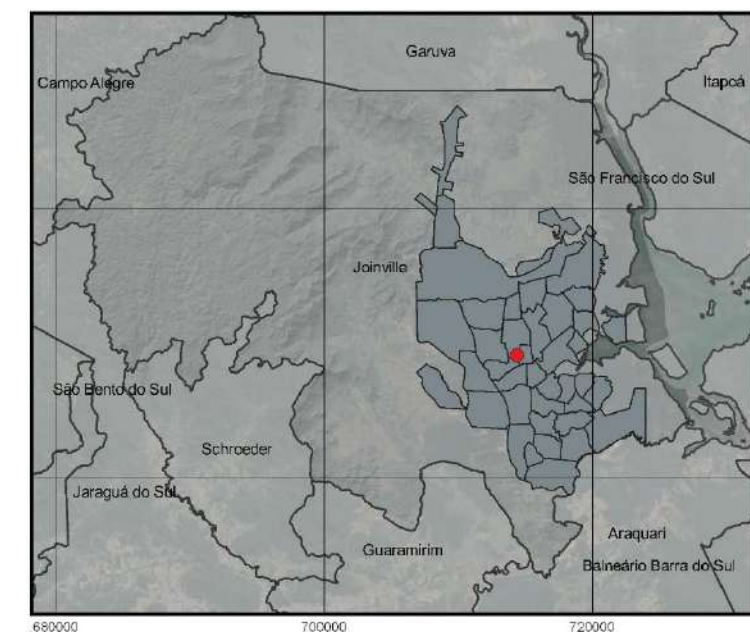
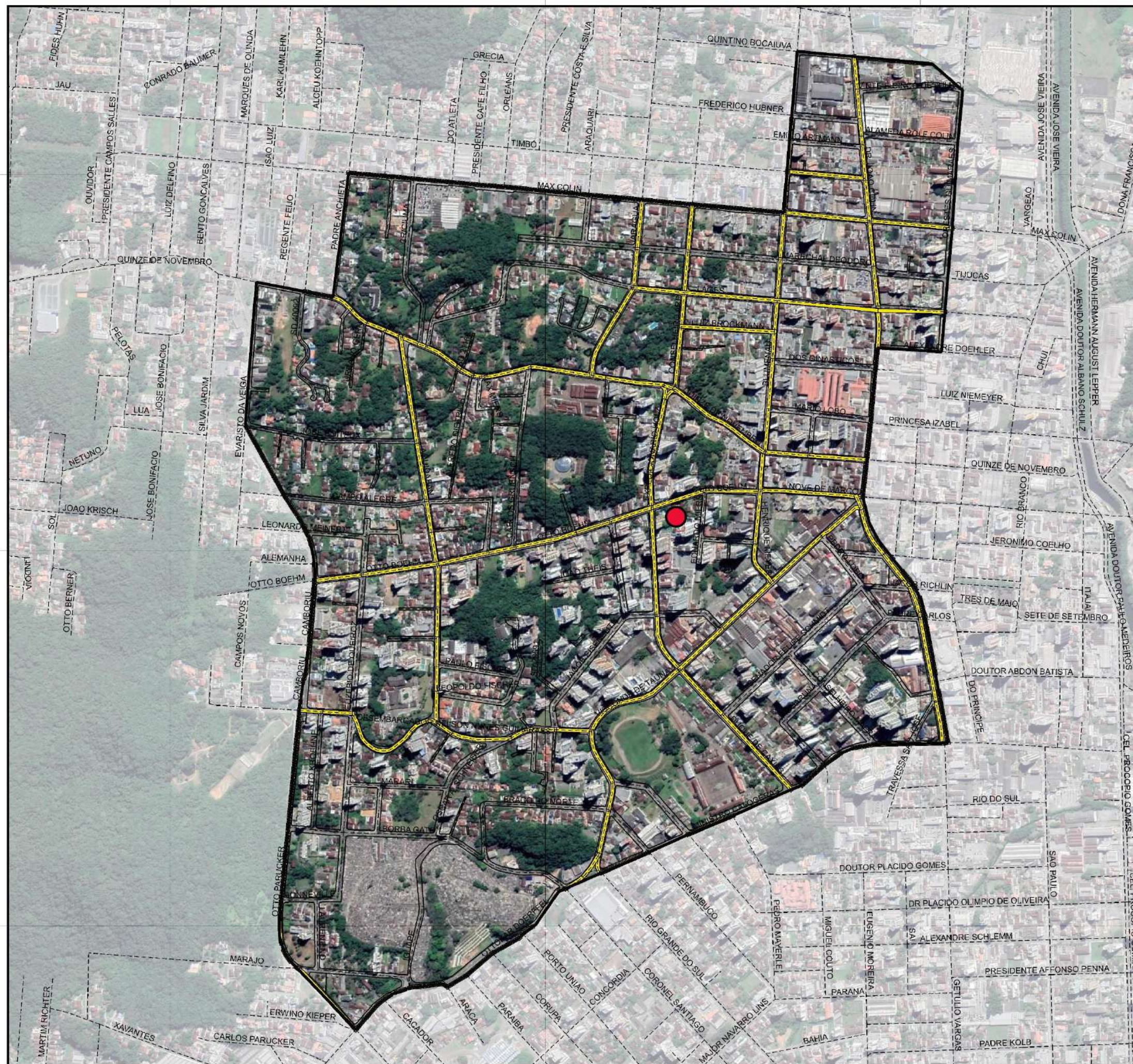
Para este estudo, considerando os impactos de influência direta e indireta, a AI foi delimitada considerando a região formada pela localização de equipamentos públicos e privados importantes, e pelas principais vias de acesso ao imóvel, como:

- Rua Quintino Bocaiúva, Rua Max Colin e Rua Blumenau à norte;
- Rua Padre Anchieta e Rua Camboriú à oeste;
- Rua Orestes Guimarães e Avenida Presidente Juscelino Kubitschek à leste;
- Rua Ministro Calógeras e Ottokar Doerffel ao sul.

Sendo assim, a AI da área de estudo possui uma área de 3,2 km², e sua delimitação foi desenvolvida de acordo com as seguintes premissas:

- Este espaço representa a área mais provável de trânsito de máquinas, materiais e moradores, contemplando os imóveis lindeiros;
- Dentro desse perímetro encontra-se a maioria dos equipamentos urbanos, instituições públicas e privadas, bem como estabelecimentos prestadores de serviço e comerciais a serem utilizados pela população a ser empregada e pelos futuros moradores;
- As principais vias de acesso ao imóvel, que ligam os bairros da cidade à Rod. BR-101.

O **Mapa da Área de Influência** apresentado a seguir, demonstra a sua delimitação geográfica, e como pode ser observado, a AI localiza-se entre os bairros Glória, Atiradores, América e Centro.



6 MEIO ANTRÓPICO

6.1 CARACTERÍSTICAS DA DINÂMICA POPULACIONAL E ECONÔMICA

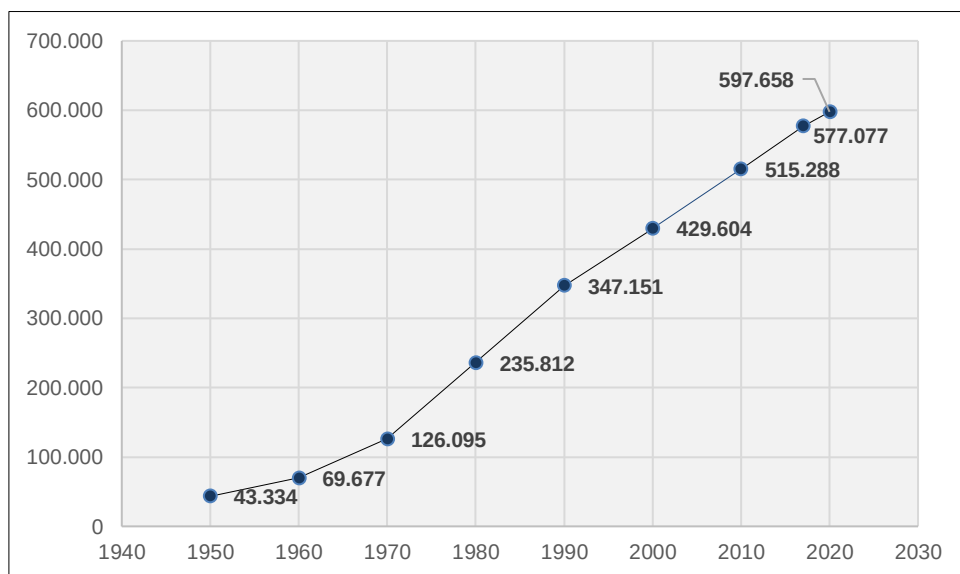
Segundo a Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, demografia (*demos* = população, *graphein* = estudo) refere-se ao estudo das populações humanas e sua evolução temporal, no tocante a seu tamanho, distribuição espacial, composição e suas características gerais. Desta forma, trata-se dos aspectos estáticos de uma população num determinado momento, tamanho e composição, assim como também da sua evolução no tempo e da inter-relação dinâmica entre as variáveis demográficas.

Sendo assim, esse tópico do estudo tem como objetivo apresentar as características qualitativas dos aspectos econômicos e sociais gerais do município de Joinville, bem como das características específicas da população residente no bairro Atiradores.

Segundo dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, coletados por meio do Censo Demográfico de 2010, nesse mesmo ano o município de Joinville possuía uma população de 515.288 habitantes. Já em 2020, segundo a estimativa, a população aumentou para 597.658 pessoas, resultando em um aumento de 82.370 habitantes no intervalo de dez anos.

Considerando que a área do município é de 1.124,10 km², a densidade demográfica aproximada atual é de 531,68 hab./km². O gráfico da Figura 2 traz um demonstrativo da evolução populacional do município entre os anos de 1980 a 2020:

Figura 2 - Evolução populacional do município de Joinville entre os anos de 1980 a 2020.



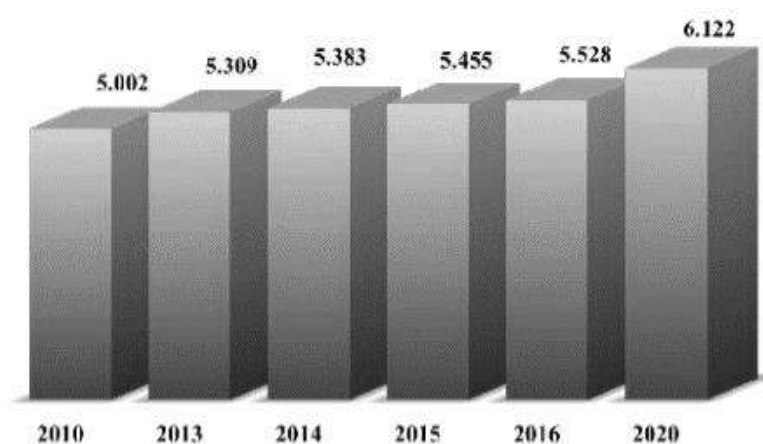
Fonte: IBGE Censos Demográficos (1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010) e estimativas IBGE, SEPUD (2017/2020).

Atualmente, Joinville possui 41 bairros, sendo que o bairro Atiradores possui localização privilegiada dentro do perímetro urbano municipal.

Este bairro possui uma área de 2,81 km², está a 2,05 km de distância do centro da cidade, e conta com uma densidade demográfica de 1.967 hab./km² (SEPUD, 2017).

Como pode ser visualizado no gráfico da Figura 3, a estimativa populacional do bairro para o ano de 2020 é de 6.122 habitantes, sendo que este número só vem aumentando desde o ano de 2010:

Figura 3 - Evolução populacional do bairro Atiradores.

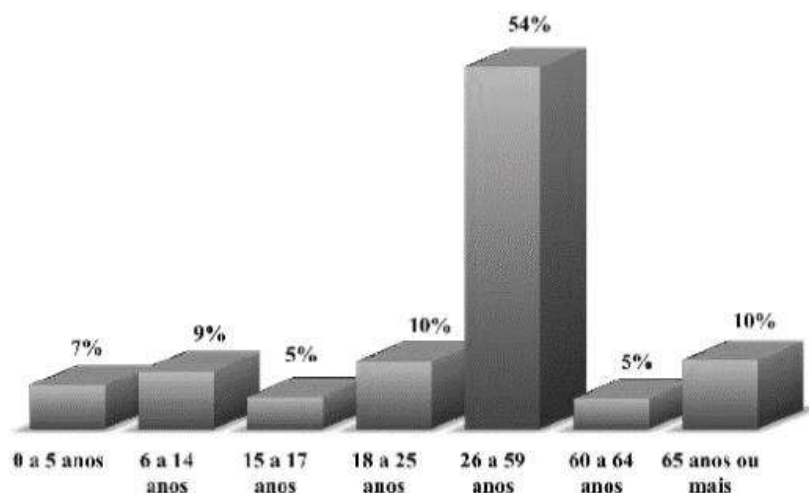


Fonte: Adaptado de SEPUD (2017).

Quanto à faixa etária da população, segundo os dados do SEPUD (2017), a maioria dos habitantes do bairro possui idade entre 26 a 59 anos, o que corresponde à 54% do total, e a menor população está na faixa entre 18 a 25 anos e 60 a 64 anos, de acordo com o gráfico da Figura 4, a seguir.

A população economicamente ativa é aquela que tem potencial de mão de obra, e dessa forma representa a maioria da população residente no município de Joinville, cerca de 56%, segundo o SEBRAE (2019).

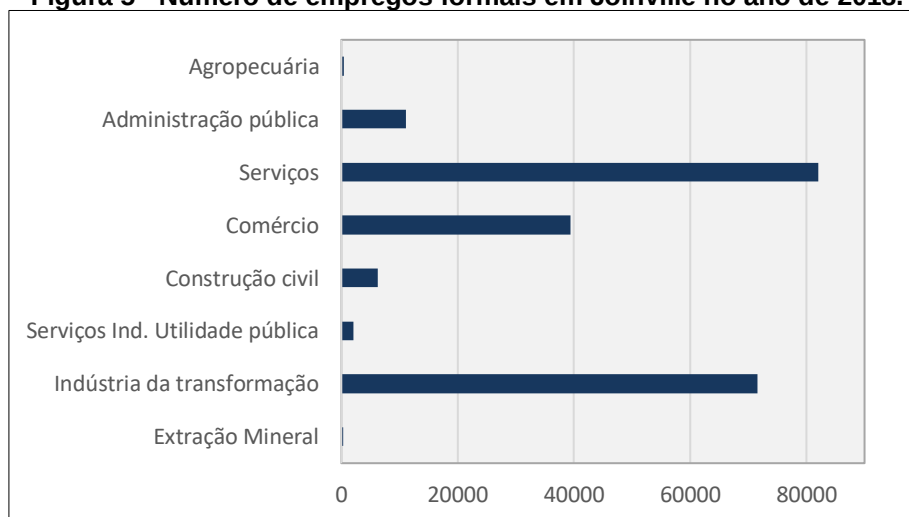
Figura 4 - Faixa etária da população do bairro Atiradores no ano de 2017.



Fonte: Adaptado de SEPUD (2017).

Em relação aos aspectos relacionados ao trabalho e renda, segundo o portal ISPER – Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda, publicada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2018 o setor que mais empregou no município de Joinville foi o de Serviços, com um total de 82.021 postos de trabalho formais, seguido pela Indústria da Transformação, com 71.572 vagas ocupadas, vide Figura 5 (MTE, 2018).

Figura 5 - Número de empregos formais em Joinville no ano de 2018.



Fonte: Adaptado de MTE (2018).

Os dados referentes à remuneração média dos empregos formais no ano de 2018, apontam que os trabalhadores com maiores salários são aqueles enquadrados no setor da Administração Pública, como pode ser visualizado na Tabela 5:

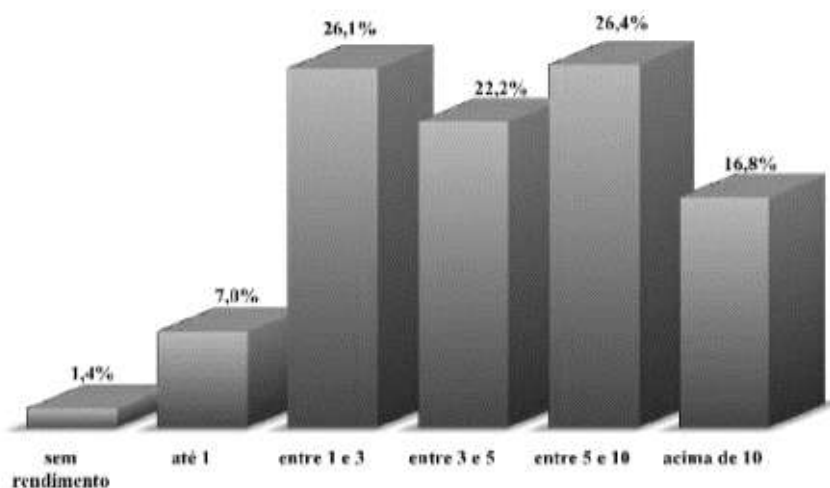
Tabela 5 - Remuneração média de empregos formais em 31 de dezembro de 2018.

Setores IBGE			
IBGE Setor	Masculino	Feminino	Total
Extração mineral	4.141,99	2.854,98	3.990,58
Indústria da transformação	3.631,11	2.395,69	3.238,16
Serviços Ind. de utilidade pública	3.765,08	3.669,07	3.744,63
Construção civil	2.354,04	2.569,32	2.378,09
Comércio	2.742,87	2.181,55	2.474,54
Serviços	3.041,29	2.380,01	2.664,23
Administração Pública	6.456,41	6.892,79	6.780,26
Agropecuária	1.955,86	1.412,93	1.808,02
Total	3.294,31	2.747,39	3.040,79

Fonte: MTE (2018).

Segundo o gráfico da Figura 6, a renda dos habitantes do bairro Atiradores, em sua maioria gira em torno de 5 e 10 salários mínimos, o que corresponde à 26,4% da população.

Figura 6 - Renda dos habitantes do bairro Atiradores no ano de 2017.



Fonte: Adaptado de SEPUD (2017).

Ainda, em relação à faixa etária da população economicamente ativa em Joinville, a idade que conta com o maior número de trabalhadores é a que vai de 30 a 39 anos, e por outro lado a faixa dos 14 aos 17 anos é a que possui o menor número, conforme a Tabela 6:

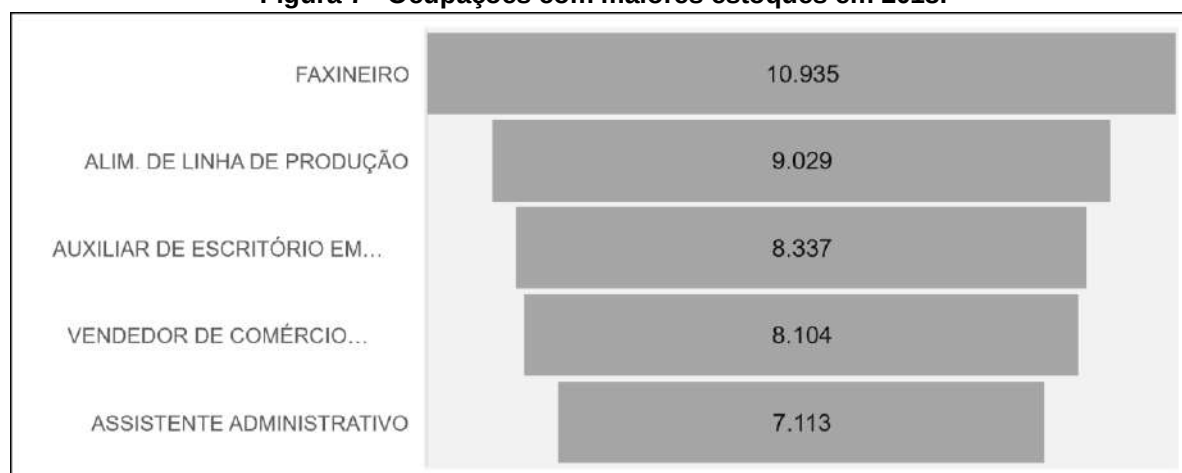
Tabela 6 - Faixa etária da população economicamente ativa.

Faixas Etárias			
Faixa Etária	Masculino	Feminino	Total
14 a 17 anos	1.145	1.014	2.159
18 a 24 anos	19.568	17.308	36.876
25 a 29 anos	17.880	15.146	33.026
30 a 39 anos	33.934	29.140	63.074
40 a 49 anos	24.407	21.101	45.508
50 a 64 anos	17.194	13.556	30.750
Acima de 65 anos	1.286	639	1.925
Total	115.414	97.904	213.318

Fonte: MTE (2018).

No que se refere às ocupações com maiores estoques e a remuneração por setores da economia, os dados indicam que o cargo de Faxineiro é o que possui o maior número de vagas preenchidas no município (Figura 7):

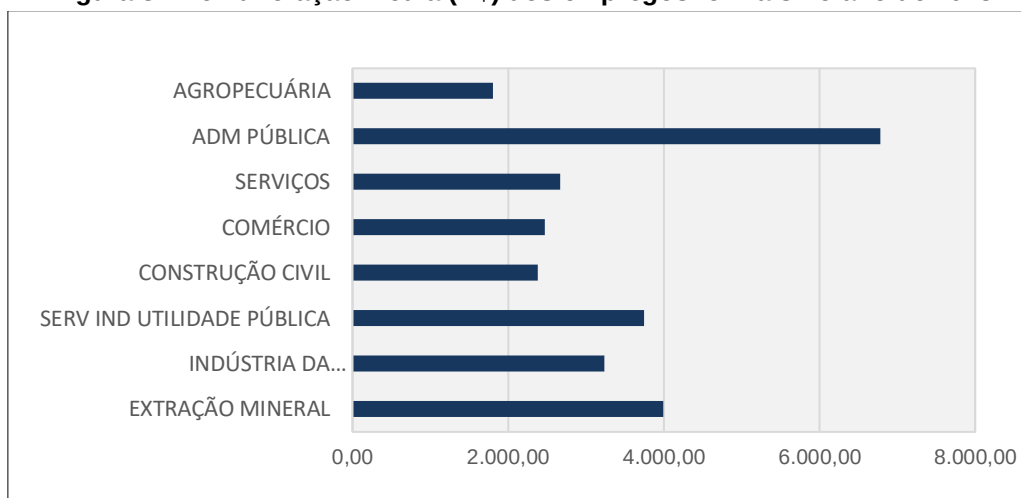
Figura 7 - Ocupações com maiores estoques em 2018.



Fonte: Adaptado de RAIS/MTPS (2018).

Já os setores que oferecem as maiores remunerações são o da Administração Pública e o da Extração Mineral, respectivamente (Figura 8):

Figura 8 - Remuneração média (R\$) dos empregos formais no ano de 2018.



Fonte: RAIS/MTPS, 2017.

Na esfera da educação, em 2018 o município registrou 69.963 matrículas no ensino fundamental e 19.725 no ensino médio. O número de docentes de ambos os níveis de ensino soma um total de 4.025 profissionais.

6.1.1 Atividades Econômicas

Joinville é o mais importante polo econômico, tecnológico e industrial do estado, assim como o maior parque fabril de Santa Catarina, e conta com um número significativo de indústrias, principalmente aquelas voltadas aos ramos metalmeccânico, de plásticos, têxtil, madeireiro, e tecnologia da informação (SEPUD, 2020).

Segundo o SEPUD (2020) *apud* IBGE (2020), de acordo com os dados sobre o Produto Interno Bruto – PIB, entre os anos de 2002 a 2017, houve variações na contribuição dos diferentes setores da economia Joinvillense. Por exemplo, entre 2002 e 2011, o setor industrial era o que mais contribuía para o PIB, porém, a partir de 2012 o setor de serviços superou o industrial e passou a apresentar um aumento significativo, conforme os dados da Figura 9:

Figura 9 – Variação do PIB de Joinville entre os anos de 2002 e 2017.

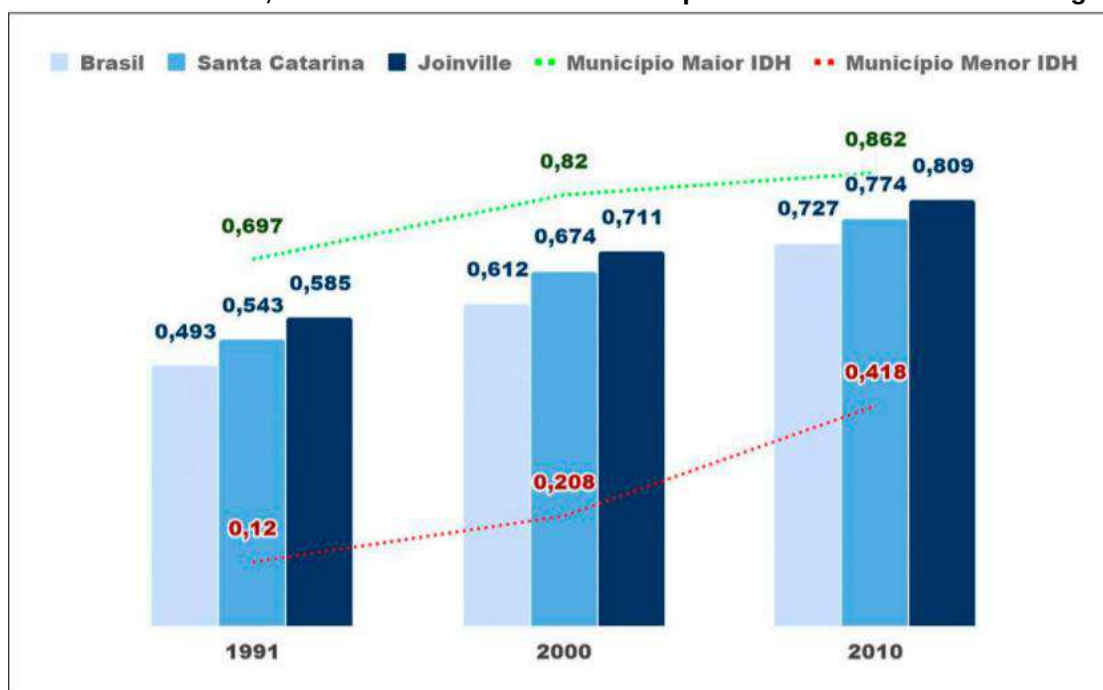
	SERVIÇOS	INDÚSTRIA	IMPOSTOS	SERVIÇO PÚBLICO	AGROPECUÁRIA
2002	35,76%	41,42%	13,80%	8,60%	0,43%
2003	34,58%	42,11%	14,39%	8,52%	0,40%
2004	34,93%	43,75%	13,15%	7,88%	0,29%
2005	35,43%	40,64%	15,63%	8,08%	0,22%
2006	36,57%	40,29%	14,92%	7,95%	0,27%
2007	35,44%	41,75%	14,72%	7,86%	0,22%
2008	36,39%	40,24%	15,13%	7,97%	0,27%
2009	37,35%	39,11%	15,07%	8,23%	0,25%
2010	36,48%	40,48%	15,11%	7,66%	0,27%
2011	36,87%	38,49%	16,01%	8,38%	0,25%
2012	38,32%	36,86%	16,07%	8,52%	0,23%
2013	38,88%	34,18%	17,52%	9,06%	0,36%
2014	40,86%	30,12%	19,99%	8,76%	0,28%
2015	42,01%	28,83%	19,56%	9,30%	0,30%
2016	43,11%	27,19%	19,06%	10,31%	0,33%
2017	43,34%	26,83%	19,20%	10,31%	0,32%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020.

O PIB per capita de Joinville em 2017 foi de R\$ 47.442,90, o que posiciona o município em 1º lugar na sua região e no estado de Santa Catarina, e em 37º no país.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Joinville é muito alto, estando à frente das médias observadas no estado de Santa Catarina e no Brasil, como demonstra os dados do gráfico da Figura 10:

Figura 10 - IDH no Brasil, em Santa Catarina e nos municípios com o maior e o menor registro.



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2019).

Os componentes do IDH, que são Educação, Longevidade e Renda, só obtiveram aumento desde o ano de 1991, quando começaram a serem medidos, conforme a demonstração da Tabela 7:

Tabela 7 - Componentes do IDH em Joinville.

Índice	1991	2000	2010
Educação	0,365	0,56	0,749
Longevidade	0,793	0,869	0,889
Renda	0,692	0,739	0,795

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2019).

Na área de influência do empreendimento, conforme o **Mapa de Distribuição das Atividades Econômicas**, que pode ser visualizado a seguir, observa-se que a grande maioria dos estabelecimentos são voltados ao setor de prestação de serviços e comerciais, pois trata-se de uma região bastante desenvolvida do ponto de vista econômico e social.

Tabela 8 - Impacto associado ao item descrito.

SETOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA/POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Adensamento populacional	Aumento do tráfego de veículos; geração de resíduos; movimentação de veículos de carga e descarga (caminhões de mudança) incremento no consumo de energia elétrica, água potável, telefonia, entre outros.	Sinalização de entrada e saída de veículos e movimentação de veículos pesados em horários comerciais; armazenamento dos resíduos em local adequado; orientação sobre consumo racional de água e captação de água pluvial para utilização nas áreas comuns do condomínio; adoção de equipamentos mais econômicos nas áreas comuns do condomínio.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

6.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Tratando-se de um empreendimento de atividade tipicamente urbana, a avaliação das características de uso e ocupação do solo é um dos aspectos mais importantes no processo de identificação dos potenciais impactos causados pela sua implantação, por este motivo, destaca-se a necessidade da verificação das exigências do Plano Diretor da Cidade bem como das leis complementares.

Para DEÁK (2001), o uso do solo é o conjunto das atividades de uma sociedade sobre uma aglomeração urbana, assentadas sobre localizações individualizadas, combinadas com seus padrões ou tipos de assentamento, do ponto de vista da regulação espacial.

A Lei Complementar nº 470/2017 define os instrumentos de controle urbanísticos, estruturação e ordenamento territorial do Município de Joinville. De acordo com esta, a divisão territorial da área urbana está subdividida em:

- I – área urbana de adensamento prioritário (AUAP);**
- II – área urbana de adensamento secundário (AUAS);
- III – área urbana de adensamento especial (AUAE);
- IV – área urbana de adensamento controlado (AUAC);
- V – área urbana de proteção ambiental (AUPA); e,
- VI – área de expansão urbana de interesse industrial (AEU).

Conforme a Certidão de Uso e Ocupação do Solo nº 1401/2020, expedida pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville – SAMA, disponível nos anexos deste estudo, e o **Mapa de Macrozoneamento Urbano** apresentado a seguir, a área de estudo em questão está localizada na **Área Urbana de Adensamento Prioritário – AUAP, no Setor de Adensamento Prioritário (SA-01)**. De acordo com o Art. 2º da referida Lei, a AUAP pode ser definida como:

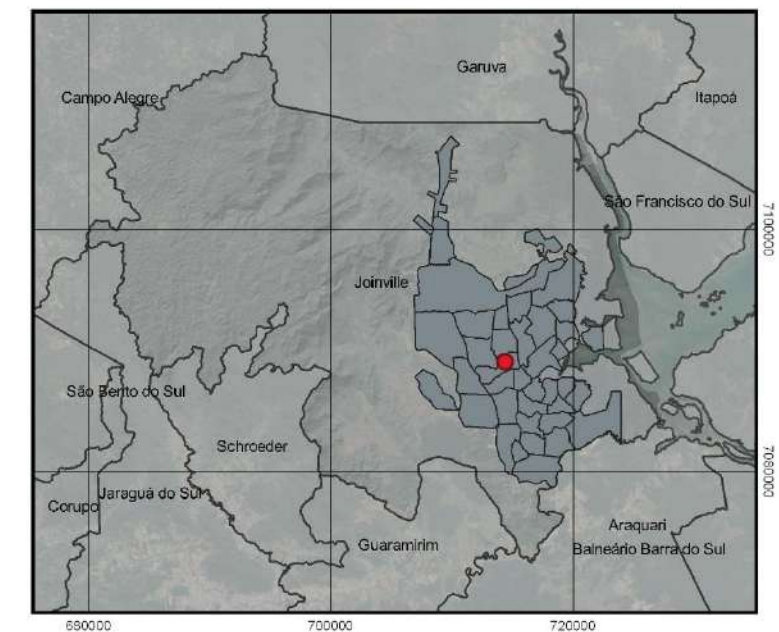
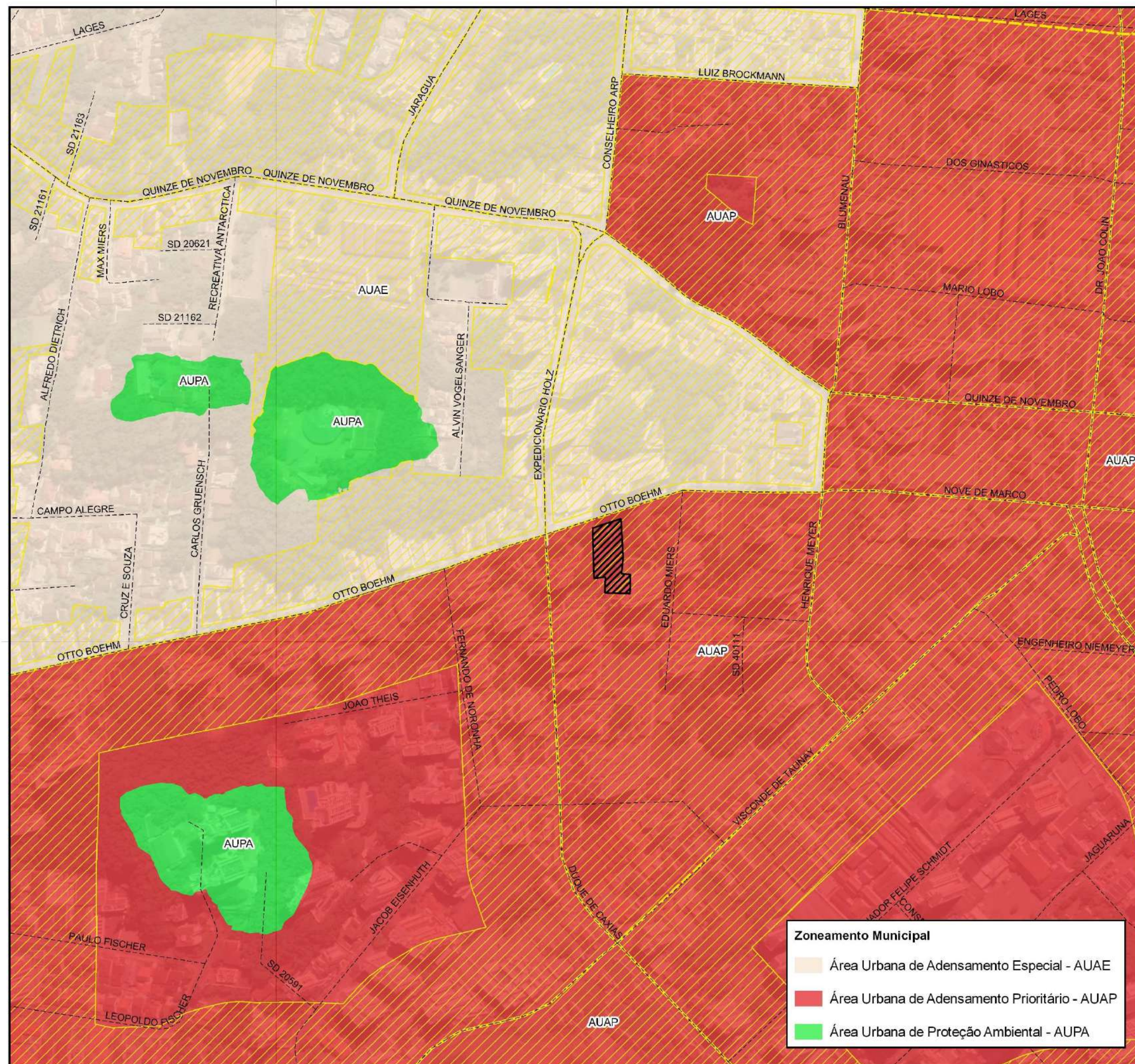
XII - regiões que predominantemente não apresentam fragilidade ambiental, possuem boas condições de infraestrutura, sistema viário estruturado, transporte coletivo, equipamentos públicos comprovadamente capazes de absorver a quantidade de moradores desejada, maior volume de atividades voltadas preponderantemente ao setor terciário de baixo impacto ambiental e existência de expressivos vazios urbanos.

Dessa forma, para esta área urbana e seu respectivo setor, têm-se os seguintes requisitos urbanísticos para a ocupação do solo, conforme segue no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Requisitos urbanísticos de uso e ocupação do solo no setor SA-01).

Coeficiente de aproveitamento do lote (CAL)	Quota de Adensamento – fração mínima do lote por unidade autônoma (m ²)	Gabarito máximo (m ²)	Taxa de ocupação (%)	Embasamento (em porcentagem)	Taxa de Permeabilidade (%)	Vaga de guarda de veículo para cada fração de Área Total Edificada – ATE
4,0	60 m ²	45m	60%	70%	20%	50m ²
Recuo frontal (em metros)						
Deverá ser livre de construção, e deverá garantir uma distância mínima de 5m (cinco metros) entre a linha frontal do imóvel e o alinhamento predial, e respeitar o ângulo máximo de 76° (setenta e seis graus) em relação ao eixo da via existente, sendo permitido o escalonamento do recuo frontal.						
Afastamento Laterais e de Fundos (em metros)						
Deverão ser livres de construções, e não poderão ser inferiores a um sexto da altura da edificação (H/6), acrescida de 0,5m (cinquenta centímetros), garantida uma distância mínima de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), sendo aplicados a partir da base da edificação.						
Vaga de carga e descarga						
Para as edificações de uso residencial multifamiliar acima de 24 unidades habitacionais 01 (uma) vaga, acrescida de mais 01 (uma) vaga para cada 96 unidades.						
Vaga de carga e descarga para os usos comercial, prestação de serviço e industrial de médio e grande porte						
01 vaga, acrescida de mais 01 vaga a cada 1000 metros quadrados.						

Fonte: Adaptado da Lei Complementar nº 470/2017.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA

Gestão em Projetos
de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

	Área de estudo		Lotes urbanos		Ponto da área de estudo
	Logradouros		Influência das faixas viárias		Limite de bairros
	Faixas viárias		Limite de bairros		Limites Municipais de SC

MAPA DE MACROZONEAMENTO URBANO

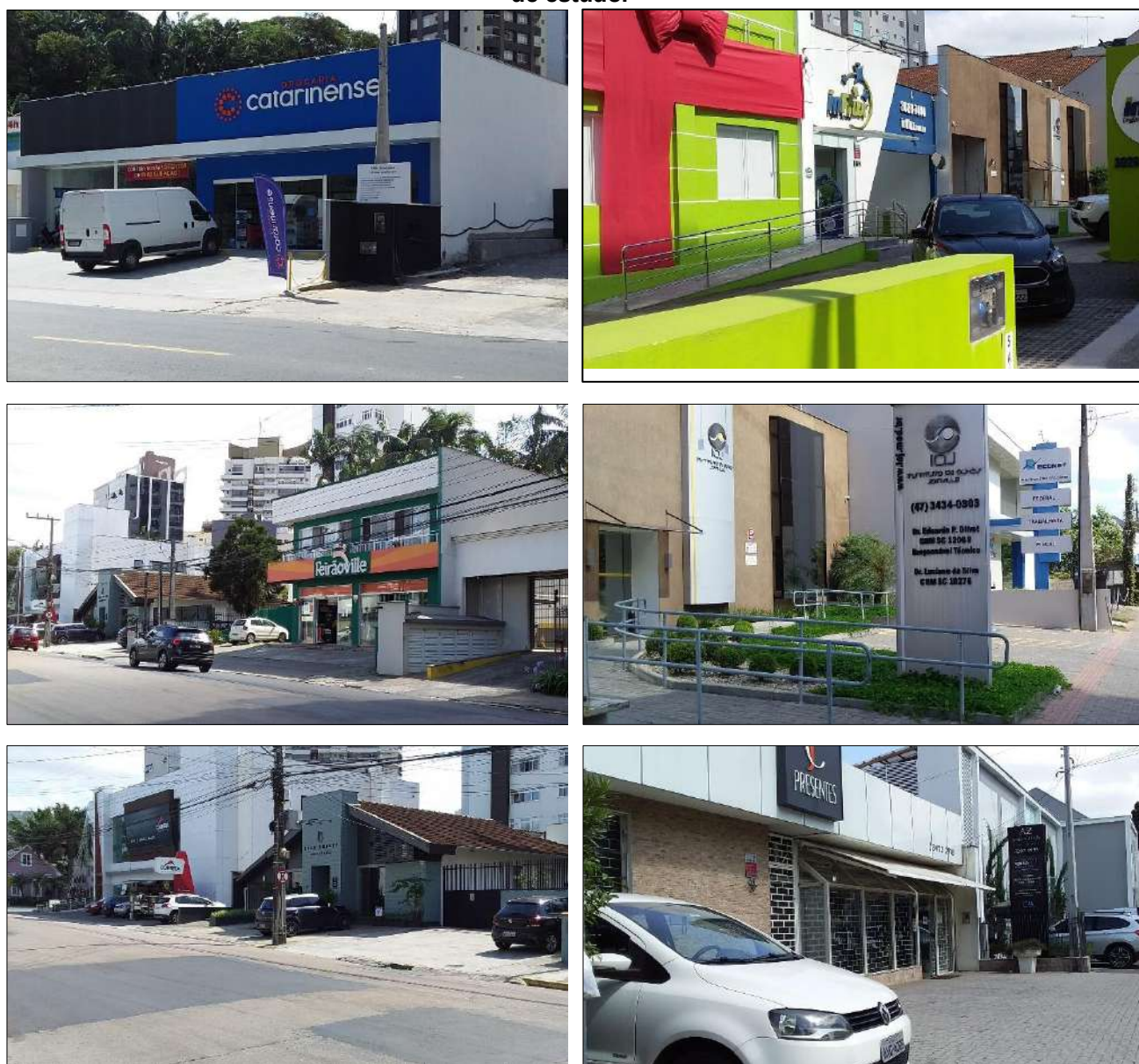
Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMU/SIMGeo-2020.



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.958 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

Durante as vistorias de campo realizadas na área de influência do imóvel, identificou-se que se trata de uma área significativamente antropizada. No entorno do imóvel, bem como na região que engloba os bairros Atiradores, América, Glória e Centro, existe uma grande oferta de serviços e atividades comerciais (Figura 11), além da existência de condomínios residenciais unifamiliares e multifamiliares.

Figura 11 - Estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço identificados no entorno da área de estudo.



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2020.

Observa-se que na área de influência do imóvel, a região formada entre as Ruas Otto Boehm, Camboriú, Otto Parucker, Borba Gato, Visconde de Taunay, Henrique Meyer, assim com um trecho da Rua Blumenau, é onde estão localizados a maioria dos condomínios residenciais multifamiliares, justamente por estar inserida no Setor de Adensamento Prioritário – SA-01, da Área Urbana de Adensamento Prioritário.

Figura 12 - Edifícios multifamiliares e unifamiliares localizados no entorno e na área de influência do imóvel.



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2020.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Quanto às instituições de saúde incluem clínicas especializadas, centrais de emergência, assim como hospitais. Além disso, serviços voltados para saúde animal também se localizam na AI, tais como clínicas veterinárias e *petshops*.

Dessa maneira, além dos aspectos legais que justificam a instalação do empreendimento, as características de uso e ocupação do solo são compatíveis com as necessidades dos habitantes do Residencial Multifamiliar a ser implantado.

6.3 VALORIZAÇÃO OU DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

O mercado imobiliário é um dos principais influenciadores na produção e no consumo do espaço urbano. Em diferentes níveis de padrão e acabamento, atua em todas as partes da cidade. As ações desse mercado impactam diretamente no uso do solo urbano, transformando o mesmo em mercadoria e em habitação.

Basicamente o solo urbano representa um capital fixo para uma pessoa jurídica ou física, que se valoriza ou desvaloriza através de algumas condições:

- Localização/acessibilidade;
- Existência de serviços e infraestrutura básica;
- Classe social que irá ocupá-la;
- Segurança;
- Privacidade
- Alterações no tráfego;
- Geração e nível de ruído;
- Ventilação e Iluminação natural.

A partir destes itens é possível mensurar o quanto à implantação de um imóvel poderá ser benéfica ou não ao seu entorno do ponto de vista imobiliário.

6.3.1 Localização/acessibilidade

O imóvel em estudo está localizado no bairro Atiradores, à aproximadamente 500 metros do centro da cidade e à 3,0 km da Rodovia Governador Mário Covas (BR-101).

O bairro Atiradores possui uma variada oferta de estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços, assim como instituições educacionais e de saúde.

A área de influência do imóvel é delimitada por vias de grande tráfego, às quais dão acesso à Rodovia BR-101, ao centro da cidade, bem como aos bairros Atiradores, Glória, América e Anita Garibaldi.

6.3.2 Classe Social que Irá Ocupá-la

O foco do empreendimento é a implantação de um condomínio residencial multifamiliar cujo padrão dos apartamentos é alto, com público-alvo com renda mensal *per capita* acima de R\$10.000,00.

6.3.3 Escolas e Centros de Educação Infantil

O município de Joinville é atendido por um total de 570 unidades escolares, classificadas como:

Tabela 9 - Número de unidades escolares no município de Joinville.

Nível	Número de unidades
Educação Infantil – 0 a 3 anos	185
Educação Infantil - 4 a 5 anos	206
Ensino Fundamental	145
Ensino Médio	34
Total	570

Fonte: INEP/SEPUD, 2020.

Na educação superior, são 02 (duas) instituições públicas, sendo a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E as principais instituições privadas são: Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Católica de Santa Catarina (PUC-SC), Centro Universitário SOCIESC, Faculdade de Tecnologia SENAI de Joinville, Faculdade Univeritas Universus Veritas de Joinville, Instituto de Ensino Superior Santo Antônio, Instituto Superior e Centro Educacional Luterano.

Para o atendimento aos futuros moradores do empreendimento, em relação à disponibilidade de escolas e centros de educação infantil, nas proximidades do imóvel objeto deste estudo, destacam-se as unidades educacionais relacionadas no Quadro 2:

Quadro 2 - Instituições de ensino localizadas nas proximidades do futuro empreendimento.

Nome	Distância do Empreendimento (km)
Escola Americana	1,10
Colégio Positivo Educação Infantil	0,88
Colégio Positivo Jr	0,70
Curso Positivo	0,47
Colégio Positivo	1,10

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2020.

Cabe ressaltar que na área de influência do imóvel não existem escolas públicas, sendo que as mais próximas, também localizadas na Área de Influência, são as seguintes:

Quadro 3 - Instituições de ensino localizadas na Área de Influência.

Instituição	Distância até o Imóvel (km)
Escola Estadual de Ensino Fundamental Osvaldo Aranha	1,9
Escola Municipal Pastor Hans Muller	2,3
Centro de Educação Infantil Peter Pan	2,3

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

A Escola Municipal Pastor Hans Muller possui destaque a nível municipal e estadual, devido ao seu desempenho no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, com uma nota de 8,3. O IDEB tem como base dois fatores: a proficiência dos estudantes na prova e a taxa de aprovação da escola.

Sendo assim, considerando o perfil econômico e social dos moradores do futuro empreendimento, pode-se constatar que deverá haver um baixo percentual de utilização das unidades educacionais da rede de educação básica municipal e estadual, principalmente em função da renda familiar dos possíveis compradores, classificados como uma faixa acima de 10 salários mínimos de renda.

A maior demanda educacional se dará nas escolas da rede particular de ensino, as quais deverão absorver o acréscimo da demanda da região.

6.3.4 Hospitais e unidades de saúde

A Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios (IBGE, 2008), revela que no estado de Santa Catarina, 60,8% da população procura postos ou centros de saúde públicos quando necessitam de atendimento. Deste total, 18,2% se enquadram na classe de rendimento mensal familiar entre 3 a 5 salários mínimos, seguido das rendas de 2 a 3 salários mínimos (12,7%), 1 a 2 salários mínimos (11,9%), 5 a 10 salários mínimos (11,5%), até 1 salário mínimo (3,2%), 10 a 20 salários mínimos (2,0%), sem rendimento (0,4%), mais de 20 salários mínimos (0,1%) e 0,7% não declararam.

Na área de influência do empreendimento estão localizados importantes instituições de saúde (Quadro 4), assim como muitas clínicas médicas especializadas.

Quadro 4 - Hospitais e unidades de saúde localizadas na área de influência do imóvel.

Unidade de saúde	Tipo	Distância até o imóvel (km)
Hospital de Olhos Sadalla Amin	Privado	1,28
SOS Unimed	Privado	1,25
Hospital Dona Helena e Emergência 24 horas	Privado	0,5

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Dessa forma, de acordo com o perfil socioeconômico dos futuros moradores do empreendimento, é provável que as instituições de saúde privadas serão as mais utilizadas, não causando assim, sobrecarga de uso no sistema público de saúde municipal.

6.3.5 Análise dos Aspectos

Analisando os itens de maneira integrada, entende-se que determinados imóveis serão impactados de forma positiva, ao passo que os demais serão expostos a menor valorização, principalmente aqueles inseridos na projeção do cone de sombras gerado pela inserção do empreendimento.

Pode-se afirmar ainda que imóveis mais beneficiados com a inserção do empreendimento, são aqueles que possuem uso unifamiliar, visto que o valor do imóvel tende a se elevar com a inclusão de edifícios de médio e alto padrão na região, além da diminuição da oferta de imóveis passíveis de construções de empreendimentos de uso residencial multifamiliar.

Portanto, de maneira geral, os imóveis da região do entorno serão valorizados após a inserção do empreendimento.

Tabela 10 - Impacto associado ao item descrito.

SETOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Valorização/Desvalorização Imobiliária	Valorização de imóveis no entorno	Impacto positivo

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

7 MEIO FÍSICO

A descrição e caracterização do meio físico têm como objetivo avaliar as potencialidades e fragilidades dos recursos ambientais no local de estudo e seu entorno, bem como de sua área de influência.

Sendo assim, essa parte do estudo compreende a caracterização climática e hidrográfica da área de influência. Para isso, a metodologia utilizada contou com revisão de literatura em bibliografia pertinente, bem como a atualização destas informações a partir da coleta e levantamento de dados em campo e elaboração de mapas temáticos, por meio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) especializado.

7.1 CARACTERÍSTICAS DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

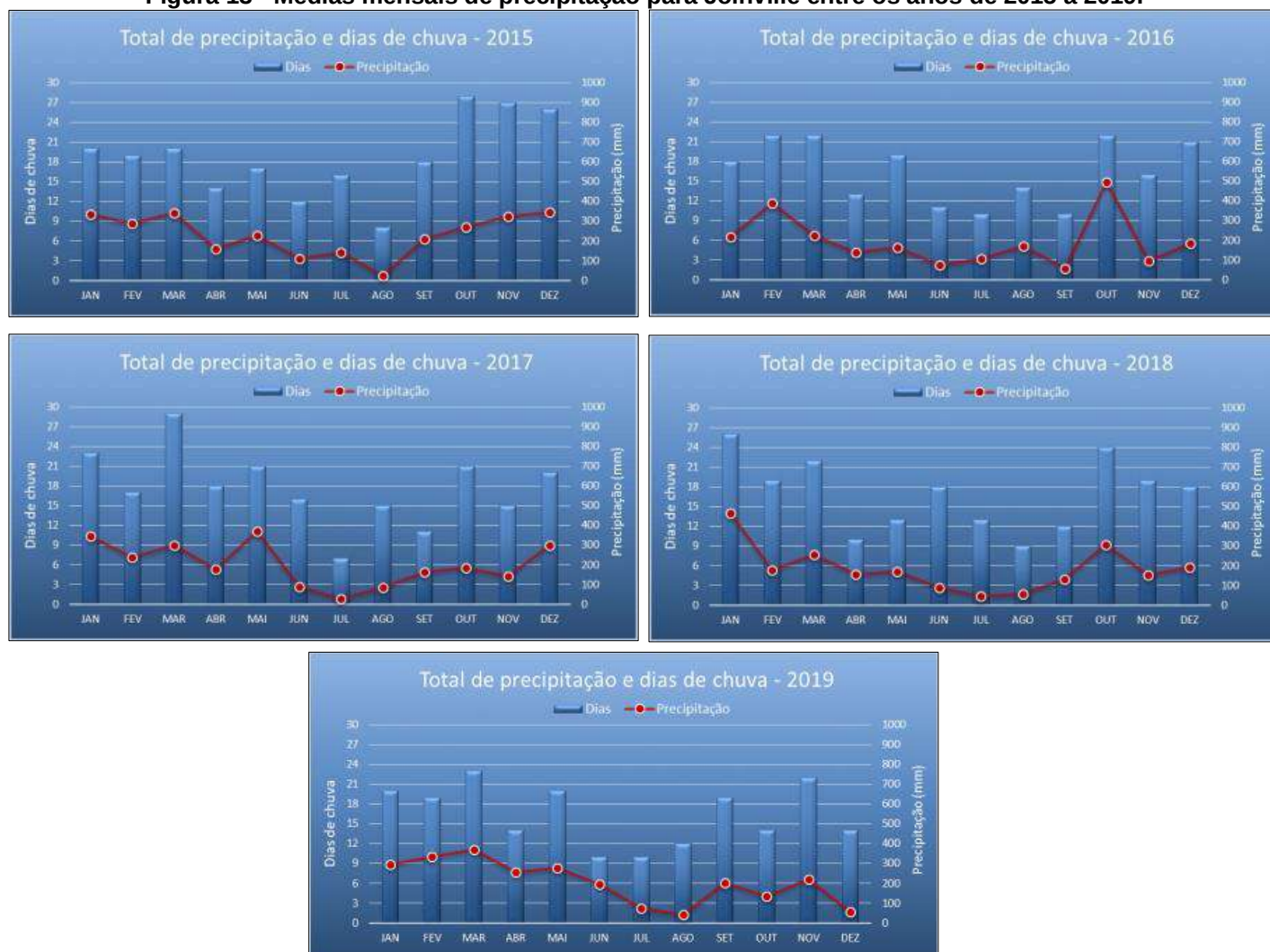
O clima da região de Joinville é do tipo úmido a superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem, apresentando três subclasses de microclima diferentes, devido às características do relevo. Segundo a classificação de Thornthwaite, as três subclasses da região são: AB'4 ra' (superúmido) na planície costeira; B4 B'3 ra' (úmido) nas regiões mais altas; e B3 B'1 ra' (úmido) no planalto ocidental. A umidade relativa média anual do ar é de 76,04% (SEPUD, 2018).

Segundo BARBOSA (2009), o principal fator climático que influencia o clima regional é o relevo, mais especificamente da Serra do Mar, a qual atua como barreira natural à dispersão da umidade trazida do Oceano Atlântico. Joinville situa-se nas bordas da Baía da Babitonga e do Oceano de onde os sistemas trazem a umidade, a qual ao encontrar a barreira do relevo, intensifica os processos de condensação e precipitação orográfica. Por este motivo os índices de umidade e totais de precipitação apresentam valores maiores que em outras áreas próximas.

Quanto à direção dos ventos, segundo Silveira *et al.*, (2012), o litoral Norte Catarinense possui como característica a predominância do vento leste, em todos os meses ele é o mais atuante, somente no mês de junho o vento sul divide essa predominância. Cardoso *et al.*, (2012), destaca o vento do quadrante leste sendo o de maior predominância na região de Joinville, com os ventos de quadrante norte e sul atuando de forma secundária.

Os meses de verão são os que apresentam maior índice pluviométrico, e, por outro lado, os meses de inverno são os de maior estiagem. No entanto, mesmo com meses com índices pluviométricos baixos, não há estação seca definida, devido à classificação do clima como mesotérmico úmido. Os índices de precipitação pluviométrica registrados em Joinville podem ser observados na figura a seguir:

Figura 13 - Médias mensais de precipitação para Joinville entre os anos de 2015 a 2019.



Fonte: Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão (Norte) e Cachoeira - Comitê Cubatão e Cachoeira, 2020.

De acordo com a Figura 13, têm-se as seguintes estimativas de médias anuais de precipitação para os anos de 2015 a 2019:

Tabela 11 - Médias anuais de precipitação entre os anos de 2015 a 2019.

ANO	2015	2016	2017	2018	2019
Média Precipitação (mm)	221	189,83	199	182,83	197,08

Fonte: Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão (Norte) e Cachoeira - Comitê Cubatão e Cachoeira, 2020.

Contribuem também para os grandes índices pluviométricos da região, principalmente no verão, é a atuação da massa equatorial continental (mEc), que se origina na planície amazônica e que provoca altos valores de temperatura e umidade, com chuvas que se apresentam sob a forma de intensas chuvas de convecção, típica dos meses de dezembro a fevereiro (IPPUJ, 2011).

7.2 CARACTERÍSTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO

A Rede Hidrográfica do estado de Santa Catarina é constituída por dois sistemas independentes de drenagem: o sistema integrado da vertente do interior (Bacia Paraná-Uruguai) e o sistema de vertente atlântica, formada por um conjunto de bacias isoladas que se orientam diretamente para o mar (SIRHESC, 2019).

Esses dois sistemas são divididos ainda por Regiões Hidrográficas, que são: Extremo Oeste, Meio Oeste, Vale do Rio do Peixe, Planalto de Lages, Planalto de Canoinhas Baixada Norte, Vale do Itajaí, Litoral Norte, Sul Catarinense e Extremo Sul Catarinense.

A hidrografia de Joinville apresenta seu sistema organizado predominantemente na vertente Atlântica da Serra do Mar, destacando-se o complexo hídrico da Baía da Babitonga que recebe contribuição das bacias hidrográficas dos rios Palmital, Parati-Mirim, Cubatão e Cachoeira.

As principais bacias hidrográficas localizadas no território municipal são: bacia hidrográfica do Rio Palmital, Cubatão (Norte), Rio Piraí, Rio Itapocuzinho, Rio Cachoeira, Bacias Independentes da Vertente Leste e bacias Independentes da Vertente Sul.

A área de estudo está localizada na bacia hidrográfica do Rio Cachoeira, e na microbacia hidrográfica do Rio Mathias, conforme disponibilizados pelo SIMGeo da Prefeitura de Joinville-SC.

7.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

A bacia hidrográfica do Rio Cachoeira possui uma área de 81,4 km², perímetro de 59,2 km e a extensão do rio principal, o Rio Cachoeira é de 16 km. Está totalmente inserida na área urbana do município de Joinville, os bairros América, Anita Garibaldi, Boehmerwald, Bucarein, Centro, Fátima, Floresta, Guanabara, Itaum, Parque Guarani, Petrópolis, Saguazu e Santo Antônio estão totalmente inseridos na bacia. Já os bairros Adhemar Garcia, Boa Vista, Bom Retiro, Costa e Silva, Glória, Iririú, Itinga, Jarivatuba, João Costa, Nova Brasília, Profipo, São Marcos, Santa Catarina, Vila Nova, Zona Industrial Norte e Zona Industrial Tupy estão parcialmente inseridos na bacia.

As nascentes do Rio Cachoeira estão localizadas nos bairros Vila Nova e Costa e Silva, a uma altitude de 23 e 40 metros, respectivamente, e a sua foz, no bairro Saguazu, a uma altitude de zero metros.

Contribuindo para o fluxo do rio principal, tem-se o Rio Itaum, Rio Itaum-mirim, Rio Bucarein, Rio Jaguarão, Rio Morro Alto e Rio Mathias. Já as sub-bacias são: Nascente do Rio Cachoeira, Rio Cachoeira Leito Antigo, Rio Bom Retiro, Rio Luiz Tonnemann, Walter Brandt, Alvino Vöhl, Vertente do Morro do Boa Vista (Canal Aracajú, Rua Salvador Canal Salvador, Morro Boa Vista Rio Água Marinha,

Rio Mirandinha, Morro do Boa Vista Parque de France, Morro Do Boa Vista Lagoa Saguau, Rio Mathias, Morro do Boa Vista Buschle e Lepper, Morro do Boa Vista Vick, Morro do Boa Vista Ponta Grossa, Morro do Boa Vista Rua Pedro Álvares Cabral, Morro do Boa Vista Rua Matilde Amim, Morro do Boa Vista Rua Noruega, Rio Jaguarão, Rio Bupeva, Rio Bucarein, Rio Itaum-Açu e Rio Cachoeira.

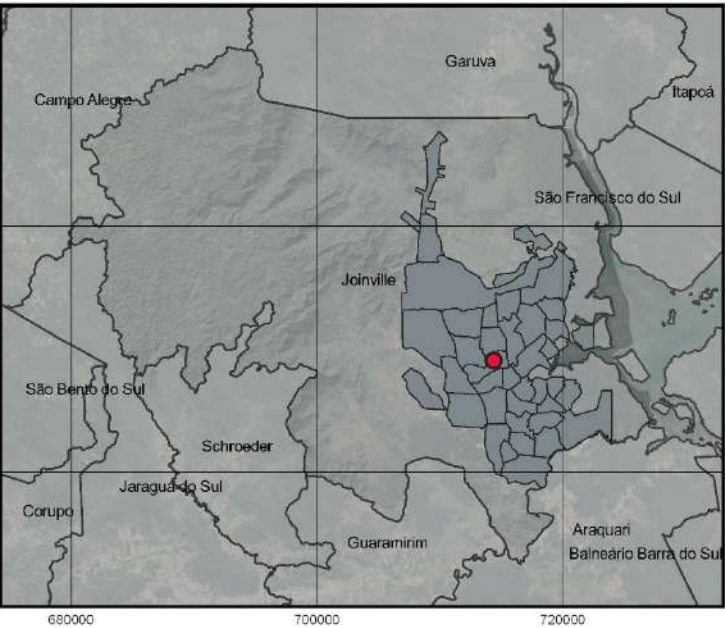
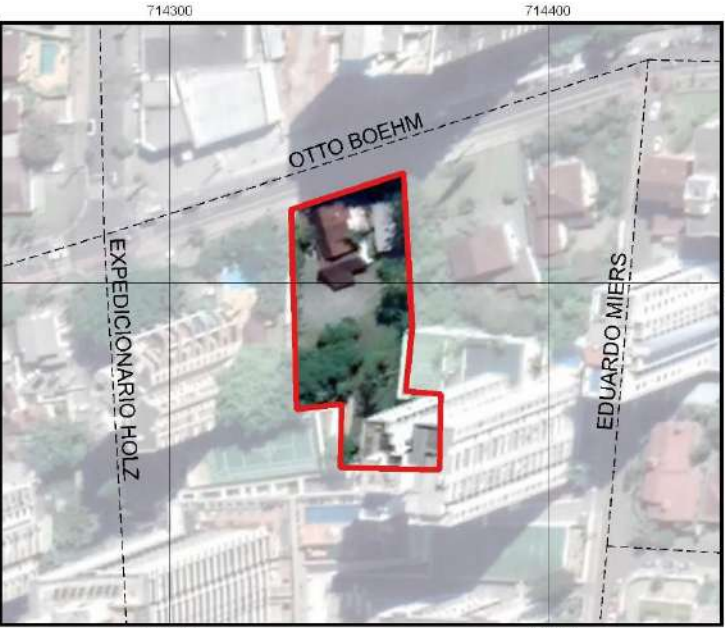
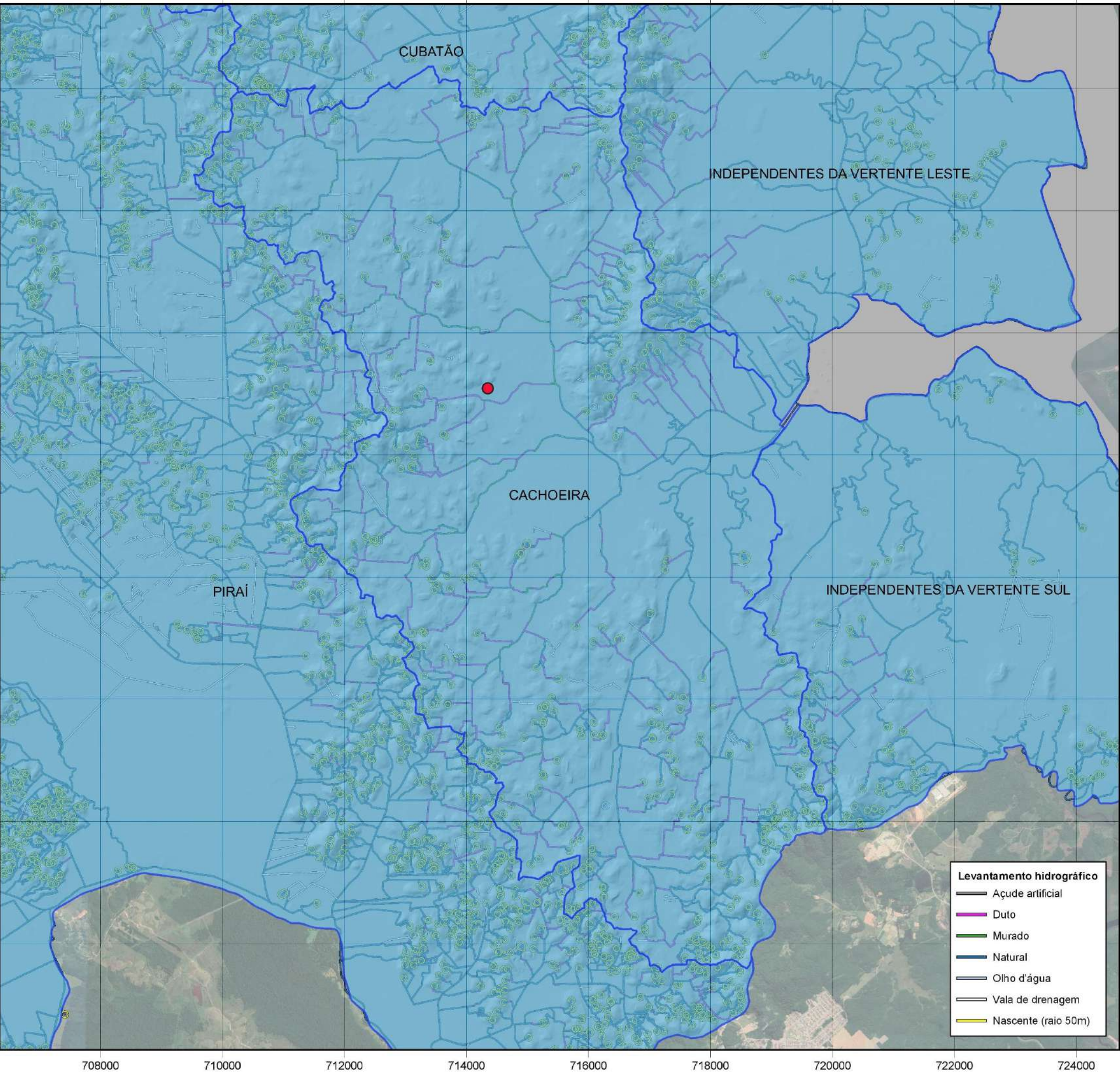
A precipitação média anual é de 1.957,3 mm, sendo que o verão é o período mais chuvoso, com 35% da precipitação anual acumulada. Em seguida vem a primavera, como 26,2%, o outono, com 22,7%, e por fim o inverno, período mais seco do ano, com 15,6%. Janeiro é o mês mais chuvoso, com 272,3 mm de chuva em média. Os meses de inverno, junho e agosto, são, respectivamente, os meses mais secos do ano (UNIVILLE; CCJ, 2017).

Quanto ao uso e ocupação do solo da sub-bacia mais significativo relaciona-se à interferência antrópica, ou seja, a área urbanizada (72,60%), que se estende ao longo da extensão de todo o Rio Cachoeira e seus principais tributários Tabela 12:

Tabela 12 - Uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira.

Uso e ocupação do solo	Área (km²)	Proporção (%)
Área urbanizada	59,10	72,60
Vegetação em estágio médio/avançado	12,19	14,97
Vegetação em estágio inicial	3,52	4,32
Vegetação herbácea	2,06	2,53
Solo exposto	1,47	1,80
Rizicultura	0,96	1,19
Silvicultura	0,005	0,01

Fonte: Comitê Cubatão Joinville, 2016.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA
Gestão em Projetos de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

 Área de estudo

 Logradouros

 Bacias hidrográficas

 Ponto da área de estudo

 Limite de bairros

 Limites Municipais de SC

MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020, PMJ/SIMGeo-2020.



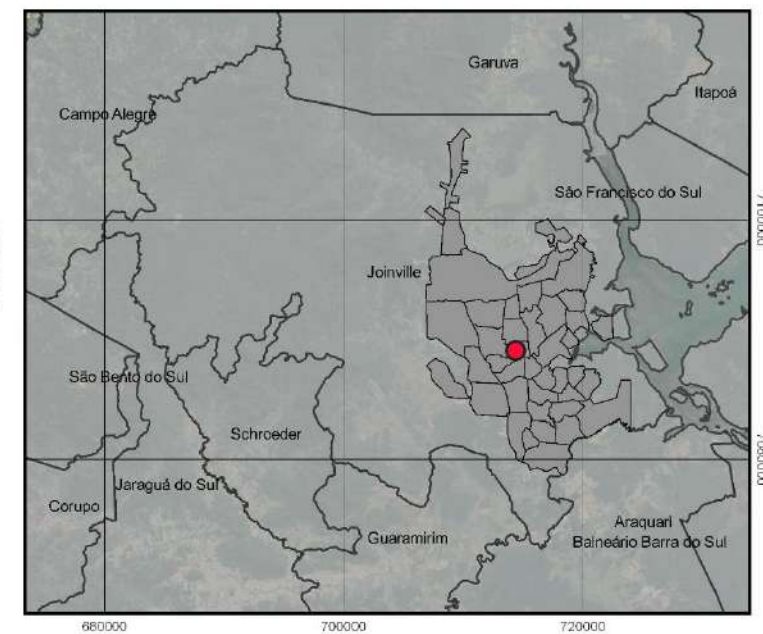
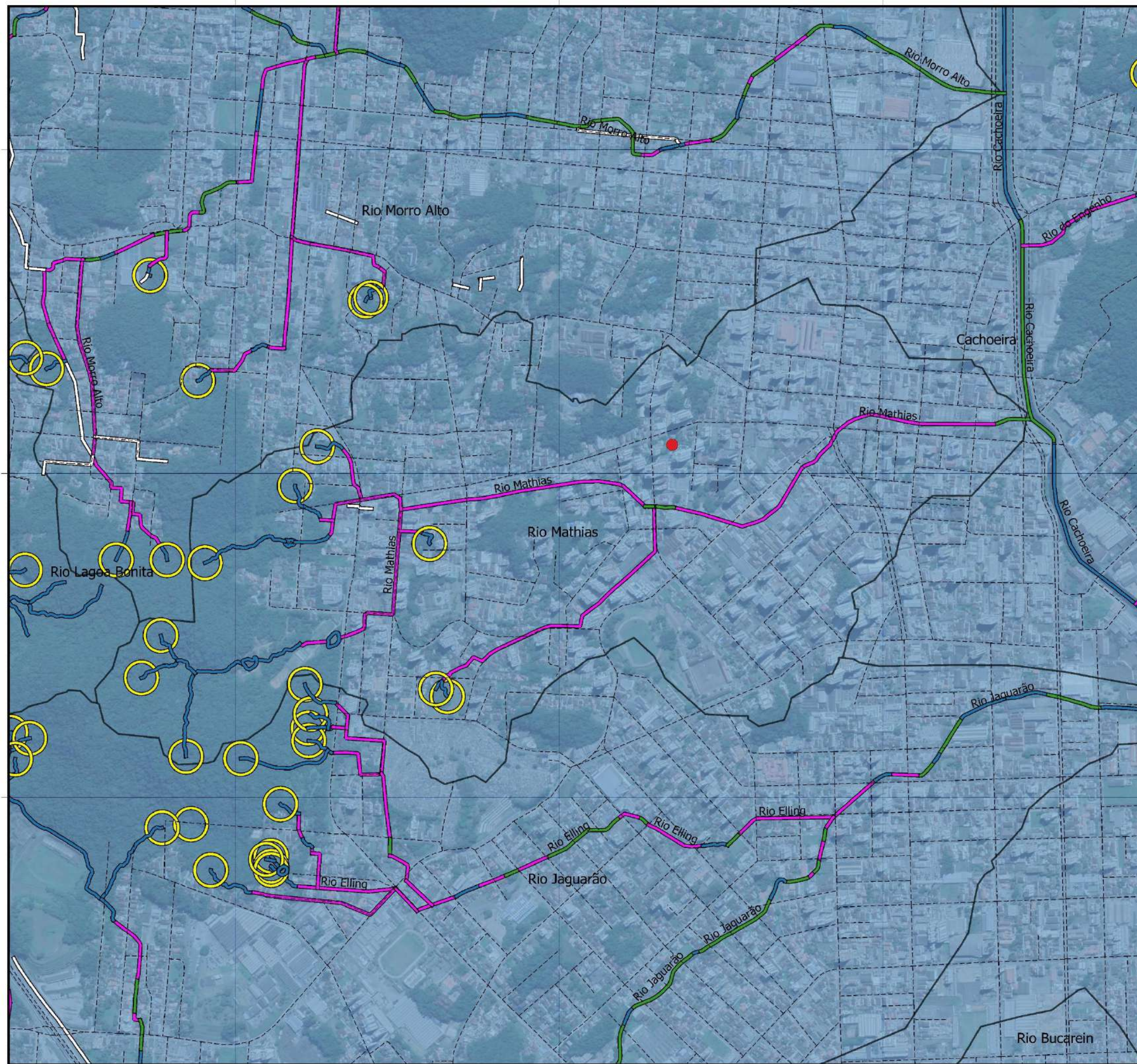
0123 km

Nota: Direitos autorais protegidos pelo Lei nº 5.955 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

7.2.2 Microbacia hidrográfica do Rio Mathias

A microbacia hidrográfica do Rio Mathias possui uma área de 2,05 km², e está localizada em sua totalidade no perímetro urbano de Joinville, possuindo características de ambientes antropizados, ou seja, alto grau de impermeabilização e problemas recorrentes com enchentes e inundações.

As nascentes dos afluentes do rio principal, o Rio Mathias, localizam-se nos bairros Glória e Atiradores, e além destes, ainda os bairros América, Anita Garibaldi e Centro, onde o Rio Mathias desagua no Rio Cachoeira.



Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| Área de estudo | Lotes urbanos |
| Logradouros | Sub-bacias hidrográficas |
| Quadras | Macrozoneamento urbano |
| Ponto da área de estudo | Limites Municipais de SC |

MAPA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.



0 250 500 m

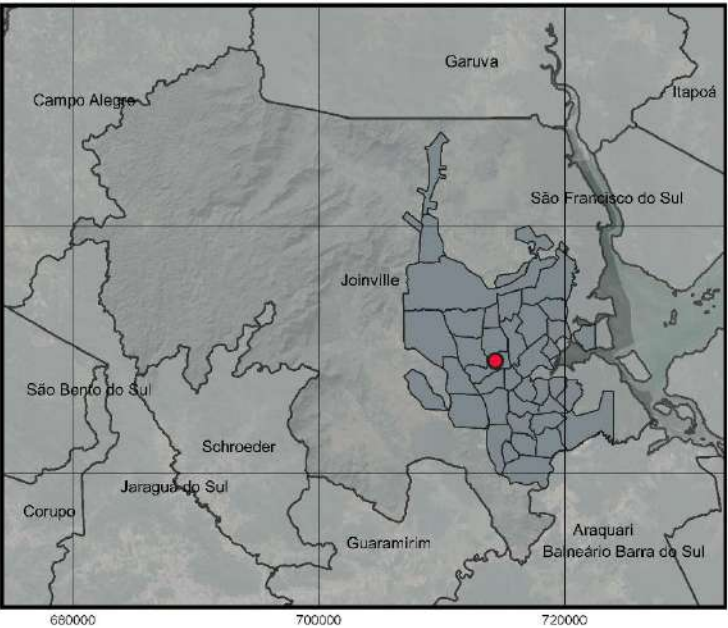
Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.885 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

7.2.2.1 Hidrografia local

Como pode ser observado no **Mapa de Hidrografia** apresentado a seguir, na área de estudo não foi identificada a existência de recursos hídricos.

O curso d'água mais próximo à área do futuro empreendimento está localizado à aproximadamente 150 metros de distância, e corresponde ao leito do Rio Mathias.

Na área frontal do imóvel, na Rua Otto Boehm, localiza-se parte da tubulação da microdrenagem urbana que drena em direção ao Rio Mathias, localizado à sul do imóvel.



8 CARACTERÍSTICAS DOS NÍVEIS DE RUÍDO E AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL RUÍDO GERADO

Segundo Machado (2004), pode-se afirmar que som é qualquer variação de pressão (*no ar, na água, entre outros*) que o ouvido humano possa captar, enquanto ruído é o som ou o conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis, perturbadores. O critério de distinção é o agente perturbador, que pode ser variável, envolvendo o fator psicológico de tolerância de cada indivíduo.

Os níveis de ruído em Joinville são regulamentados pela Lei Complementar nº 478/2017, bem como pela resolução CONDEMA nº 03/2018 e pela norma técnica NBR 10151: 2019 - Acústica – Medição e Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas – Aplicação de Uso Geral. Este item do EIV trata tão somente dos níveis de ruídos considerando o uso do empreendimento pelos moradores dos apartamentos, os ruídos esperados para a fase de obras serão discutidos em item específico mais a frente neste EIV.

A referida Lei proíbe a perturbação do sossego e do bem-estar público provocado por fontes sonoras, vibrações ou incômodos de qualquer natureza que extrapolem os níveis máximos de intensidade fixados. A Tabela 13 apresenta os limites máximos permissíveis de ruído, para cada zona de uso, conforme Lei Complementar nº 478/2017.

Tabela 13 - Níveis de ruído máximo permissíveis por setor.

TIPO DE ÁREAS	ZONAS DE USO (LEI 470/2017)	DIURNO 07 – 19H DB	NOTURNO 19 – 07H DB
Áreas de sítios e fazendas	ARUC e ARPA	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou escolas	SA-05, SE-03, SE-04, SE-05 e AUPA	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	SA-01, SA-02, SA-03, SA-04	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	SE-02, SE-06A, SE-09	60	55
Área mista, com vocação recreacional	Faixa Viária, SE-01, SE-08	65	55
Área predominantemente industrial	SE-06, Faixa Rodoviária	70	60

Fonte: Adaptado LEI Complementar nº 478, de 13 de junho de 2017.

Os níveis apresentados na tabela acima servirão como parâmetro para a análise dos níveis sonoros gerados atualmente na AID, caracterizada como sendo de área mista predominantemente residencial.

O imóvel se enquadra, de acordo com a LC 470/2017, no setor SA-01. Portanto, os níveis de ruído devem se enquadrar nesta zona de uso, sendo para o período diurno **55 dB** e 50 dB para período noturno.

8.1.1 Metodologia Para Avaliação dos Ruídos e Procedimentos

Para se avaliar o nível de ruído de uma região, é de fundamental importância que ao menos uma campanha de aferição de nível sonoro seja realizada. Desta maneira, em 26/11/2020 durante o período vespertino, técnicos da empresa AMBIENT realizaram a amostragem dos níveis de intensidade sonora nos nove pontos de monitoramento.

A metodologia para aquisição dos dados no entorno da obra foi realizada conforme NBR 10.151:2019, que determina os procedimentos para medições em ambientes externos a edificações, com finalidade de estudo ou fiscalização de poluição sonora de empreendimentos em áreas habitadas.

Para a coleta de dados procedeu-se com um medidor de Nível de Pressão Sonora, marca Minipa, modelo MSL — 1357 (nº de série 610569) atendendo a norma IEC61672 classe 2, previamente aferido conforme o certificado de calibração – 3570/19R. Este equipamento foi verificado conforme determina a Norma NBR 10.151/2000.

A calibração foi realizada pela INTERMETRO, laboratório de calibração acreditado pela CGCRE/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 0450. A calibração foi realizada através do método da injeção de sinais elétricos de acordo com as Normas IEC 60651:1979 e IEC 60804:1984.

Figura 8.1 – Decibelímetro.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2019).

Além dos equipamentos supracitados, também foram utilizados para auxiliar as atividades de campo um tripé para o suporte do equipamento (decibelímetro), máquina fotográfica digital marca Sony — Cybershot, para registro do monitoramento realizado, além de prancheta e mapa com os pontos demarcados, a fim de registrar informações relevantes durante as medições.

Conforme normatizado, o decibelímetro deve, antes de cada série de medições, ser ajustado com o calibrador sonoro acoplado ao microfone para verificação da calibração. A chave para verificação deve ser posicionada o mais próximo do limite superior da faixa que será utilizada, considerando o tipo de ruído encontrado normalmente em áreas residenciais, foi posicionada no nível 94 dB.

Sintetizando os procedimentos para medições no exterior de edificações que a NBR 10151:2019 normatiza, adotaram-se os seguintes:

- As medições foram realizadas com medidor de nível sonoro, conforme especificado na IEC 651 – Sonômetros;
- O decibelímetro foi devidamente calibrado para a operação em campo.
- Foram mensurados os níveis utilizando a escala de compensação A;
- No levantamento de níveis de ruído mediu-se externamente aos limites da propriedade que contém a fonte;
- O tempo de medição foi definido como 2min.

- As medições no ambiente externo foram efetuadas a uma altura de 1,2m do solo e, no mínimo, a 1,5m de paredes, edifícios ou outras superfícies refletoras;
- Quando houve indisponibilidade de atender ao item acima, foram adotadas alturas e distâncias diferentes das recomendadas, apresentando assim uma justificativa para o fato;
- As medições foram realizadas pelo menos 2,00 metros de qualquer objeto (*muros, cercas, postes, veículos, edificações etc.*) a fim de não ocorrer interferências nas medições;
- Na ocorrência de reclamações, as medições devem ser efetuadas nas condições e locais indicados pelo reclamante, devendo ser atendidas as demais condições gerais;
- Todos os valores medidos do nível de pressão sonora foram aproximados ao valor inteiro mais próximo;
- Não foram efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (*trovões, chuvas fortes, ventos fortes etc.*).
- Em todas as medições, foi utilizado o protetor de vento conforme recomendação da norma NBR 10.151:2019.

8.1.2 Localização dos pontos de medição de Ruído

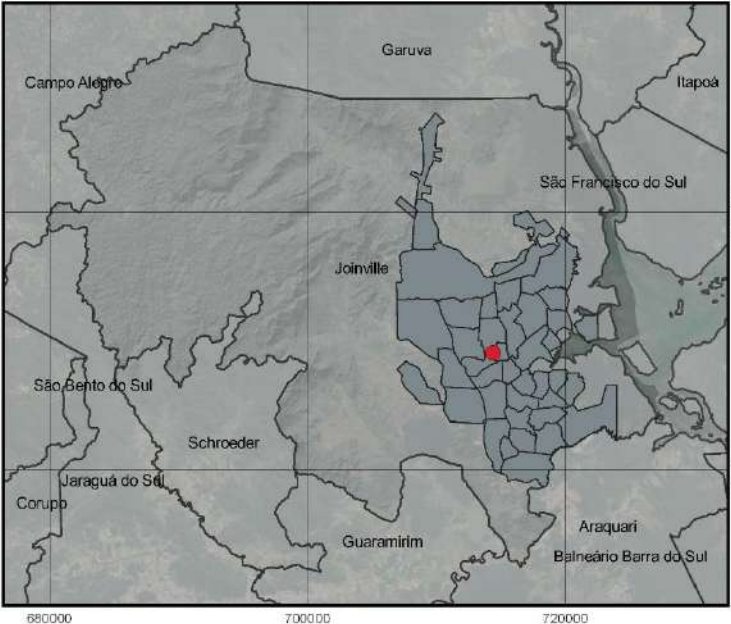
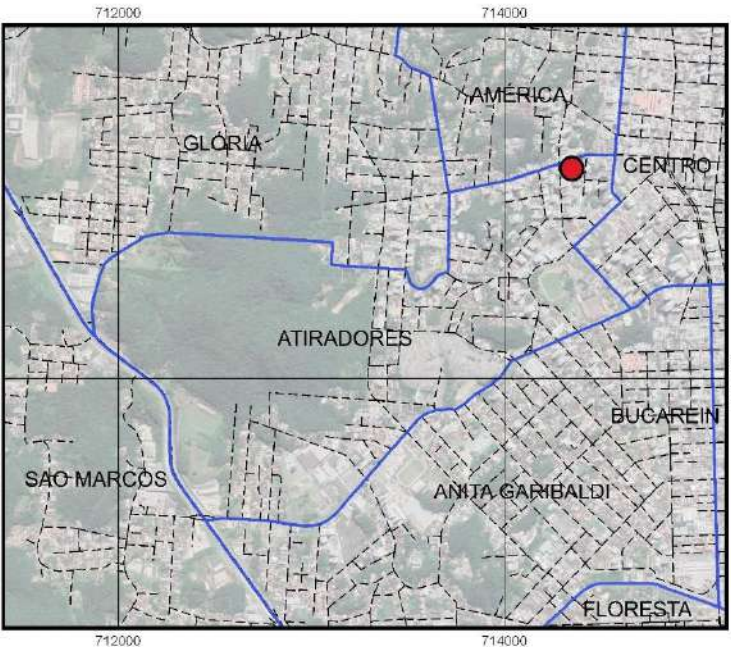
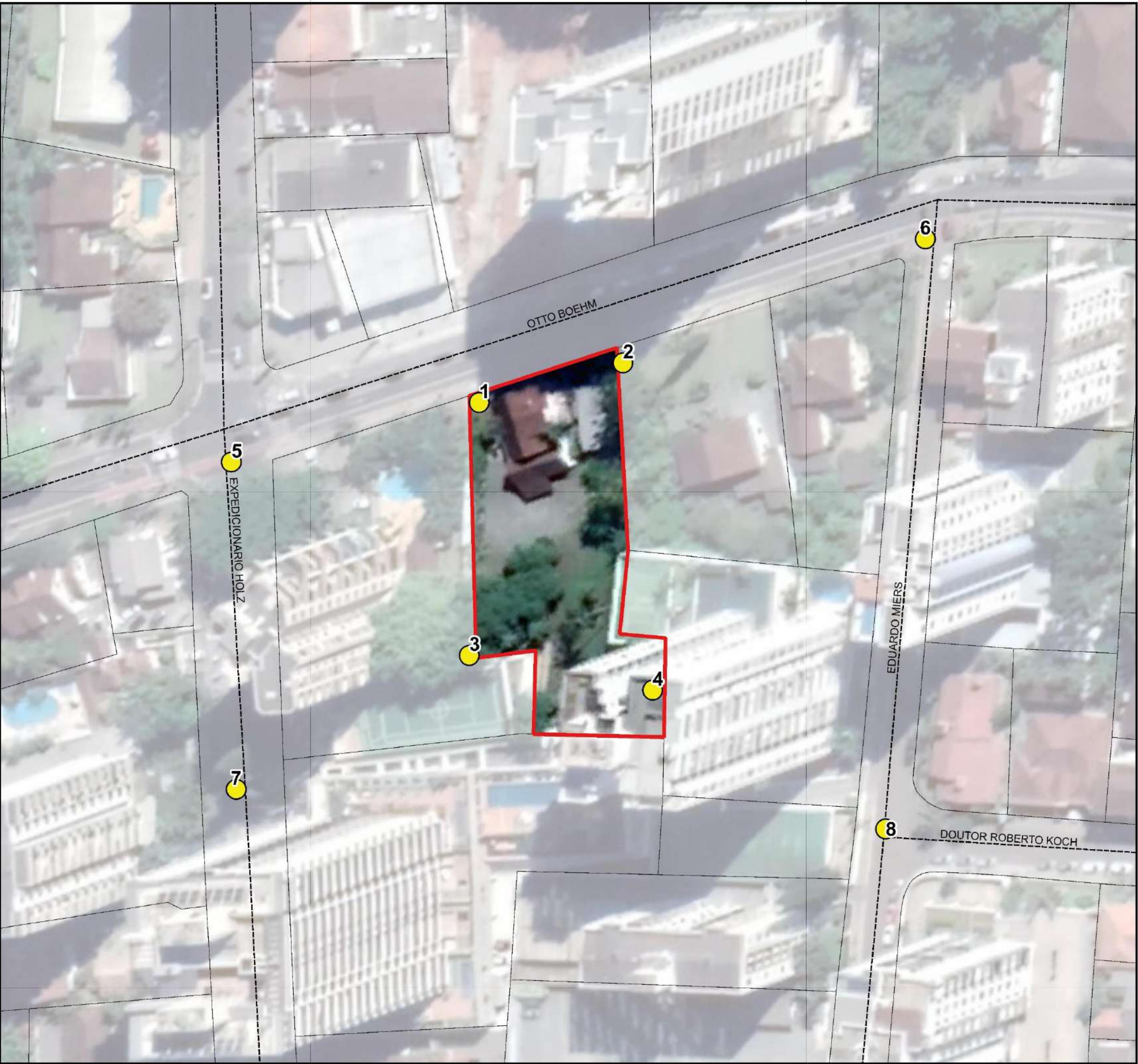
Os pontos de monitoramento do ruído ambiente nas proximidades do empreendimento podem ser visualizados no mapa de medição de ruído, apresentado na página a seguir, onde se encontram localizados os quatro pontos próximos aos vértices do imóvel e mais quatro pontos localizados no entorno do imóvel.

Adotados os procedimentos acima descritos, foram mensurados os níveis de ruído nos pontos apresentados no mapa, a Tabela 14 traz a localização dos pontos em coordenadas e observações.

Tabela 14 – Pontos e Localização das medições

PONTOS DE MEDIÇÃO	LOCALIZAÇÃO UTM	OBSERVAÇÕES
P1	22J 714334,00E 7089118,00S	Vértice nordeste do imóvel
P2	22J 714363,00E 7089126,00S	Vértice noroeste do imóvel
P3	22J 714332,00E 7089067,00S	Vértice sudeste do imóvel
P4	22J 714369,00E 7089060,00S	Vértice sudoeste do imóvel
P5	22J 714284,00E 7089106,00S	Rua Otto Boehm, esquina com a Rua Expedicionário Holz
P6	22J 714424,00E 7089151,00S	Rua Otto Boehm, esquina com a Rua Eduardo Miers
P7	22J 714285,00E 7089040,00S	Rua Expedicionário Holz, aproximadamente 65m a sul do P5
P8	22J 714416,00E 7089032,00S	Rua Eduardo Miers, aproximadamente 119m a sul do P6

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA

Gestão em Projetos
de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

Área de estudo

Logradouros

Lotes urbanos

Ponto da área de estudo

Pontos de monitoramento de ruído

Limite de bairros

Limites Municipais de SC

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMU/SIMGeo-2020.

N

0 10 20 30 m

Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

8.1.3 Resultados

As medições de ruído foram realizadas nos dias e horários apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Data e horário das medições

DATA	HORA INÍCIO	HORA FIM	CÉU
26/11/2020	16:44	17:11	Ensolarado

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Na Tabela 16, é possível visualizar os níveis mensurados em cada ponto e o limite permissível para a região da AID.

Tabela 16 - Resultados e comparativo das medições sonoras obtidas em 26/11/2020.

PONTOS DE MEDIÇÃO	RUÍDO MEDIDO (DB)	LIMITE PARA A ZONA DE USO (DB)
P1	61	55
P2	62	55
P3	52	55
P4	52	55
P5	68	55
P6	65	55
P7	69	55
P8	57	55

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

8.1.4 Interpretação dos Resultados

Em seis pontos o ruído de fundo medido ultrapassou o limite para a zona de uso de 55dB, estes pontos estão localizados na Rua Expedicionário Holz e na Rua Otto Boehm, vias bastante movimentadas.

A partir dos dados apresentados na Tabela 16, fica caracterizado que o ruído de fundo sem o empreendimento não se enquadra em sua média geral (61dB) ao limite de 55 dB para zonas de áreas mistas, predominantemente residencial. Destaca-se que durante as medições de níveis sonoros, as maiores fontes geradoras de ruídos foram os veículos automotores que circulavam pelas ruas Expedicionário Holz e Otto Boehm, especialmente caminhões e motocicletas, e cabe indicar que os ruídos provenientes das edificações residenciais e comerciais localizados na AID do empreendimento eram de baixa intensidade.

É importante salientar que este capítulo do EIV representa apenas os ruídos durante a fase de operação do empreendimento, sendo demonstrados em item específico os níveis de pressão sonora decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.

Sendo assim, analisando as características dos imóveis da região, que possuem uso semelhante ao empreendimento, entende-se que os níveis de ruído no local não serão afetados devido à inserção do edifício residencial, principalmente pelo fato da maior fonte geradora de ruído ser oriunda do tráfego no local.

Tabela 17 - Impacto Associado ao item Descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENHIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Geração de ruídos	Realização de monitoramento	-

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

8.2 CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO

8.2.1 Ventilação Natural

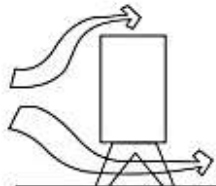
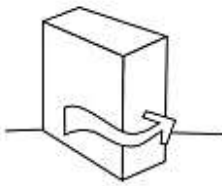
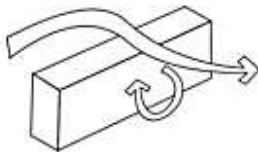
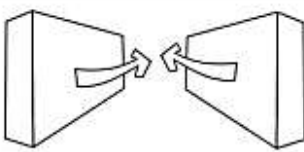
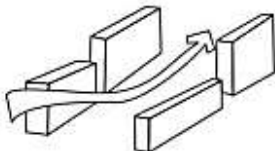
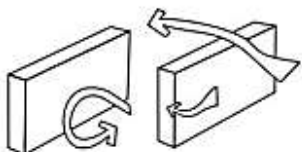
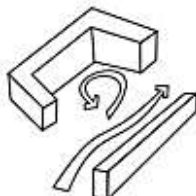
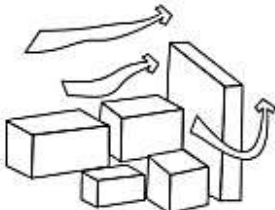
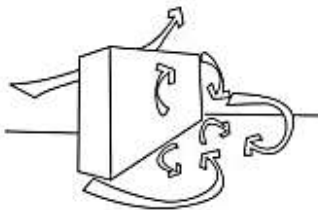
Os ventos são resultados de diferenças de pressões atmosféricas e são caracterizados por sua direção, velocidade e frequência. Em algumas situações as construções de alguns empreendimentos podem alterar completamente a direção dos ventos nas fachadas da vizinhança.

Segundo (Souza, 2006), os efeitos ocasionados por construções em relação aos ventos, podem ser classificados em:

- Efeito Pilotis: Ocorre quando o vento entra sob o edifício de maneira difusa e sai em uma única direção;
- Efeito Esquina: Ocorre a aceleração da velocidade do vento nos cantos dos edifícios;
- Efeito Barreira: O edifício barra a passagem do vento, criando um desvio em espiral após a passagem pela edificação;
- Efeito Venturi: Funil formado por dois edifícios próximos, acelerando a velocidade do vento devido ao estrangulamento entre os edifícios;
- Efeito de Canalização: Formado quando o vento flui por um canal formado pela implantação de vários edifícios na mesma direção;
- Efeito Redemoinho: Ocorre quando o fluxo de vento se separa da superfície dos edifícios, formando uma zona de redemoinho do ar;
- Efeito de Zonas de Pressões Diferentes: Formado quando os edifícios estão ortogonais à direção do vento;
- Efeito Malha: Acontece quando há justaposição de edifícios de qualquer altura, formando um alvéolo;
- Efeito Pirâmide: Formado quando os edifícios, devido a sua forma, não oferecem grande resistência ao vento;
- Efeito Esteira: Ocorre quando há circulação do ar em redemoinho na parte posterior em relação à direção do vento.

Na Figura 2 apresentam-se as formas dos obstáculos dos edifícios e a consequente alteração na direção do fluxo de ventos nas regiões posteriores as barreiras.

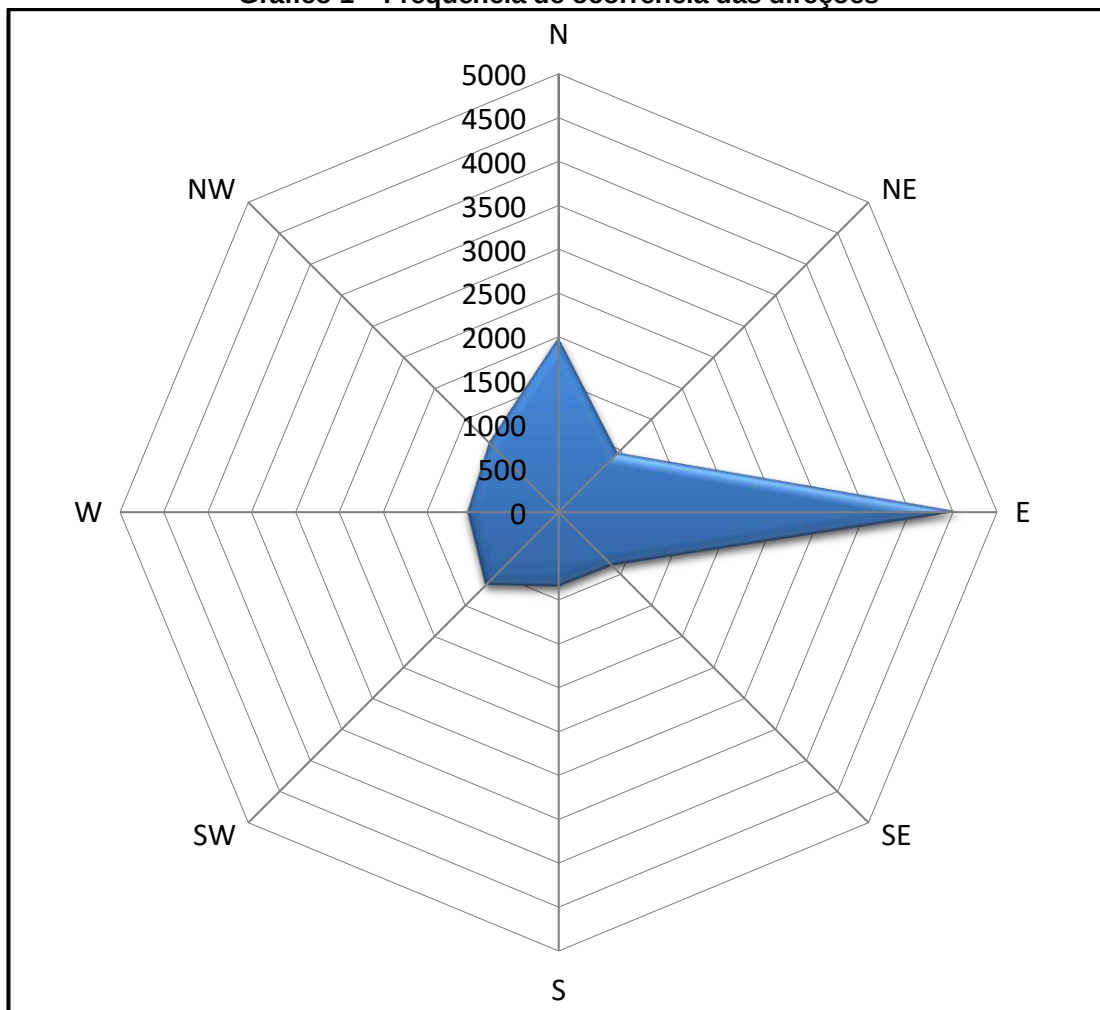
Figura 2 - Efeitos aerodinâmicos produzidos pela forma das edificações ao seu entorno

Efeito Pilotis	Efeito Esquina
	
Efeito Barreira	Efeito Venturi
	
Efeito de Canalização	Efeito de Zona de Sucção
	
Efeito das Zonas de Pressão Diferentes	Efeito Malha
	
Efeito Pirâmide	Efeito Esteira
	

Fonte: Souza, 2006

Para identificação dos efeitos que podem ser ocasionados pela construção do edifício foram utilizados dados da Estação Meteorológica de Monitoramento da Defesa Civil Central, localizada no município de Joinville/SC, a estação mais próxima ao empreendimento. Os dados utilizados datam de 01 de janeiro de 2018 a 05 de setembro de 2019. No Gráfico 1, pode-se observar que a direção predominante dos ventos na região do empreendimento é leste, seguido pela direção norte.

Gráfico 1 – Frequência de ocorrência das direções



Fonte: Adaptado de Estação Meteorológica Defesa Civil, 2020.

O entorno do empreendimento tem relevo plano, ao norte do imóvel existem barreiras naturais de relevo e vegetação, que interferem na circulação dos ventos e constituem barreiras nesse quadrante. As barreiras artificiais identificadas na área de influência se encontram a leste, oeste e sul do imóvel, essas poderão interferir na simulação de ventilação na direção do vento predominante.

Devido às características construtivas do empreendimento a ser implantado e a vizinhança imediata, pode-se destacar a ocorrência dos seguintes tipos de influência na aerodinâmica da ventilação natural:

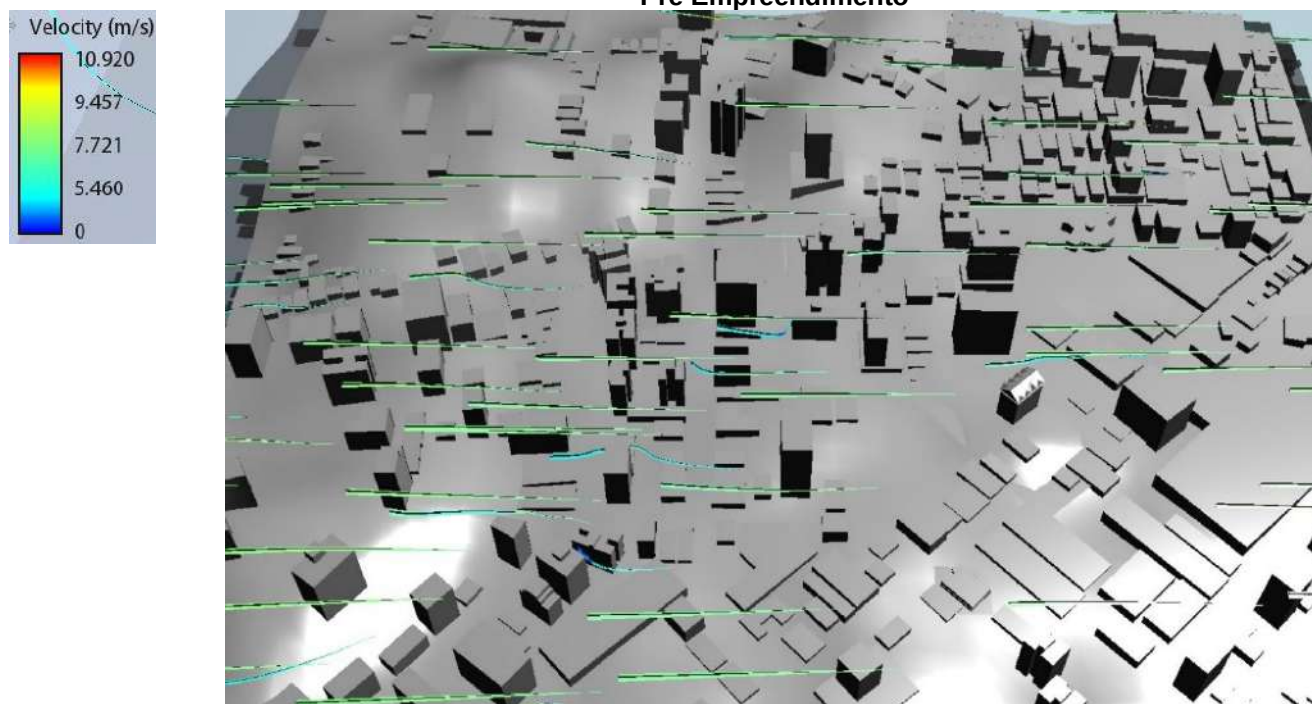
- Ventos do quadrante Leste: efeito esquina, barreira e esteira.
- Ventos do quadrante Norte: efeito esquina e canalização.

Para cada direção de vento predominante, realizaram-se simulações em túnel de vento computacional com a volumetria pré e pós-implantação do empreendimento, permitindo observar as possíveis alterações no fluxo aerodinâmico. A velocidade do vento considerada foi de 5m/s (cinco

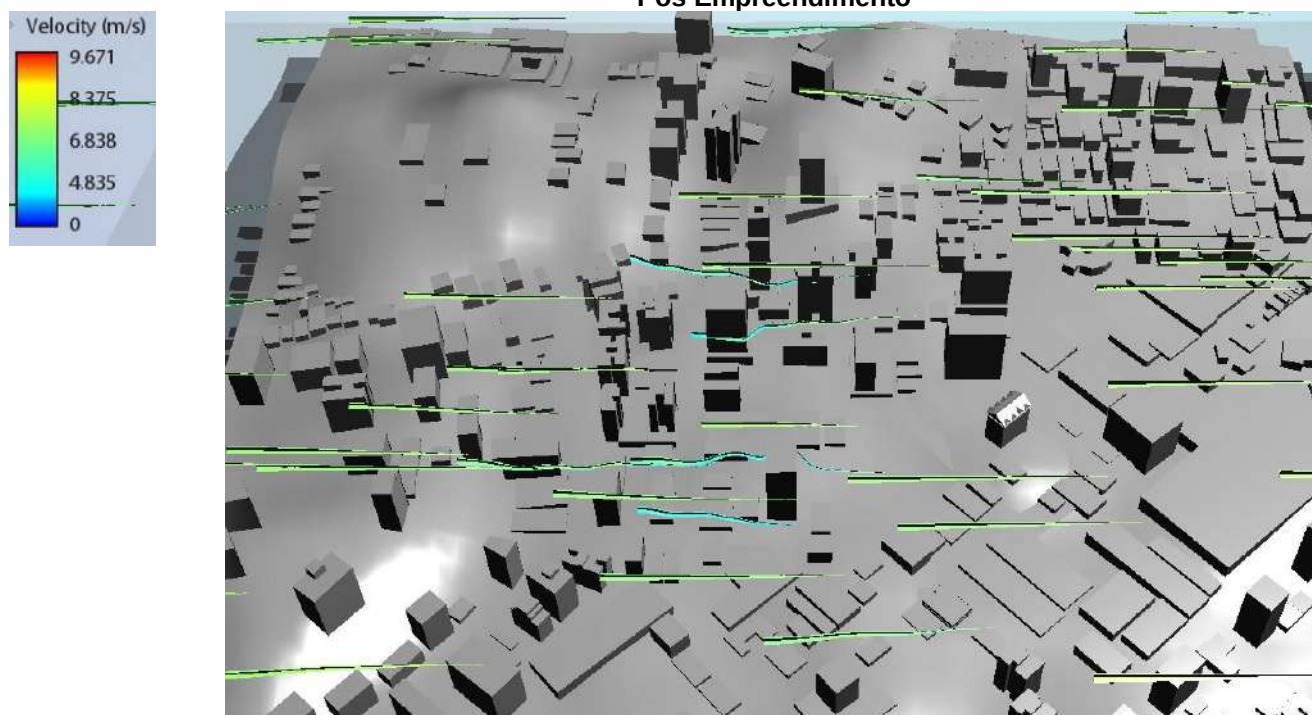
metros por segundo), sendo esta uma velocidade moderada. Nas páginas a seguir são apresentadas as modelagens aerodinâmicas obtidas das simulações descritas e a análise das mesmas.

As modelagens a seguir apresentam através do esquema de cores dos riscos a velocidade do vento e através das cores nos blocos a pressão aerodinâmica nas edificações.

**Figura 3 – Modelagem de fluxo aerodinâmico para ventos na direção Leste.
Pré Empreendimento**

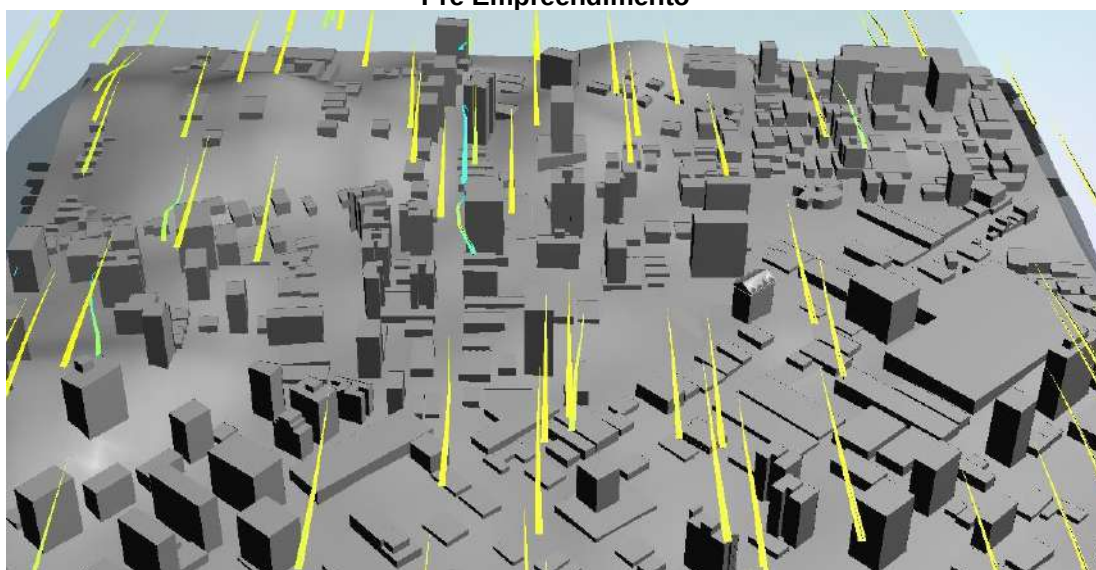
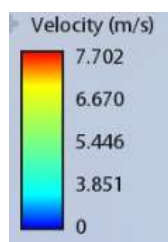


Pós Empreendimento

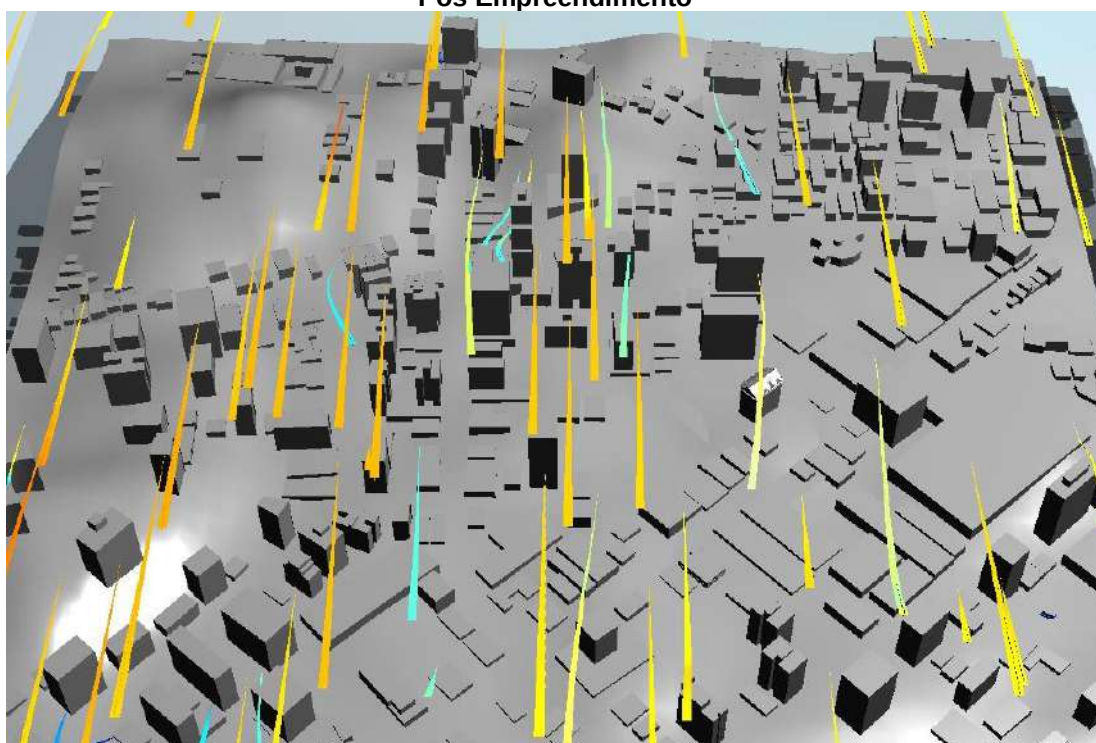
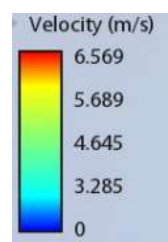


Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

**Figura 4 - Modelagem de fluxo aerodinâmico para ventos na direção Norte.
Pré Empreendimento**

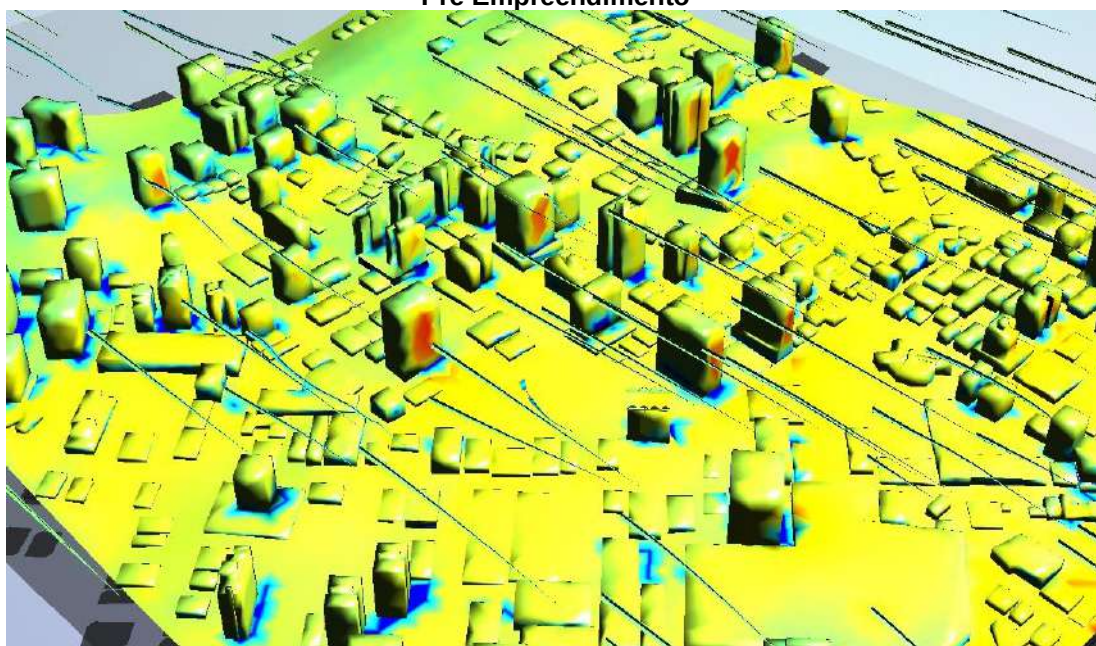
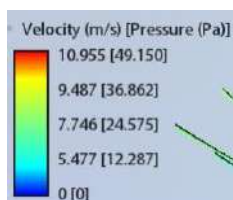


Pós Empreendimento

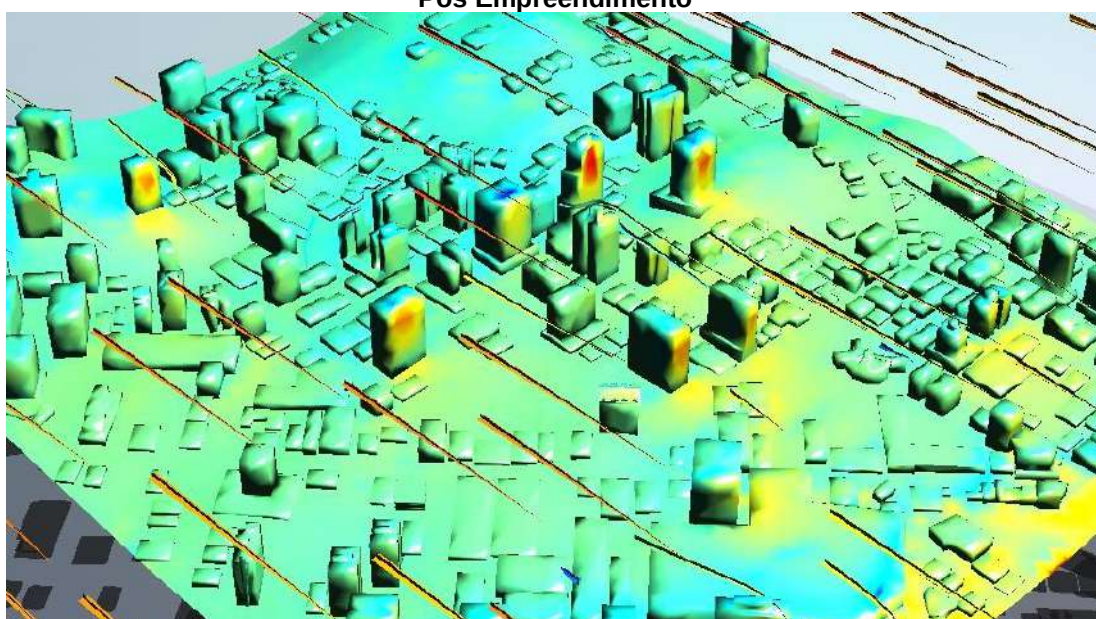
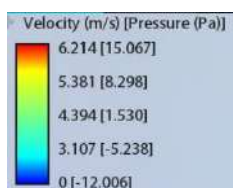


Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

**Figura 5 - Modelagem de pressões aerodinâmicas para ventos na direção Leste
Pré Empreendimento**

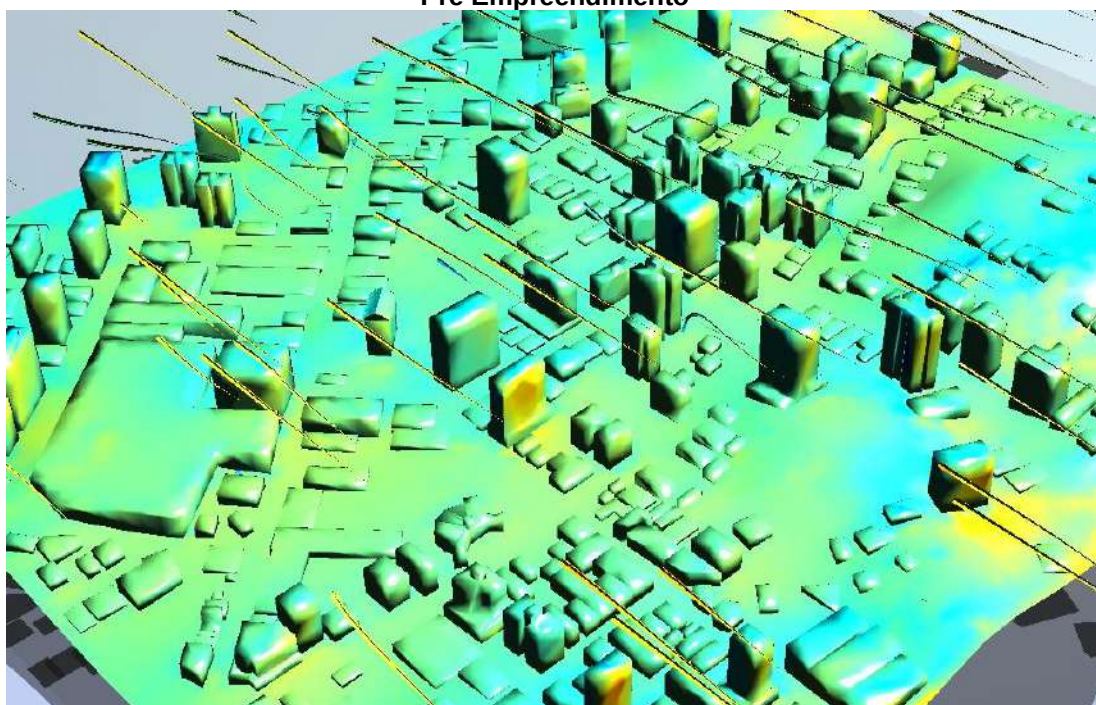
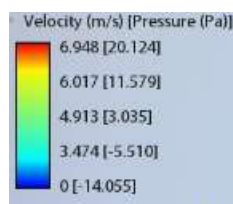


Pós Empreendimento

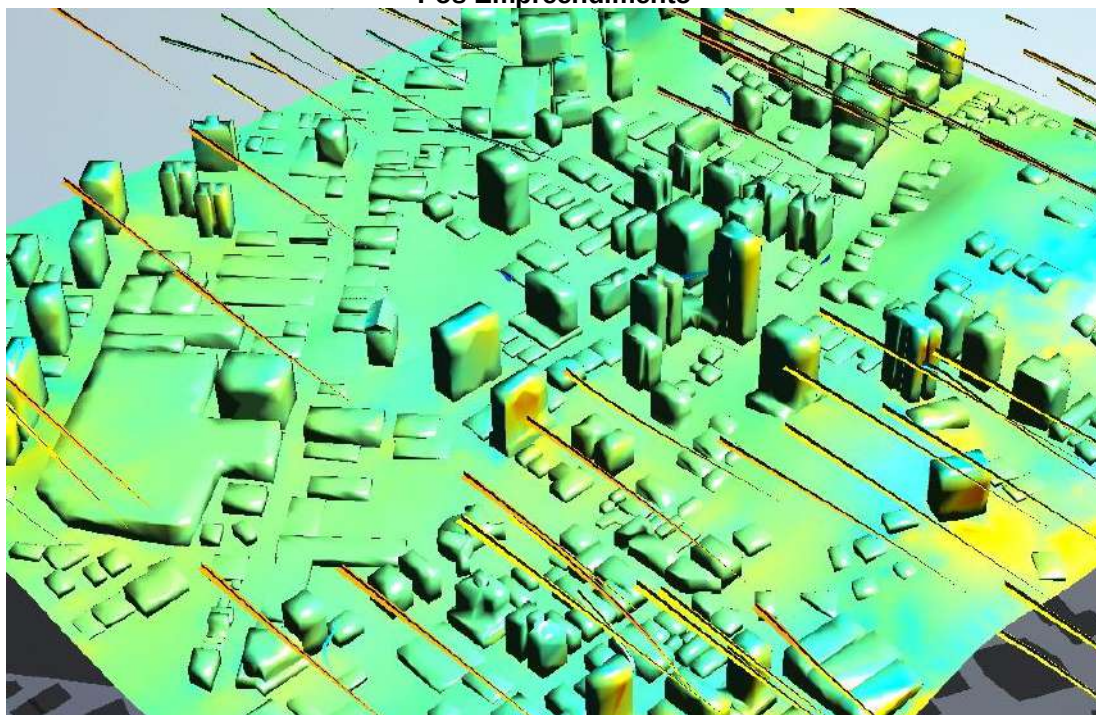
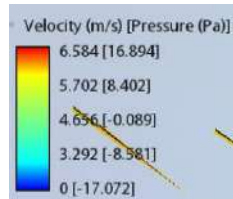


Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 6 - Modelagem de pressões aerodinâmicas para ventos na direção Norte
Pré Empreendimento



Pós Empreendimento



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Na primeira etapa, simulou-se a dinâmica de ventilação natural sem o empreendimento, apresentado na primeira imagem das Figuras apresentadas, cada figura representa uma direção de vento.

Na segunda etapa de simulação foi considerada a construção do empreendimento, apresentada na segunda imagem de cada figura apresentada.

Pode-se observar que para ventos oriundos da direção leste (Figura 3 e Figura 5) a pressão aerodinâmica aumenta na face leste da torre de apartamentos e diminui na face oeste formando uma zona de baixa pressão aerodinâmica, observou-se alteração apenas nos imóveis que fazem divisa a oeste do imóvel em estudo.

Para os ventos oriundos da direção leste foi observado principalmente o efeito esquina na torre do empreendimento, nas edificações do entorno, de porte semelhante ao empreendimento estudado, não foi observada alteração na dinâmica de ventilação.

Na simulação ilustrada, para ventos da direção norte, observa-se um aumento na pressão aerodinâmica na face norte do empreendimento e baixa pressão na face oposta, pode-se observar também a ocorrência do efeito esquina. De mesma forma que na simulação anterior, existe a formação de uma zona de baixa pressão, agora na face sul do empreendimento. Foi observada redução da pressão aerodinâmica no edifício localizado na Rua Expedicionário Holz na direção sudoeste do empreendimento estudado, pode-se relacionar isso a redução da velocidade do vento devido a implantação do novo empreendimento.

Cabe destacar que nas modelagens que demonstram os vetores de velocidade, observa-se que mesmo com a inserção do empreendimento no local em momento algum a ventilação natural cessa, apenas contorna a edificação e continua com velocidade em escala reduzida. Portanto, a construção do empreendimento não irá barrar a ventilação natural dos imóveis vizinhos.

Assim, percebe-se que a implantação do empreendimento não alterará de forma significativa o fluxo de ventos nos imóveis confrontantes, uma vez que este se encontra em área densamente urbanizada.

Tabela 18 - Impacto associado ao item descrito.

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Influência na ventilação	Impactos mínimos apenas nos imóveis confrontantes a sul e oeste	Impacto não mitigável. Inexistência de corredores de vento significativos nem a cessão total de ventilação no entorno.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

8.2.2 Características da qualidade do ar da região

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a qualidade do ar é um produto da interação de um conjunto de fatores, dentre os quais se podem destacar a magnitude das emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes.

A qualidade do ar é geralmente determinada segundo medições de diversos poluentes presentes sob a forma de gases, de partículas ou de fibras. Os maiores contaminantes são os dióxidos de enxofre (SO_2), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), as matérias particulares ou fumos. Os gases muito hidrossolúveis como o dióxido de enxofre (SO_2) ou de formaldeído são absorvidos pelas vias aéreas superiores, enquanto gases menos hidrossolúveis como o dióxido de nitrogênio ou o ozônio podem atingir o alvéolo pulmonar (DÉOUX, 1996).

Nos centros urbanos, a qualidade do ar sofre interferências tanto de fontes móveis como de fontes fixas. Segundo o Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2011), o tráfego motorizado é um dos destaques no que se refere às fontes móveis em grandes cidades. Para fontes fixas, têm-se as indústrias como responsáveis por quantidades importantes de emissões. Mas, vale ressaltar que as emissões geradas por veículos são muito maiores que as emissões industriais.

Desta forma, o estudo da qualidade do ar influenciada por poluentes e pelo crescimento populacional torna-se cada vez mais necessário, pois a qualidade do ar está diretamente atrelada à qualidade de vida, tanto da população, como do meio ambiente.

Para tanto, é de extrema importância o conhecimento dos níveis dos poluentes na atmosfera de uma região para que se entenda seus efeitos sobre o meio ambiente e a população, salientando que os principais afetados pelo elevado nível de poluição do ar são, geralmente, as pessoas idosas e as crianças (Tresmondi *et al.* 2008, *apud* Barbosa).

Conforme o Ministério do Meio Ambiente, a gestão da qualidade do ar busca garantir que o desenvolvimento socioeconômico ocorra de forma sustentável e ambientalmente segura. Assim sendo, para a verificação da qualidade do ar na região de Joinville, utilizaram-se dados disponibilizados pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) através da leitura dos mapas de dispersão de poluentes.

Devido à dinâmica da concentração de poluentes na atmosfera, foram considerados mapas em diferentes horários de forma a ilustrar a dinâmica atmosférica ao longo do dia. Os parâmetros pesquisados foram: monóxido de carbono, ozônio, óxidos de nitrogênio, compostos orgânicos voláteis e materiais particulados, com informações de janeiro de 2020.

O monóxido de carbono é um gás formado no processo de queima de combustíveis, por isso será encontrado principalmente em grandes centros urbanos. A Figura 7 apresenta a concentração de monóxido de carbono na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

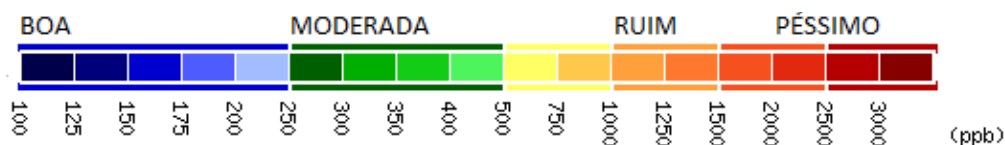
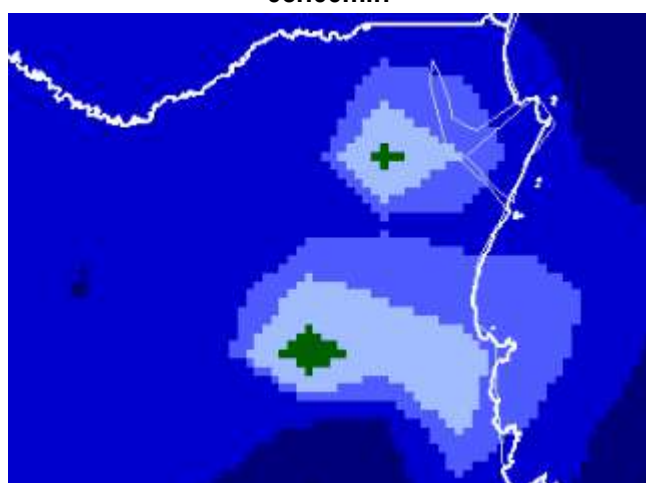


Figura 7 - Concentração de monóxido de carbono

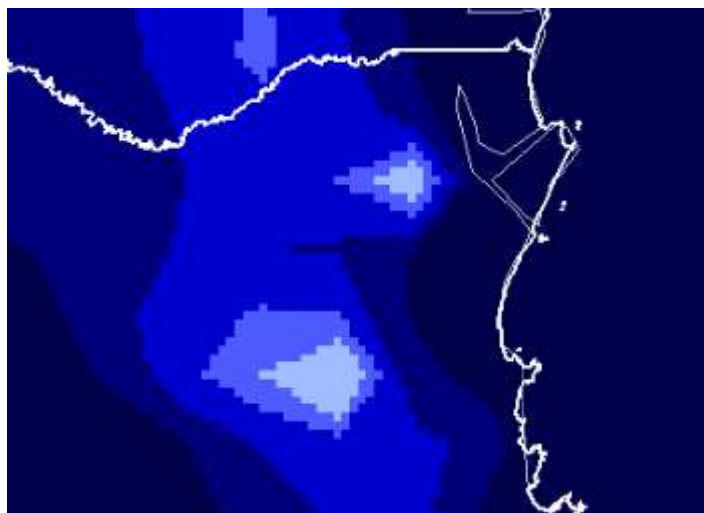
06h00min



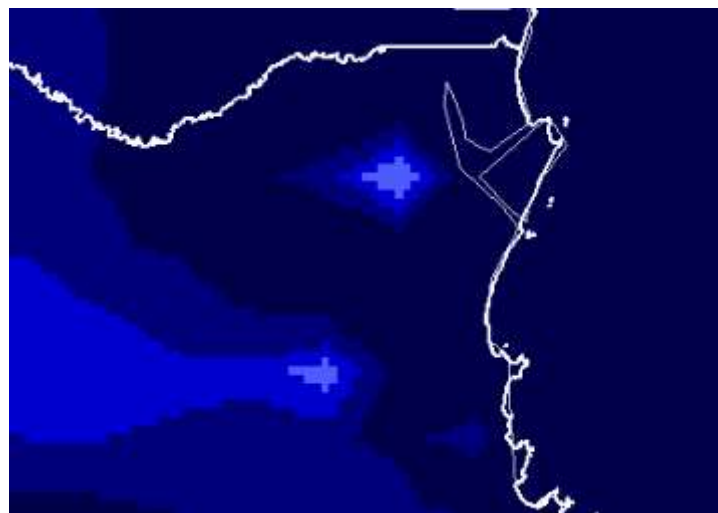
12h00min



18h00min



21h00min



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

O ozônio é um gás considerado poluente secundário, ou seja, não é emitido diretamente e sim se forma a partir de outros poluentes. O ozônio é encontrado naturalmente na estratosfera onde desempenha função positiva na proteção à radiação solar. A Figura 8 apresenta a concentração de ozônio ao longo do dia na atmosfera do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

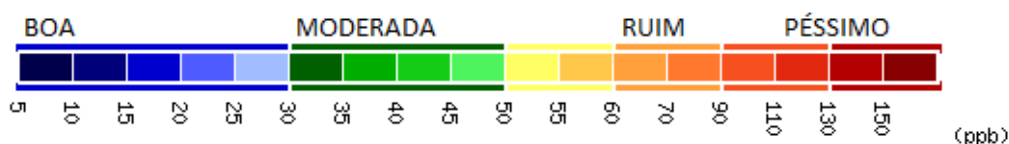
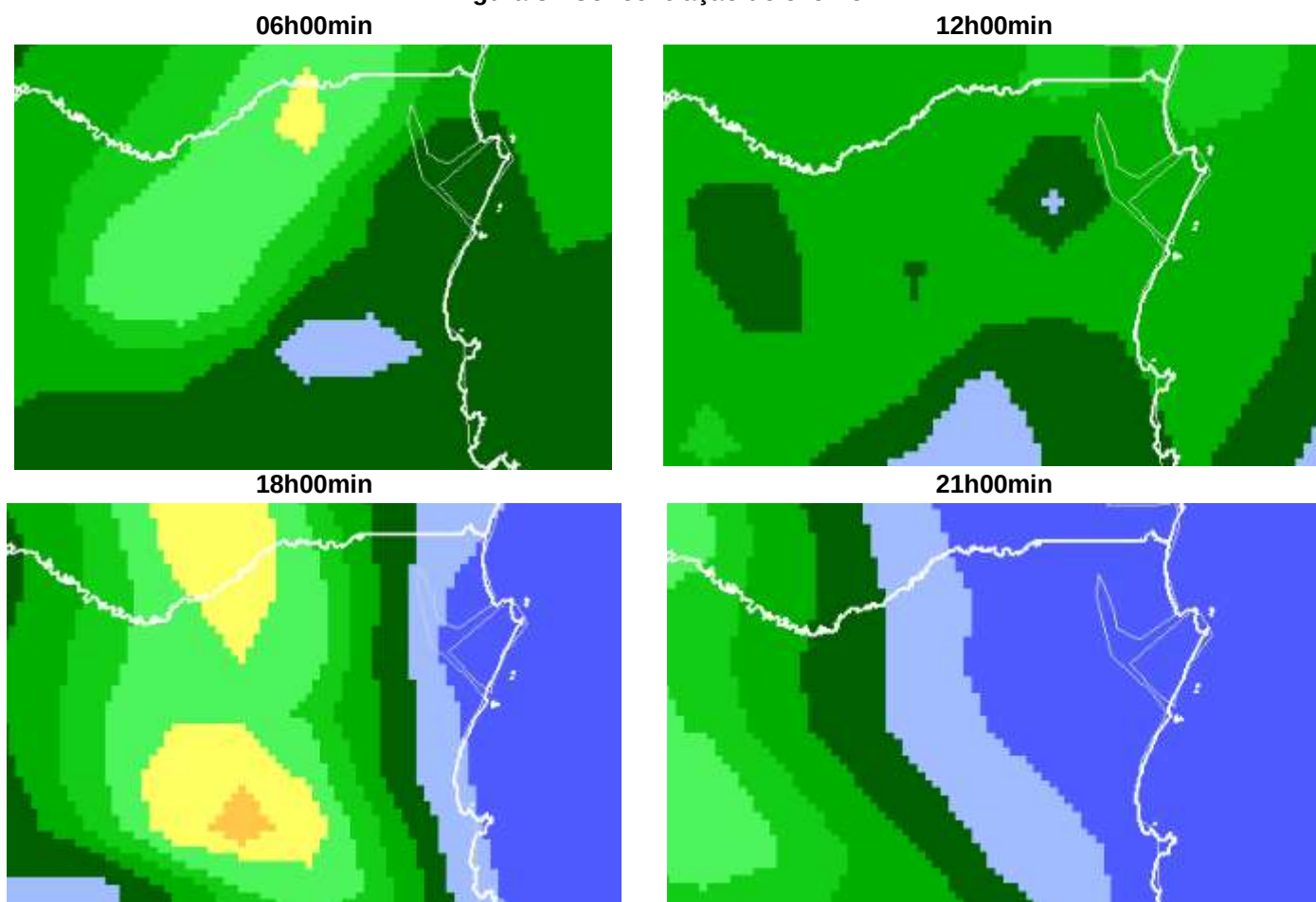


Figura 8 - Concentração de ozônio



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

Sabe-se que o nitrogênio é muito importante para a existência da vida na Terra, já que participa da formação das proteínas e DNA. Além disso, participa do ciclo biogeoquímico, essencial para a vida de plantas e animais. Entretanto certos gases compostos por nitrogênio podem ser nocivos à saúde humana e meio ambiente, chamados de óxidos de nitrogênio, dentre esses se destacam os óxidos nítrico e nitroso e o dióxido de nitrogênio.

As principais fontes emissoras de óxidos de nitrogênio são as naturais, através de transformações microbianas, vulcanismo e descargas elétricas na atmosfera, mas também são gerados por fontes de origem humana como a queima de combustíveis fósseis a elevadas temperaturas.

A Figura 9 apresenta a concentração de óxidos de nitrogênio na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina ao longo de um dia, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

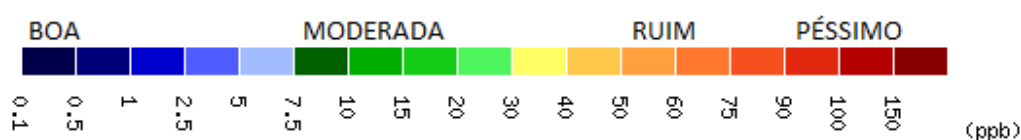
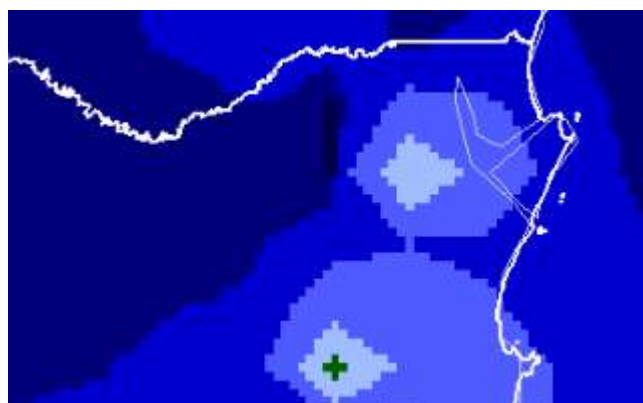
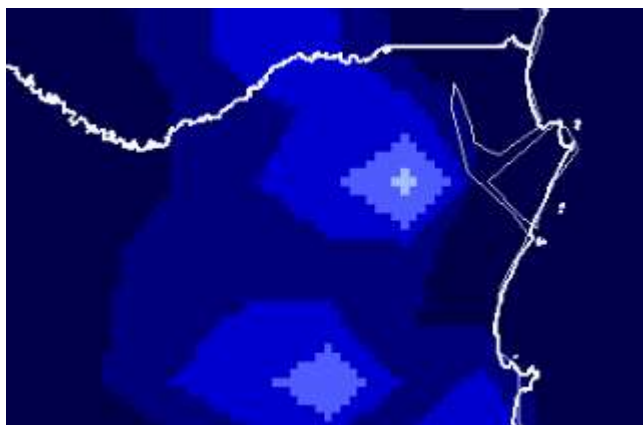


Figura 9 - Concentração de óxidos de nitrogênio

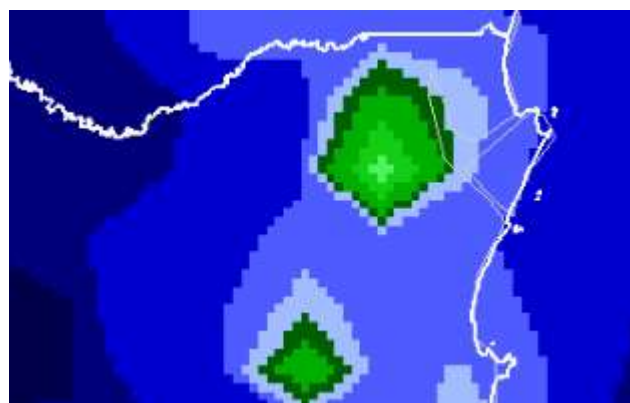
06h00min



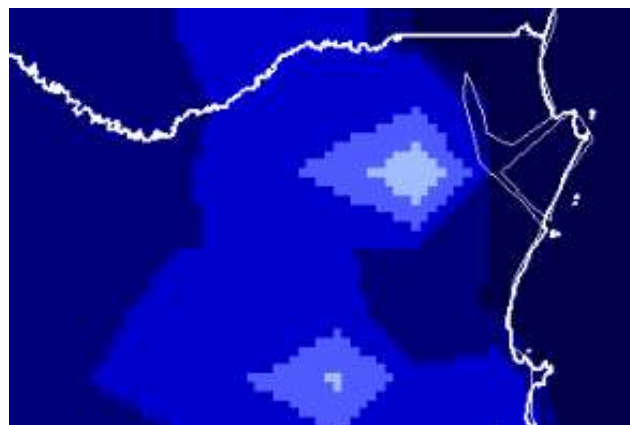
18h00min



12h00min



21h00min



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

Os compostos orgânicos voláteis são considerados poluentes perigosos, sendo que alguns são tóxicos a saúde humana. Esses compostos são liberados principalmente por materiais de acabamentos de casas, como aditivos de pintura, vernizes, solventes, carpetes e produtos de limpeza à seco. A Figura 10 apresenta a concentração de compostos orgânicos voláteis na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

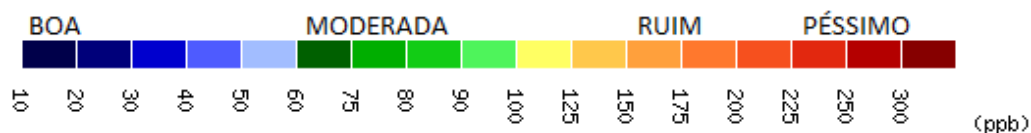
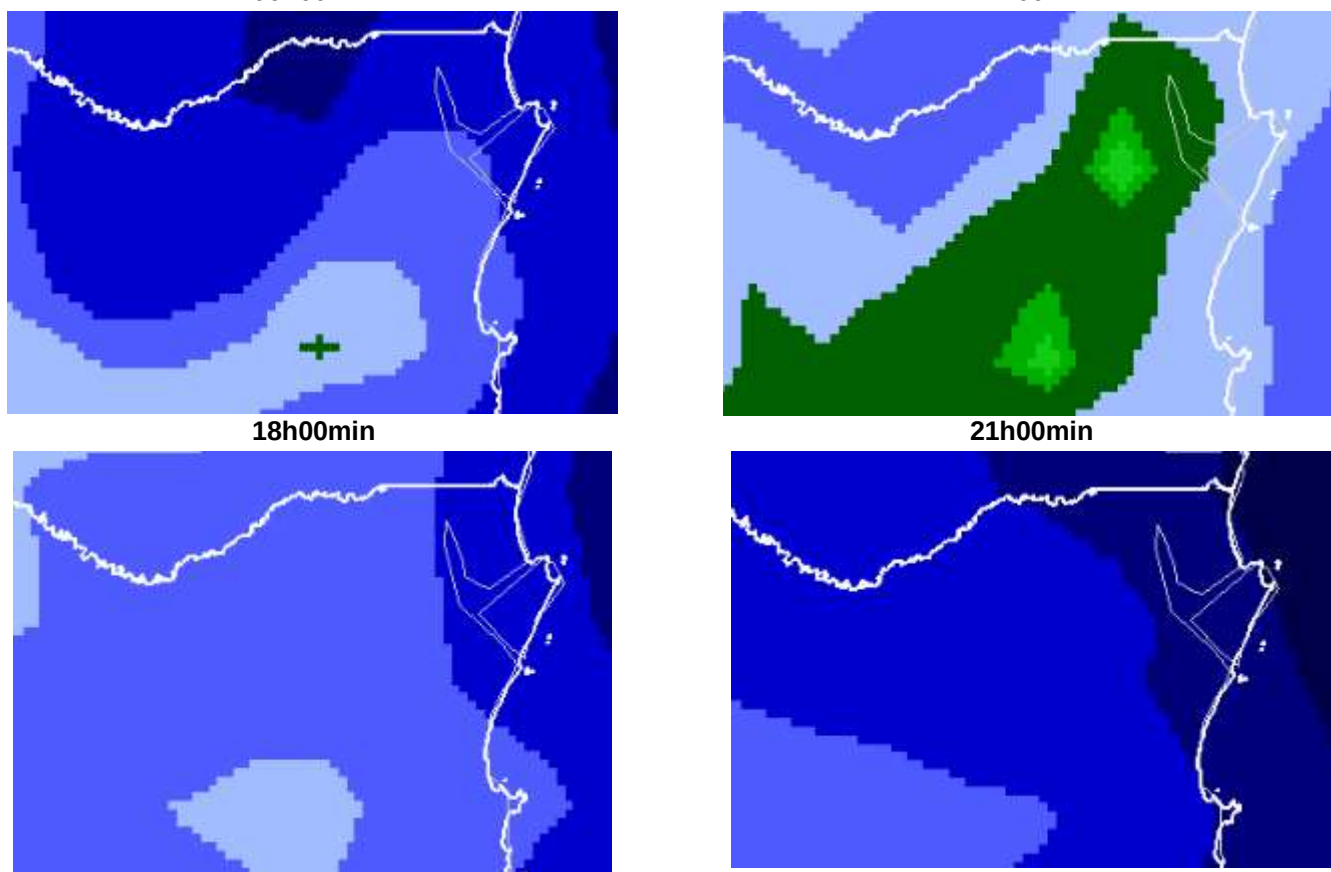


Figura 10 - Concentração de compostos orgânicos voláteis
06h00min **12h00min**



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

Os materiais particulados são compostos por uma mistura complexa de sólidos com diâmetros reduzidos com composições químicas e físicas diversas, as principais fontes de emissão de materiais particulados são: a queima de combustíveis fósseis, queima de biomassa vegetal, emissões de amônia na agricultura e emissões decorrentes de obras e pavimentação. A Figura 11 apresenta a concentração de material particulado ao longo do dia na atmosfera do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

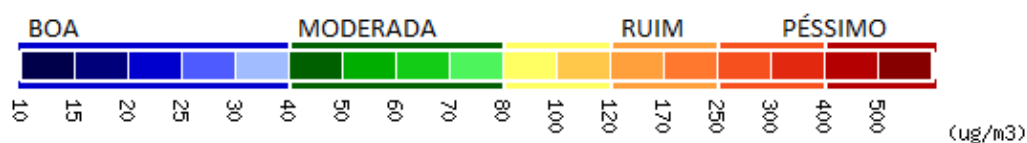
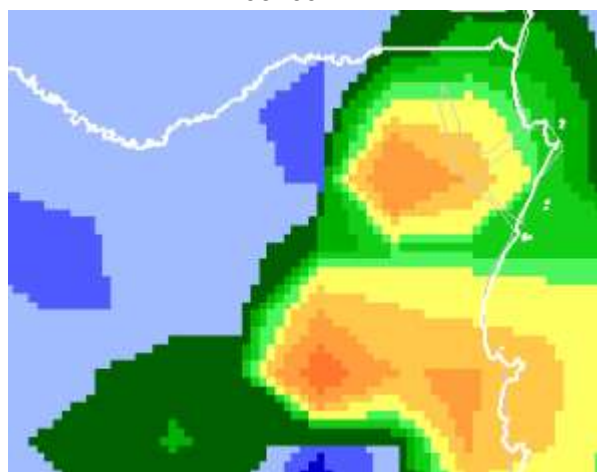
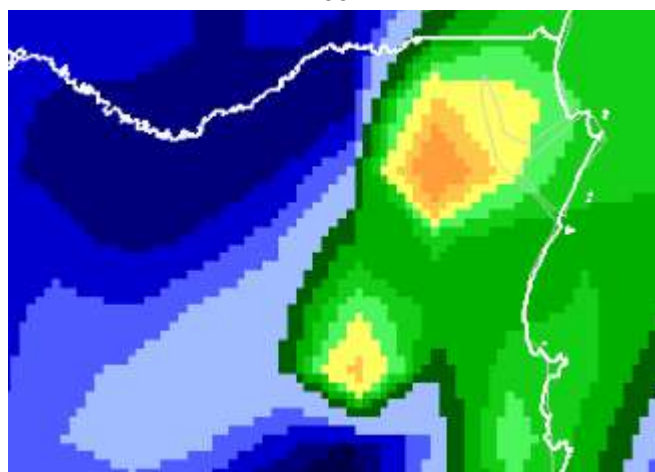


Figura 11 - Concentração de materiais particulados

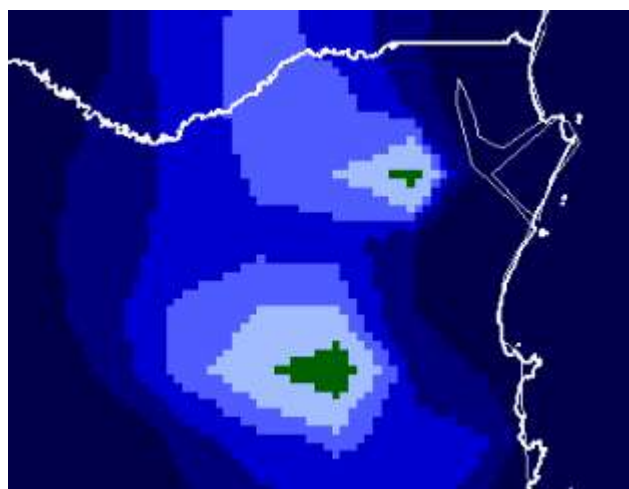
06h00min



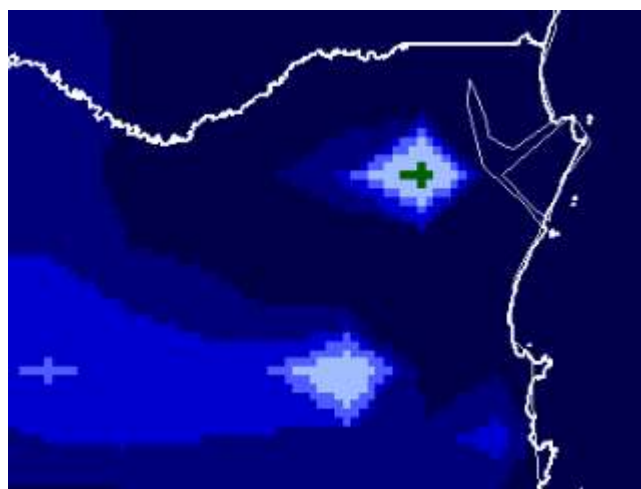
12h00min



18h00min



21h00min



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

Analisando-se os mapas de concentração, pode-se observar que a qualidade do ar na região de Joinville apresenta variabilidades no grau dos compostos poluentes ao longo do dia, na Tabela 19 apresentam-se as condições de qualidade do ar atingidas ao longo do dia para cada tipo de poluente.

Tabela 19 - Características da qualidade do ar no município de Joinville

POLUENTES	QUALIDADE DO AR EM RELAÇÃO AO POLUENTE
Monóxido de Carbono	Boa a moderada
Ozônio	Boa a moderada
Óxidos de Nitrogênio	Boa a moderada
Compostos Orgânicos Voláteis	Boa a moderada
Material Particulado	Moderada a ruim

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020.

O entorno direto do empreendimento caracteriza-se principalmente pela ocupação residencial e comercial. Durante a fase de sua implantação, alguns impactos gerados pela obra na qualidade do ar poderão ser constatados.

Nas etapas de terraplanagem, onde são realizadas atividades de escavação e transporte de materiais, podem ocorrer suspensão e dispersão de sólidos no ar. Porém, este tipo de impacto é de fácil mitigação, visto que com a proposição de umectação do solo do empreendimento em dias secos e o uso de tela de proteção nos caminhões de terraplanagem, já se evita a dispersão de particulado no ar.

Os veículos utilizados durante a obra também poderão contribuir para a emissão de gases poluentes na atmosfera, através da fumaça de seus escapamentos. Vale ressaltar que este impacto será temporário e através de manutenções preventivas nos maquinários é possível minimizá-lo.

Avaliando a atual situação das condições atmosféricas do local e a natureza do empreendimento, voltado ao uso residencial, estima-se que os níveis de poluentes não devem aumentar após a implantação da edificação. Os impactos citados serão temporários e medidas mitigadoras serão adotadas para minimizá-los durante a fase de obras.

Tabela 20 - Impacto associado ao item descrito.

Fator	Ações do empreendimento	Impactos potenciais	Medida mitigadora / potencializadora
Socioeconômico	Terraplanagem e movimentação de veículos nas etapas da obra	Emissão de material particulado e fumaça preta	Umectação do local da obra, uso de tela protetora nas caçambas e manutenção preventiva dos veículos e maquinários pesados

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

8.2.3 Iluminação natural

A iluminação natural é um importante fator de bem-estar e saúde para o ser humano, além de ser primordial para diversas espécies que dependem de sua energia para o metabolismo.

Para uma edificação, o aproveitamento da iluminação natural contribui para o racionamento de energia elétrica, visto que diminui a necessidade da utilização de luminosidade artificial, bem como, previne danos na edificação ocasionados por umidade e mantém o conforto térmico.

Por meio de simulações de incidências de luz solar no empreendimento, podem-se estimar as projeções de sombra geradas nas edificações vizinhas. Para as simulações, foram considerados os períodos de solstício de verão e de inverno. Foram adotados os horários de 9:00h, 12:00h, 15:00h e 18:00h. Para o solstício de inverno às 18hs, a simulação já apresentava o céu totalmente escuro, logo, foi adicionada uma simulação para uma hora antes, apresentada na Figura 15, de forma a verificar a quantidade de imóveis atingidos pelo cone de sombra nesse período. A Figura 25 até a Figura 32 apresentam as simulações descritas.

Figura 25 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 09h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 26 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 12h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 27 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 15h



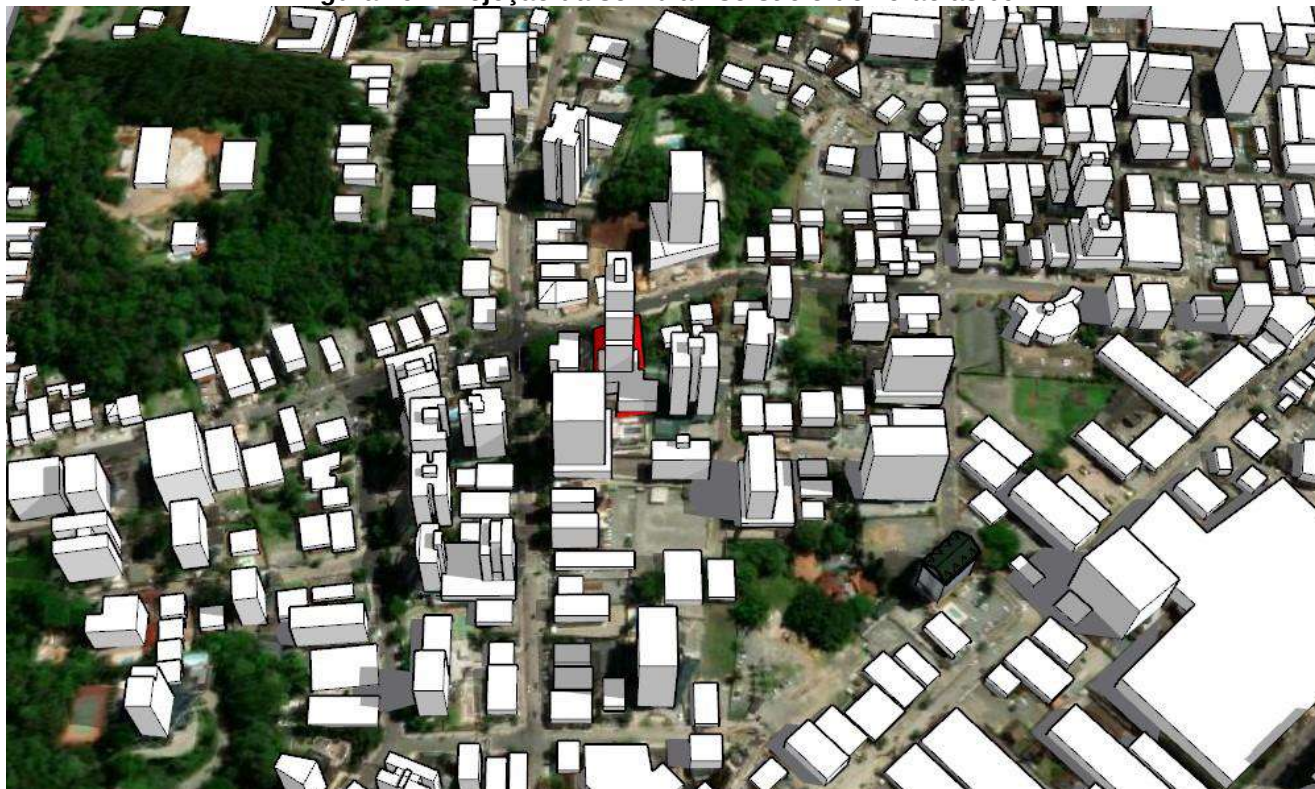
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 15 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 18h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 29 - Projeção da sombra - solstício de verão às 09h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 30 - Projeção da sombra - solstício de verão às 12h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 31 - Projeção da sombra - solstício de verão às 15h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 32 - Projeção da sombra - solstício de verão às 18h



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Com base nas projeções de sombras, pode-se observar que não haverá área de sombra total, uma vez que as áreas receberão iluminação solar em diferentes horários.

Pode-se perceber também que as piores situações ocorrerão no solstício de inverno, onde as sombras projetam-se em distâncias maiores.

Todo o entorno do empreendimento já é bastante verticalizado, por isso a projeção de sombra já acontece no local, com a inserção de um novo empreendimento observou-se o atingimento de uma pequena quantidade de imóveis pela sombra dele, devido ao porte já elevado das edificações vizinhas.

A Tabela 21 e Tabela 23 indicam os quantitativos de imóveis impactados para cada projeção de sombra. A Tabela 22 apresenta uma simulação adicional de solstício de inverno para as 17hs.

Tabela 21 - Imóveis impactados pelo cone de sombra do empreendimento no solstício de inverno.

HORÁRIO	RUA EXPEDICIONÁRIO HOLZ	RUA OTTO BOEHM	RUA EDUARDO MIERS	RUA FERNANDO DE NORONHA
09:00	4	0	0	1
12:00	1	0	0	0
15:00	0	0	3	0
18:00*	*	*	*	*

* Às 18hs no solstício de inverno, segundo a simulação, o céu já está completamente escuro.
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Tabela 22 – Simulação adicional de imóveis impactados pelo cone de sombra do empreendimento no solstício de inverno.

HORÁRIO	RUA EDUARDO MIERS	RUA DR ROBERTO KOCH	RUA HENRIQUE MEYER	RUA VISCONDE DE TAUNAY	RUA SEN. FELIPE SCHMIDT
17:00	1	1	1	2	2

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Tabela 23 - Imóveis impactados pelo cone de sombra do empreendimento no solstício de verão.

HORÁRIO	RUA EXPEDICIONÁRIO HOLZ	RUA OTTO BOEHM	RUA EDUARDO MIERS	RUA NOVE DE MARÇO	RUA HENRIQUE MEYER	RUA XV DE NOVEMBRO
09:00	2	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0
15:00	0	3	0	0	0	0
18:00	0	6	1	6	1	2

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Conforme as simulações das projeções de sombras do empreendimento, pode-se observar que a pior situação ocorrerá com sombreamento de 16 (dezesesseis) imóveis vizinhos, no solstício de verão às 18h.

Devido ao porte dos edifícios vizinhos que já projetam sombra, a quantidade de imóveis atingidos é nitidamente reduzida.

Portanto, após a inserção do empreendimento, o quantitativo de imóveis apresentados nas tabelas acima, serão impactados em determinados horários do dia e em determinadas estações do ano, sem áreas de sombra total.

Tabela 24 – Impacto associado ao item descrito.

Fator	Ações do empreendimento	Impactos potenciais	Medida mitigadora / potencializadora
Socioeconômico	Influência na iluminação natural	Criação de cones de sombra em determinados períodos do dia, em imóveis localizados na área de influência.	Impacto não mitigável. Inexistência de criação de cone de sombra total.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

9 MEIO BIÓTICO

9.1 VEGETAÇÃO

Segundo o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, a Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas, como a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), Floresta ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, assim como outros ecossistemas associados, como manguezais, vegetações de restingas, campo de altitudes, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

De acordo com o Inventário Florístico e Florestal de Santa Catarina, a área de estudo compreende a Região de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), região abrangente de planícies e serras da costa catarinense, com ambientes marcados intensamente pela influência oceânica, traduzida em elevado índice de umidade e baixa amplitude térmica.

Apesar da ocorrência de algumas tipologias florestais no município de Joinville, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana são as formações dominantes na área urbana do município, sendo também as predominantes na região do entorno do presente imóvel, como por exemplo, no Morro do Atiradores, que apresenta vegetação característica destas duas formações florestais.

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ocorre de 0 a 50 metros de altitude em relação ao nível do mar. Já a Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre entre 20 e 550 metros de altitude e apresenta uma floresta densa, com árvores que podem atingir 30 metros de altura.

Para a caracterização da vegetação da área de estudo foram realizadas vistorias em campo, com o objetivo de verificar as espécies arbóreas presentes ali em concomitância a um levantamento bibliográfico da flora do Estado de Santa Catarina e do município de Joinville.

Somado a isso foi realizado um levantamento fotográfico com a finalidade de documentar e ilustrar aspectos da vegetação ocorrente.

Sendo assim, o empreendimento está inserido dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), predominantemente caracterizada como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

De acordo com o SIMGEO (Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas), este local está situado em área urbana consolidada e não está definido como área verde urbana ou área de relevante interesse ecológico, tampouco como corredor ecológico.

Atualmente a vegetação presente na área de estudo é composta por vegetação rasteira e algumas árvores isoladas, as quais já foram inventariadas para autorização de corte.

Dentre as espécies identificadas na área de estudo podemos citar: sapotizeiro (*Achras zapota*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), palmeira real (*Archontophoenix cunninghamiana*), pingo-de-ouro (*Duranta repens aurea*), palmeira-areca (*Dypsis lutescens*), palmito (*Euterpe edulis*), ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), mangueira (*Mangifera indica L.*), e grandíuva (*Trema micrantha*) e espécies frutíferas como goiabeira (*Psidium guajava*), grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), amoreira (*Morus nigra*), jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) e araçá (*Psidium cattleianum*).

Abaixo está exibida a tabela com os dados dos indivíduos encontrados entre espécies exóticas e nativas na área do imóvel.

Figura 33 – Indivíduos nativos e exóticos encontrados na área de estudo.

Nº Indiv.	Espécie	Nome Comum	CAP (cm)	Altura (m)	DAP (cm)	Área Basal (m²)	Volume (m³)
1	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	51	7	16,23	0,021	0,094
1	<i>Achras zapota</i>	Sapotizeiro	277	11	88,17	0,611	4,366
1	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	90	13	28,65	0,064	0,545
1	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palmeira real	100	14	31,83	0,080	0,724
4	<i>Duranta repens aurea</i>	Pingo-de-ouro	19,5	2,9	6,2	0,01	0,02
1	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmeira-areca	179	4,5	57,0	0,25	0,75
1	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixameira	94	9	29,9	0,07	0,41
23	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	43	8,1	13,7	0,37	2,03
1	<i>Handroanthus albus</i>	Ipê amarelo	59	9	18,8	0,03	0,16
1	<i>Mangifera indica L.</i>	Mangueira	195	12	62,1	0,30	2,36
4	<i>Morus nigra</i>	Amoreira	73	7	23,2	0,18	0,95
1	<i>Plinia cauliflora</i>	Jabuticabeira	126	8	40,1	0,13	0,66
1	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	48	6	15,3	0,02	0,07
2	<i>Trema micrantha</i>	Grandíuva	91	7,75	29,0	0,17	0,73

Figura 34 – Vista geral da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 35 – Vista geral da vegetação da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Próximo à área de estudo verifica-se a presença de alguns fragmentos florestais, classificados pelo Sistema de Informações Municipais - SIMGEO (<https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>) como área verde urbana. Essas áreas são consideradas um conjunto de áreas intraurbanas que possuem cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Estão presentes numa variedade de situações, das quais podemos citar áreas públicas, áreas de preservação permanente, canteiros centrais, praças, parques, florestas e unidade de conservação urbana.

Estas áreas verdes urbanas foram delimitadas utilizando como base os maciços florestais acima de dois hectares, cujo uso está subordinado à Lei Federal da Mata Atlântica – Lei 11.428/2006, mas a sua inserção na Área Urbana Consolidada deve ser considerada para fins de regularização fundiária e novas ocupações, conforme os parâmetros dispostos da lei florestal – Lei Federal 12.651/2012 e parcelamento do solo urbano – Lei Federal 6.766/1979, a serem analisados conforme o caso concreto (DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL, 2018).

Dentre as espécies observadas no entorno, foi possível notar a presença de espécies nativas como jacatirão-joinville (*Tibouchina mutabilis*), figueiras (*Ficus sp*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), palmitos (*Euterpe edulis*), Schefflera *sp*, tanheiros (*Alchornea sp*), canelas (*Nectandra sp*), ipês (*Handroanthus sp*), ingás (*Inga sp*), além de espécies frutíferas e exóticas como pinheiros (*pinus sp*), bananeiras (*Musa sp*) e espatódea (*Spathodea campanulata*), flamboyant (*Delonix regia*) .

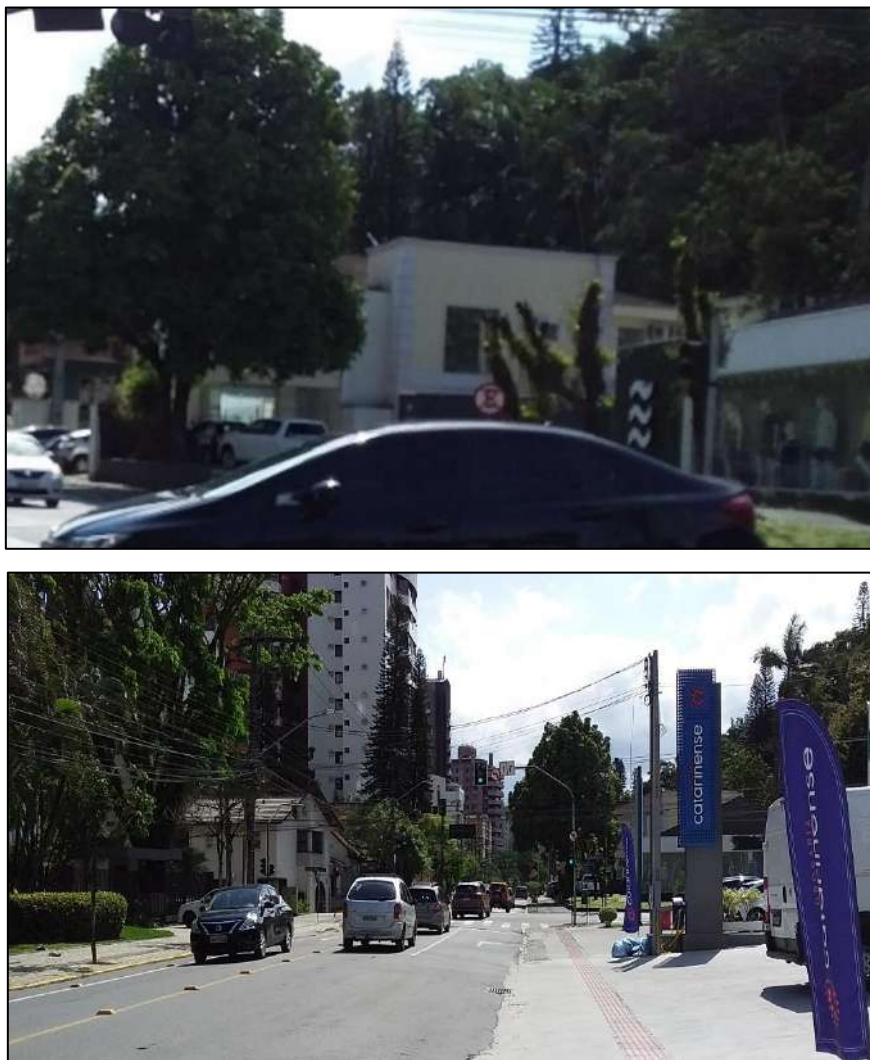
A seguir estão exibidas imagens da vegetação no entorno da área de estudo.

Figura 36 – Vegetação no entorno da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 37 – Vegetação no entorno da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 38 – Vegetação no entorno da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 39 - Vegetação no entorno da área de estudo.



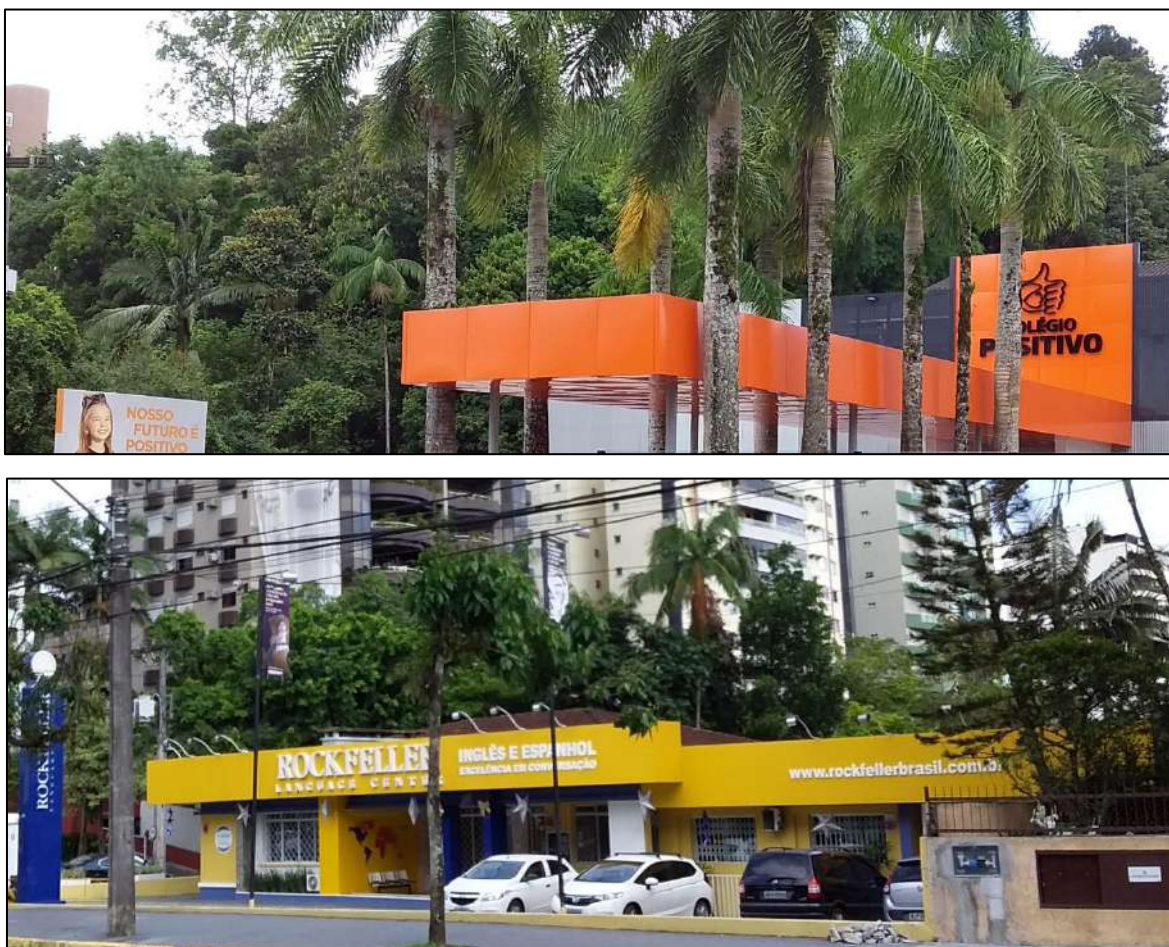
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 40 - Vegetação no entorno da área de estudo.



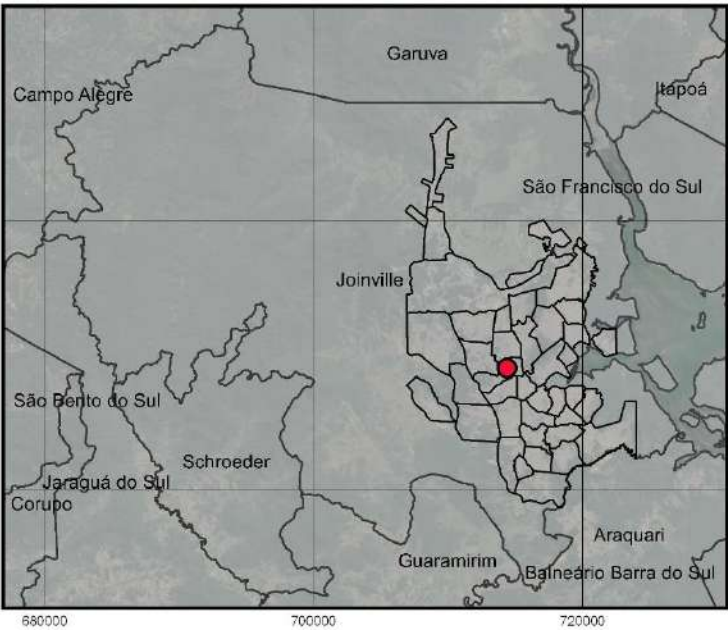
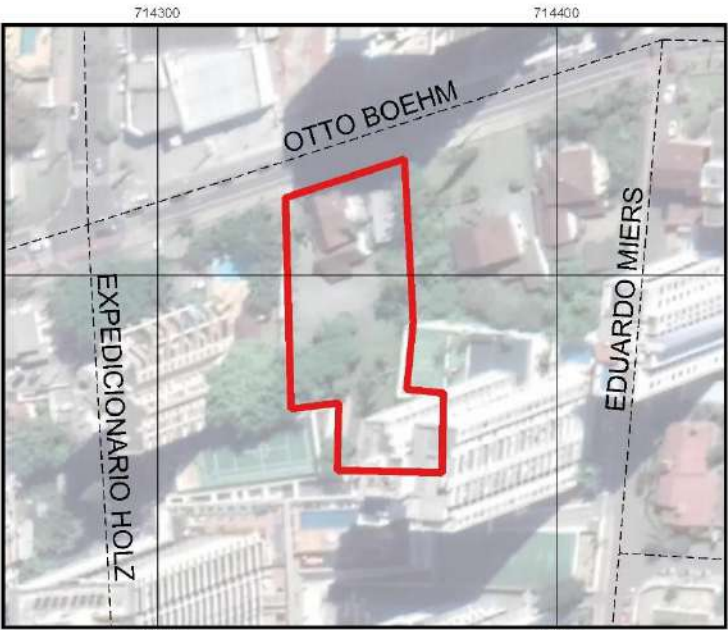
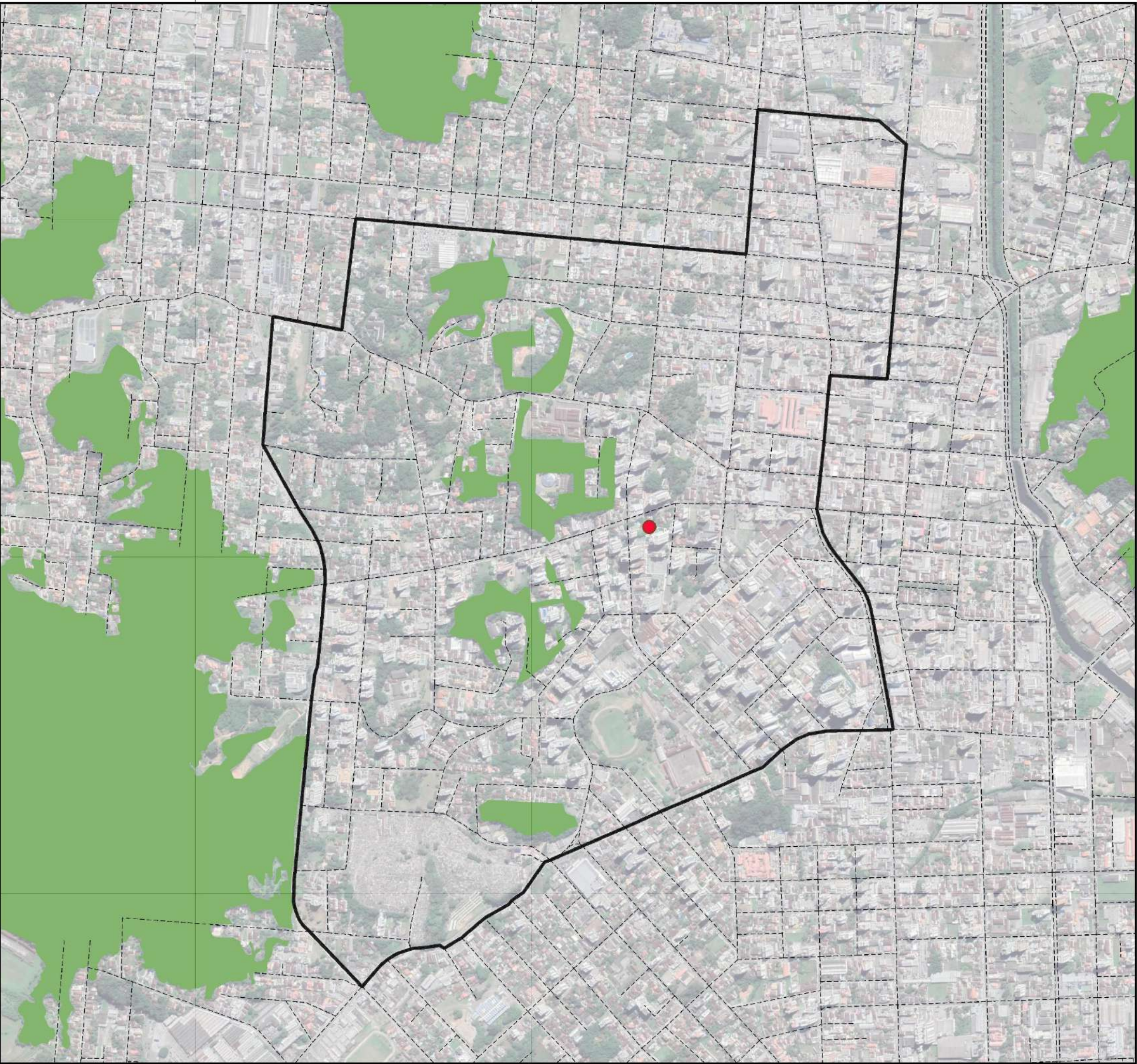
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 41 – Vegetação no entorno da área de estudo.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

A seguir está exibido o **Mapa Das Áreas Vegetadas** próximas à área de estudo.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA

Gestão em Projetos
de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

Área de estudo

Área de influência

Vegetação

Logradouros

Ponto da área de estudo

Limite de bairros

Limites Municipais de SC

MAPA DA ÁREA VERDE URBANA

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.

N

0250500 m

Nota: Direitos autorais protegidos pelo Lei n.º 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

9.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

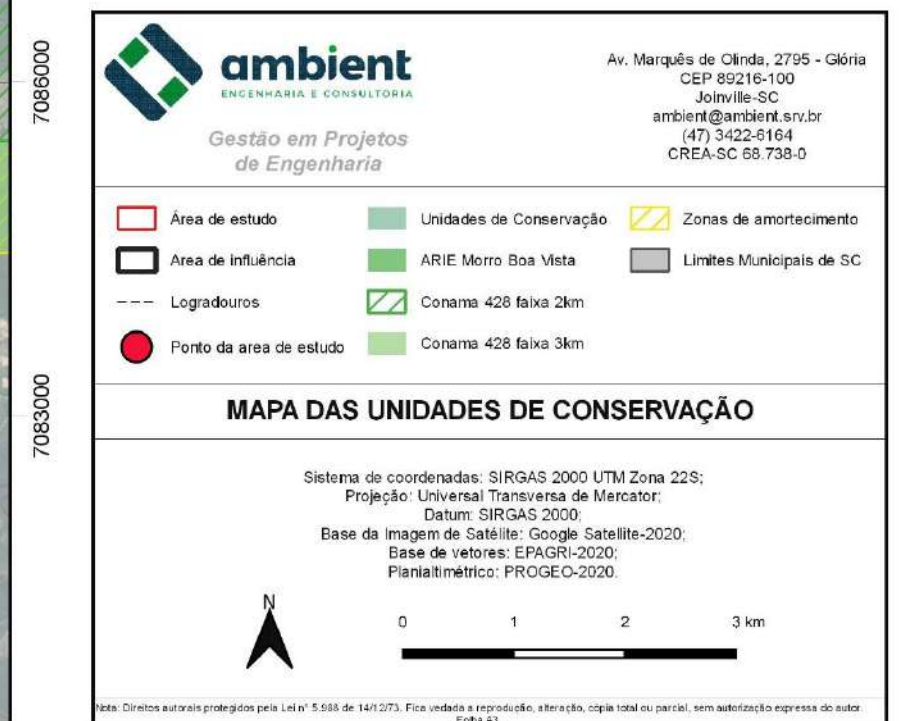
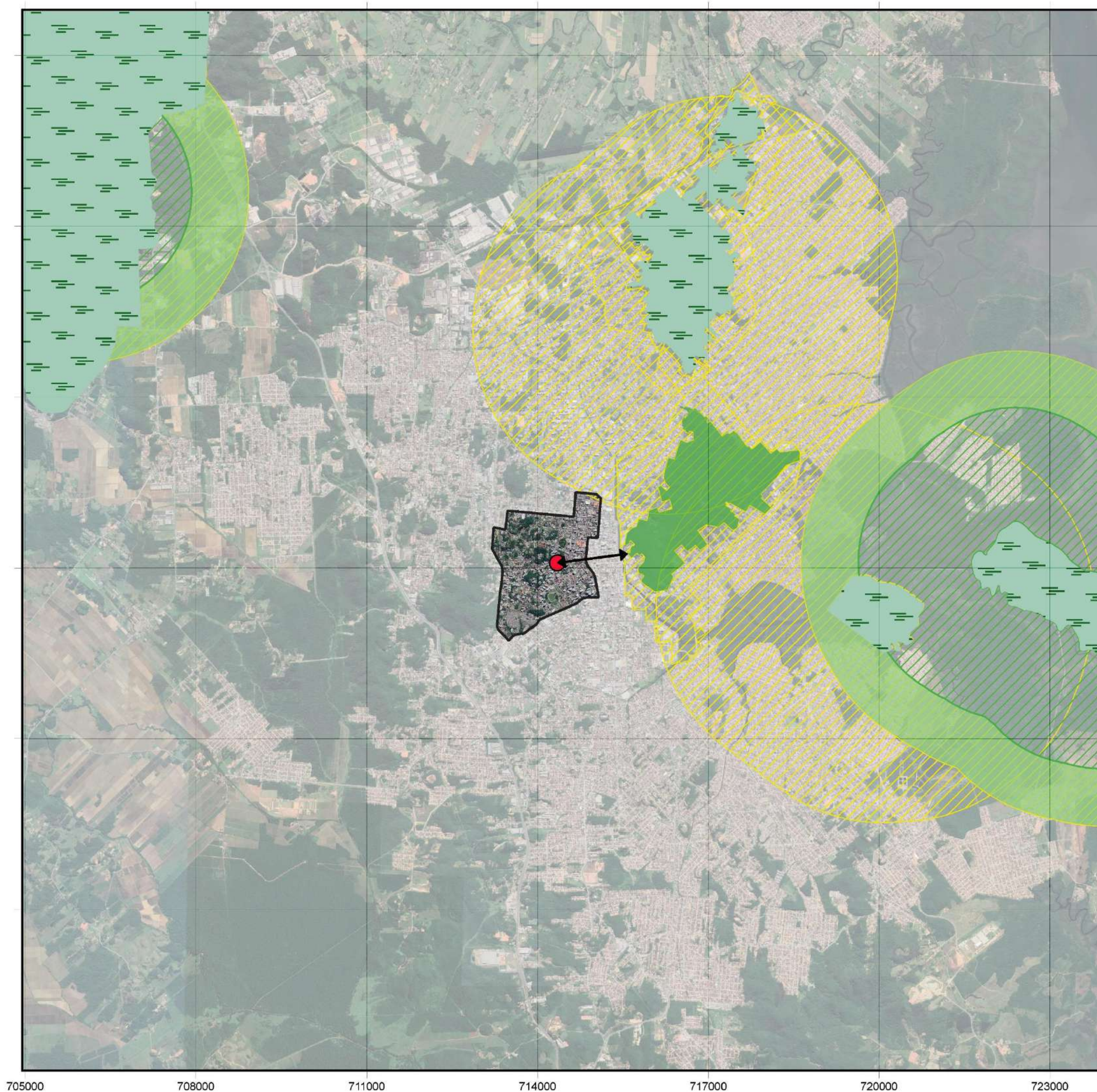
As unidades de Conservação são áreas que apresentam características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos. O município de Joinville possui 7 (sete) Unidades de Conservação de esfera Municipal, sendo elas: o Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, destinado à preservação da fauna e flora da Mata Atlântica, de proteção integral; o Parque Municipal da Ilha do Morro do Amaral, destinado a atividades turísticas, proteção do manguezal e sítios arqueológicos, de proteção integral; o Parque Municipal do Morro do Finder, destinado a preservação e conservação dos recursos naturais, de proteção integral; o Parque Natural Municipal da Caieira, destinado a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitar a pesquisa científica e o desenvolvimento de atividade de educação ambiental, de proteção integral; a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Boa Vista, destinado ao lazer, educação ambiental, assim como a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Iriú, ambos de uso sustentável e; a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra Dona Francisca, destinado a preservação dos recursos hídricos de forma a garantir o abastecimento público de água potável e o turismo rural, de uso sustentável.

Ainda possui uma Unidade de Conservação Estadual, que é a Estação Ecológica do Bracinho, destinada a proteção da fauna e flora, além da manutenção do regime hidrológico para garantir o abastecimento público de água, de proteção integral; e uma Unidade de Conservação Particular, que é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Caetezal, de uso sustentável, localizada no interior da APA da Dona Francisca.

Estas áreas abrigam uma diversidade de espécies de fauna e flora do município de Joinville, e possuem uma alta disponibilidade de alimento para a fauna. Todavia a área de estudo não contempla corredores ecológicos, tampouco está inserida em unidades de conservação ou zonas de amortecimento, portanto, não é considerada área verde urbana, tampouco área de relevante interesse ecológico.

A unidade de conservação mais próxima da área de estudo é a ARIE do Morro do Boa Vista a 1,24 km da área de estudo, conforme pode ser visualizado no **Mapa das Unidades de Conservação** exibidos logo a seguir.

A ARIE do Morro do Boa Vista, compreende uma área de 390 hectares, criada pelo decreto nº11.005, de 7 de março de 2003, tem como objetivo básico a proteção de áreas extraordinárias, sendo admitido o uso direto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei do SNUC.



10 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

O bioma da Mata Atlântica abriga cerca de 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes, segundo levantamentos já realizados (MMA, 2017).

A fauna da Floresta Atlântica representa uma das mais ricas em diversidade de espécies e possui muitas espécies endêmicas. Está intimamente relacionada com a vegetação, tendo uma grande importância na polinização de flores, e dispersão de frutos e sementes. No total, a Mata Atlântica abriga quase mil espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (MMA, 2017).

A fauna no estado de Santa Catarina é bastante variada e bem representativa, principalmente por apresentar grande distinção de ambientes (MMA, 2017). Os diferentes estratos da Floresta Ombrófila Densa multiplicam as possibilidades de muitos animais encontrarem abrigo e alimento.

Conforme o Plano de Manejo da APA Dona Francisca (Prefeitura Municipal de Joinville, 2012), nesta unidade de conservação foi registrada a existência de 296 espécies de aves e 112 espécies de mamíferos.

Nos estudos para elaboração do Plano de Manejo da ARIE do Morro do Boa Vista, foram localizadas 42 espécies de anfíbios, 128 espécies de aves, 62 espécies de mamíferos, 28 espécies de peixes e 40 espécies de répteis.

10.1 HERPETOFAUNA

Herpetofauna é o termo utilizado para denominar a totalidade dos répteis e anfíbios de uma região. De acordo com Segalla et al., (2016) a herpetofauna brasileira expressa uma grande riqueza, possuindo aproximadamente 1080 espécies de anfíbios e ocupando a terceira colocação na relação de países com maior fartura de répteis, apresentando 773 espécies (COSTA & BÉRNILS, 2015), das quais 204 se encontram no bioma Mata Atlântica (RODRIGUES, 2005).

Estima-se para o Estado de Santa Catarina, a existência de 110 espécies de répteis, nenhuma delas endêmica (BÉRNIL et al., 2001). Já se tratando de anfíbios, são registradas 144 espécies para o Estado (GARCIA et al., 2007).

Para o grupo da herpetofauna foi utilizado o método de observação direta, que consiste na visualização das espécies encontradas.

Não foram encontrados indivíduos da herpetofauna na área de estudo, bem como qualquer vestígio que indicasse alguma ocorrência dessas espécies.

10.2 MASTOFAUNA

No estado de Santa Catarina são encontradas 171 espécies de mamíferos continentais de ocorrência e de possível ocorrência, distribuídas em 34 famílias (CHEREM, 2005).

Para o levantamento da mastofauna, foi utilizado o método de observação direta, que consiste na visualização das espécies encontradas.

No que diz respeito à mastofauna não foi possível registrar nenhum exemplar, entretanto é esperado a presença de espécies como rato doméstico ou camundongo (*Mus musculus*), ratazanas (*Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*) e gambás (*Didelphis sp*), já que são espécies comumente encontradas em áreas urbanas.

Os hábitos predominantemente noturnos da maioria das espécies, as áreas de vida relativamente grandes e as baixas densidades populacionais dificultam o estudo de alguns mamíferos, principalmente carnívoros de florestas (PARDINI, et al., 2004).

10.3 AVIFAUNA

A cidade de Joinville é composta por diversos gradientes ecossistêmicos, desde manguezais até campos de altitude (PMGC, 2007), o que favorece a diversidade avifaunística. A grande quantidade de espécies de aves na cidade de Joinville pode também ser resultado da presença de áreas conservadas na região, que ainda conta com grande extensão de vegetação (GROSE, 2017). A presença de espécies ameaçadas na cidade (SEVGNANI et al., 2009) mostra que a área serve de refúgio para estas e demais espécies. Levantamentos técnicos apontam 241 espécies para Joinville (GROSE, 2013), e WIKIAVES (2020) registra mais de 466 espécies.

Fez-se o censo das espécies por meio de identificação por contato visual e/ou auditivo aliado ao registro fotográfico, por meio de registro fotográfico utilizando máquina fotográfica marca Canon modelo EOS Rebel T6. Embora a maioria dos registros tenha sido feitos por fotografia, nem todas as espécies puderam ser fotografadas.

A seguir está exibida a tabela com as espécies registradas durante as vistorias.

Figura 42 – Listagem das espécies avistadas durante as inspeções em campo. LB=Levantamento Bibliográfico A =Avistadas LC=Pouco Preocupante

Família	Espécie	Nome Popular	Ocorrência	Categoria
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	A/LB	LC
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	A/LB	LC
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	A/LB	LC
Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	A/LB	LC
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	A/LB	LC

Família	Espécie	Nome Popular	Ocorrência	Categoria
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzeno	A/LB	LC
	<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	A/LB	LC

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

As espécies que foram registradas na área de estudo são espécies caracterizadas como comuns ou frequentes para o estado de Santa Catarina (ROSÁRIO, 1996; SICK et al., 1997).

Alguns exemplos são: joão-de-barro (*Furnarius rufus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*).

Na APA Dona Francisca, foram registradas 267 espécies em campo. O maior número de espécies registradas por ambiente foi de 11 espécies na Florestal Ombrófila Densa Submontana (floresta atlântica em baixa e média altitude) (Joinville et al., 2012).

Abaixo estão exibidos os registros realizados durante as vistorias.

Figura 43 – Indivíduo de bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 44 – Indivíduo de joão-de-barro (*Furnarius rufus*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 45 – Indivíduo de sanhaçu-cinza (*Tangara sayaca*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 46 – Indivíduo de sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 47 – Indivíduo de sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Figura 48 – Indivíduo de sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) registrado na área do imóvel.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA INSTALADA

11.1 EQUIPAMENTOS URBANOS

De acordo com a NBR 9284:1986 equipamentos urbanos são definidos como:

Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados.

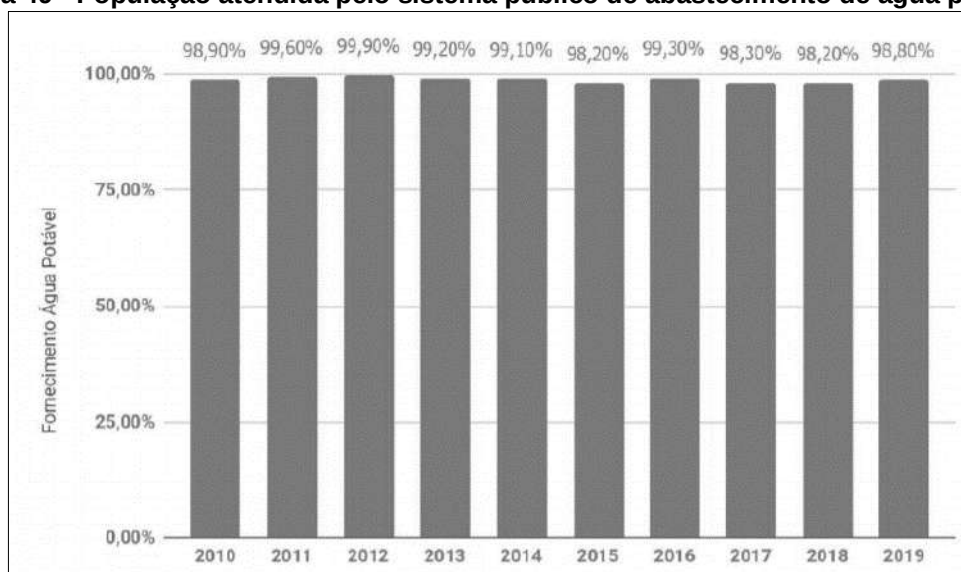
Apesar de ocorrer à vinda de novos moradores para a região com a implantação do empreendimento, os equipamentos urbanos encontrados no entorno não sofrerão impactos, uma vez que os novos moradores, em geral, utilizarão serviços privados, levando em conta o médio/alto nível econômico apresentado por eles.

11.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo o último levantamento realizado no ano de 2019, Joinville possuía cerca de 154.098 ligações ativas de abastecimento de água. A capacidade de água potável instalada é de aproximadamente 1.375 litros/segundo, o volume produzido de 65.131.088 m³, e a extensão da rede de é de 2.252 km (SEPUD, 2020).

A população atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável costuma variar ao longo dos anos, como pode ser observado no gráfico da Figura 49, e, atualmente corresponde a 98,80% da população:

Figura 49 - População atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável.



Fonte: Companhia Águas de Joinville- CAJ, 2020.

Especificamente na área de estudo, a declaração de viabilidade técnica SEI nº 5301722, indica capacidade de atendimento do sistema público de abastecimento de água compatível com o acréscimo da demanda que o empreendimento fornecerá, sem a necessidade de melhoria no sistema de atendimento.

O projeto de abastecimento de água deverá atender às normas legais e infralegais, especialmente as prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pela Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto e pela própria concessionária.

Tabela 25 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA/POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Incremento na demanda de água da região	Esgotamento de Recursos Naturais	Campanhas de conscientização para racionalização de água no condomínio.
			Utilização de água captada da chuva para áreas comuns no condomínio.

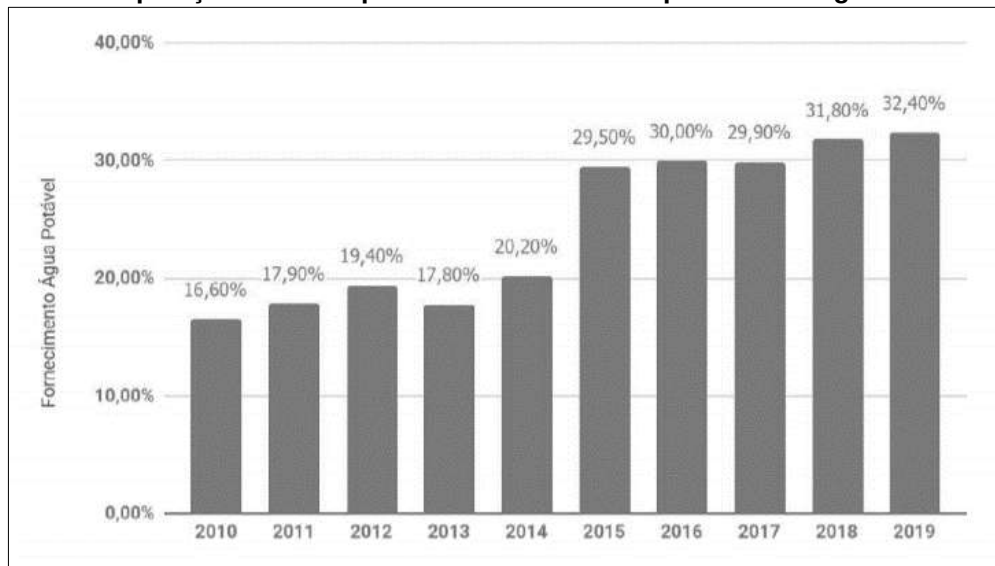
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.3 REDE DE COLETA DE ESGOTO

A Companhia de Saneamento Básico Águas de Joinville é responsável pela implantação e operação da rede de esgoto municipal. Atualmente a companhia conta com 4 (quatro) Estações de Tratamento de Esgotos - ETE, uma na região denominada Morro do Amaral, na zona rural de Joinville e as outras localizadas nos bairros Profipo (Santa Catarina), Espinheiros e Jarivatuba.

Os números em relação ao atendimento ao tratamento de esgoto no município de Joinville entre os anos de 2010 a 2019 podem ser visualizados na Figura 50:

Figura 50 - População atendida por coleta e tratamento público de esgoto em Joinville.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional; IBGE (população estimada), 2019.

A população atendida pela rede de esgoto é de 191.371 habitantes, o que corresponde à 32,4% da população.

Na área onde será instalado o empreendimento, a análise da capacidade de atendimento do Sistema Público de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário resultou na “viabilidade técnica positiva” sem necessidade de obras”. A ligação deverá ser feita através da rede existente da Rua Otto Boehm. O Diâmetro/material da rede pública coletora deverá ser de DN 150 mm, o Diâmetro/material da ligação DN 150 mm / PVC, e a profundidade da ligação na caixa de inspeção: 0,60 metros.

O projeto de esgotamento sanitário (PROJ) assim como todos ou outros projetos pertinentes deverão atender às normas legais e infralegais, especialmente as prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pela Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto e pela própria concessionária.

Tabela 26 - Impacto associado ao item descrito.

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA/ POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Geração de Efluentes Sanitários	Contaminação de corpos d'água e de solos	Implantação de sistema de coleta de efluentes sanitários e ligação junto à rede pública

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.4 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica do município de Joinville é fornecida pela concessionária Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC, a qual possui capacidade para atender a demanda gerada pelo empreendimento.

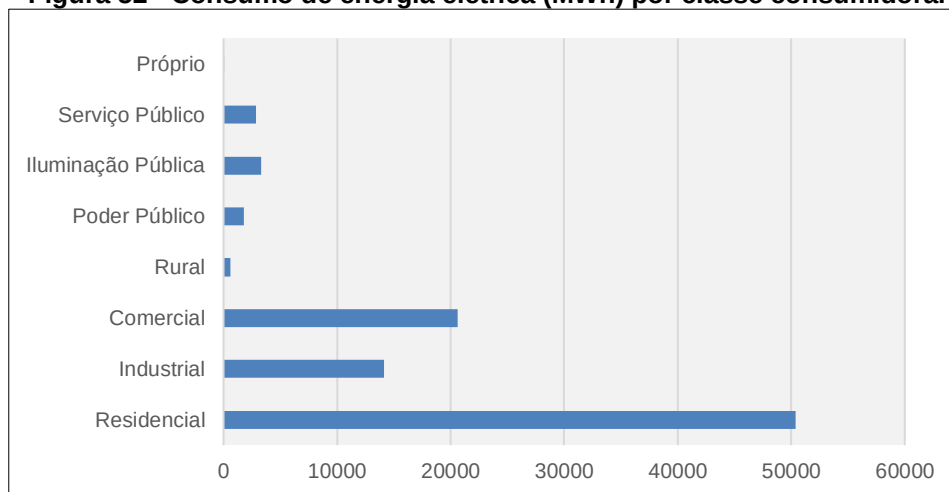
Figura 51 - Rede de abastecimento de energia elétrica na Rua Otto Boehm.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Segundo dados disponibilizados pela Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC, 2020), a classe que mais consome energia elétrica em Joinville é a residencial, sendo responsável por aproximadamente 53% do total consumido. O consumo em MWh de todas as classes pode ser visualizado no gráfico da Figura 52, a seguir:

Figura 52 - Consumo de energia elétrica (MWh) por classe consumidora.



Fonte: CELESC (2020).

Tabela 27 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Incremento demanda de energia elétrica da região	Insuficiência no atendimento da demanda elétrica da região	Aumento da capacidade elétrica da rede da concessionária estadual

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.5 REDE DE TELEFONIA

Na pesquisa de campo, foi solicitada Declaração de Viabilidade para a empresa Oi Telecomunicações, anexa ao estudo. Segundo a declaração, a empresa atende atualmente a região do imóvel com serviço de internet e telefonia fixa via cabo metálico e fibra ótica, e, futuramente, pretende disponibilizar ainda o serviço de TV.

Assim, o incremento populacional referente ao empreendimento deverá ser absorvido pelas companhias de telecomunicações à medida que ocorre o crescimento do município, tornando tais serviços de melhor qualidade e mais acessíveis sob o ponto de vista financeiro.

Tabela 28 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Incremento demanda de rede de telefonia da região	Impacto não aplicável	-

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.6 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RSU

Os resíduos sólidos urbanos são os resíduos comuns gerados nas residências, estabelecimentos comerciais, públicos, institucionais e de prestação de serviços, e incluem também os resíduos recicláveis, coletados por veículo especialmente adaptado e identificado (AMBIENTAL, 2020).

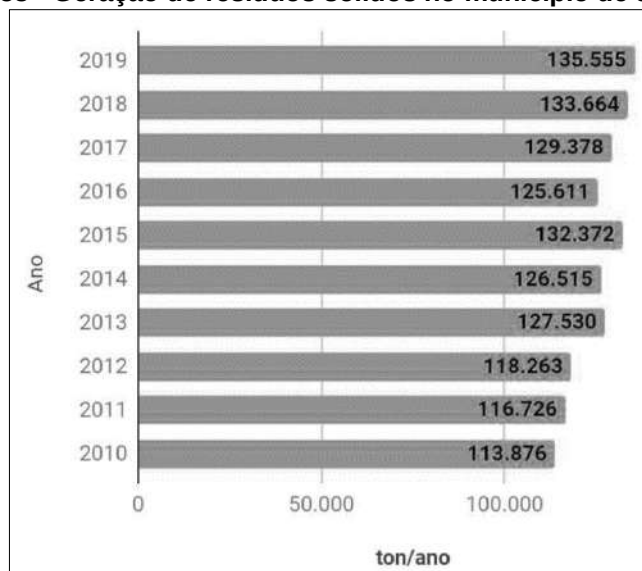
No município, toda a população é atendida pela coleta pública de resíduos sólidos domiciliares e públicos, e a empresa responsável pela coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos compactáveis é a Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. Os serviços são executados através de contrato de concessão municipal, sendo que a coleta de resíduos domiciliares abrange toda a área central da cidade e os bairros.

A coleta é realizada, diariamente no centro e avenidas principais da cidade, e três vezes por semana, nos bairros, conforme a setorização de cada região (AMBIENTAL, 2020).

Os resíduos comuns são encaminhados ao aterro sanitário localizado no município de Brusque-SC, e os recicláveis possuem os locais de entrega determinados pelo município e encaminhados para as associações e cooperativas de reciclagem (AMBIENTAL, 2020).

Ainda, desde o ano de 2016 observa-se o aumento dos resíduos sólidos gerados no município, o que está em consonância com o aumento populacional, conforme o gráfico da Figura 53:

Figura 53 - Geração de resíduos sólidos no município de Joinville.



Fonte: SEPUD (2020).

A instalação das lixeiras no futuro empreendimento deverá ser realizada de forma que o acesso às mesmas ocorra pela via pública. Além disso, os resíduos deverão ser acondicionados em sacos plásticos reforçados, de forma que o peso não provoque a sua ruptura.

Para minimizar os impactos devido ao acúmulo de resíduos na fase de operação do empreendimento, deverão ser previstas lixeiras na face frontal do imóvel, para armazenamento temporário dos resíduos recicláveis e não recicláveis.

Conforme detalhamento em projeto e com intuito de evitar a aglomeração de vetores e insetos, o local de armazenamento de resíduos será fechado, com divisória para segregação de recicláveis e não recicláveis e acesso por duas portas externas voltadas à fachada do empreendimento. Cada compartimento contará com torneira interna e ralo de drenagem ligado ao sistema de esgoto sanitário.

Tabela 29 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Geração de resíduos do tipo doméstico	Ocorrência de odores ocasionados pela disposição incorreta dos resíduos	Acomodação adequada dos resíduos e manutenção periódica das lixeiras;
			Compartimentação dos abrigos, com acesso direto à via;
			Recipientes para coleta seletiva de acordo com as instruções da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.7 PAVIMENTAÇÃO

As vias do entorno da área onde será implantado o empreendimento são todas pavimentadas e possuem faixas de passeio, sendo que a Rua Otto Boehm possui ainda ciclofaixa (Figura 54):

Figura 54 - Vista da Rua Otto Boehm pavimentada e com ciclofaixa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Os maiores impactos no sistema viário existente ocorrerão durante a fase de construção do empreendimento, devido a circulação de veículos pesados utilizados para a movimentação dos insumos da obra.

Tabela 30 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Físico	Movimentação de veículos pesados	Degradação da pavimentação das vias no entorno	Não exceder o limite de peso suportado pela via;
			Manutenção adequada das vias do entorno que sofrerem danos devido à instalação do empreendimento.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.8 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Considera-se serviço de iluminação pública aquele destinado a iluminar vias e logradouros públicos, bem como quaisquer outros bens públicos de uso comum. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, a contribuição destinada ao custeio do serviço de iluminação pública é paga por todos os consumidores, através da Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública – COSIP, conforme Lei Complementar nº 116, de 15 de dezembro de 2016.

Com a implantação do empreendimento, o número de unidades habitacionais que contribuem com o pagamento do COSIP aumentará e, conseqüentemente, o setor público disporá de maior valor para o investimento e a manutenção do sistema de iluminação nas proximidades do imóvel.

O sistema de iluminação pública da Rua Otto Boehm pode ser visualizado na Figura 55:

Figura 55 – Sistema de iluminação pública localizado na Rua Otto Boehm.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

Tabela 31 - Impacto associado ao item descrito

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Aumento da Contribuição para o custeio do serviço de iluminação pública	Positivo, aumento de valor disponível para investimento	-

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

11.9 SISTEMA DE DRENAGEM

O empreendimento está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, sub bacia do Rio Matias, já apresentado no capítulo que trata dos recursos hídricos do entorno.

As águas pluviais drenadas no imóvel efetuarão sua descarga no duto existente na Rua Otto Boehm.

Apresenta-se a seguir o cálculo do volume de drenagem adicional gerado pela implantação do empreendimento, a partir dele é possível estabelecer a dimensão da reserva de amortecimento necessária para mitigar os impactos na rede de drenagem da Rua Otto Boehm.

11.10 ESTUDO HIDROLÓGICO

Segundo NAGHETTINI & PINTO (2007), a hidrologia é uma ciência que investiga fenômenos de distribuição espaço-temporal da água, em termos de quantidade, qualidade e interação com a sociedade, nas diversas fases do ciclo da água no planeta. Sendo assim é possível aplicar os conceitos dessa ciência de maneira a harmonizar o crescimento urbano com o ambiente existente.

Portanto, com base na ciência da hidrologia, nesse capítulo estudar-se-á a vazão de drenagem da bacia de contribuição apresentada antes e após a implantação do empreendimento.

11.10.1 Caracterização da Bacia Hidrográfica

Com base nos dados nos dados obtidos através do levantamento topográfico planialtimétrico, definiu-se a área de estudo como o imóvel propriamente dito.

A área do terreno estudado é de **2.332,12 m²** (0,00233 km²), considerada uma bacia hidrográfica pequena.

11.10.2 Tempo de concentração

O tempo de concentração de uma Bacia Hidrográfica é o tempo necessário para que toda a sua área contribua para o escoamento na seção de saída do rio principal ou da tubulação de drenagem. Os fatores que influenciam na determinação de um tempo de concentração são a forma da bacia, declividade, tipo de cobertura vegetal, condições do solo e a distância entre o ponto mais afastado da bacia e sua saída.

Como a área em estudo possui dimensões relativamente pequenas, sem talvegue natural definido, sem grandes declividades, característica comum em sistemas de micro drenagem urbana, se adotou para determinação da intensidade da chuva de projeto o tempo de concentração mínimo recomendado para as obras de drenagem superficial, igual a **5 minutos**.

11.10.3 Período de Retorno

A escolha da tormenta de projeto para as obras de drenagem urbana deve considerar a natureza do local estudado. Para tanto, são levados em consideração os riscos envolvidos quanto à segurança da população e as perdas materiais.

A probabilidade de ocorrer, pelo menos, uma tormenta de período de retorno de “T” anos num período “N” de anos é obtida por uma distribuição binominal e expressa por:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^N$$

Onde:

T - Período de retorno da tormenta (anos);

N - Vida útil da obra (anos)

As dificuldades existentes na escolha do período de retorno levam a escolher valores aceitos pelo meio técnico. Essa escolha deve ser analisada com maior critério, principalmente nas grandes cidades, onde o grau de impermeabilização e a complexidade do sistema de drenagem são muito grandes, o que agrava as consequências das cheias. A Tabela 32 apresenta os períodos de retorno usualmente utilizados para cada tipo de obra.

Tabela 32 – Período de Retorno Convencionado

TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO	T (ANOS)
Microdrenagem	Residencial	5
	Comercial	5-10
	Vias de tráfego expressas	10-25
	Terminais e áreas correlatadas	10-25
Macro-drenagem	Áreas residenciais e comerciais	25-100
	Bacias de Detenção	
	Definição do volume útil	10-100
	Extravase de emergência	100-500
	Pontes urbanas e rodoviárias	100

Para a elaboração deste laudo, será adotado um período de retorno de chuvas de **5 anos**, visando a proteção socioeconômica e ambiental do empreendimento.

11.10.4 Coeficiente de escoamento

O escoamento superficial pode ser definido como a parcela do ciclo hidrológico que escoar sobre a superfície do terreno (MIGUEZ *et al*, 2016).

O coeficiente de escoamento nada mais é que a representação numérica para a parcela de escoamento do local, varia de 0 a 1, ou seja, uma razão do volume total escoado pelo volume total precipitado. Ele é diretamente influenciado pelas condições climáticas e fisiológicas da bacia. Para a determinação do coeficiente de escoamento superficial levaram-se em conta as áreas, usos do solo e a impermeabilização da área de estudo.

Nesse estudo serão feitas duas análises, pré empreendimento e pós empreendimento, logo, dada a modificação no uso do solo devido a implantação do novo empreendimento, haverá alteração no coeficiente de escoamento de uma análise para a outra.

Para tanto, adotar-se-á neste estudo os seguintes critérios de impermeabilização:

Tabela 33 – Coeficientes de escoamento para cada tipo de uso

TIPO DE USO	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO
Área britada	0,20
Área edificada	0,90
Solo exposto	0,40
Vegetação Arbórea	0,25
Vegetação Rasteira	0,30

11.10.5 Procedimentos de Dados Pluviométricos

Podem-se identificar dois grandes grupos de variáveis envolvidas no processo, as variáveis experimentais e as variáveis teóricas, sendo classificadas como sendo:

Variáveis Experimentais - São variáveis experimentais dos dados obtidos das estações meteorológicas, medidos por equipamentos e métodos experimentais, como a altura pluviométrica.

Variáveis Teóricas - São todas as variáveis encontradas por meio de tratamento e análise de dados, seja derivada de dados experimentais ou de outros dados teóricos, como intensidade, duração e frequência.

Quando se fala em eventos pluviométricos extremos verifica-se uma relação entre estes e a intensidade de precipitação. A forma mais simples de relacionar os eventos hidrológicos de precipitação com a frequência de ocorrência e a duração são as relações I.D.F., ou as chamadas equações de chuva.

Correlacionando intensidade e duração das chuvas verifica-se que quanto mais intensas forem as precipitações, menor é a sua duração. A relação cronológica das maiores intensidades para cada duração pode ser obtida de uma série de registros pluviométricos de tormentas intensas. Da mesma forma, quanto menor for o risco maior a intensidade (VILLELA, 1975).

As séries anuais baseiam-se na seleção das maiores precipitações anuais de uma duração escolhida, retirada dos dados coletados de uma estação pluviográfica. A esta série de valores é ajustada uma distribuição de probabilidade, através do método gráfico obtendo-se uma equação de intensidade em função da frequência, para uma dada duração (WILKEN, 1978).

Para o estudo em questão utilizou-se a equação desenvolvida por Simões e Ramos em 2003 para chuvas intensas em Joinville – SC

$$i = \frac{5,0097 \times \ln(T) + 7,098}{(t + 8)^{0,6644}}$$

Onde:

i – Intensidade de Chuva (mm/min);

T – Período de Retorno (anos);

t – Duração da Chuva (min).

Portanto, para a bacia em estudo, a intensidade de chuva utilizada se dará conforme Tabela 34.

Tabela 34 – Cálculo intensidade de precipitação

TEMPO DE RETORNO (ANOS)	TEMPO DE DURAÇÃO DA CHUVA (MIN)	INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)
5	5	2,7582

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

11.10.6 Cenário atual sem o empreendimento

Para o cálculo da vazão de pico de escoamento superficial, considerando a impermeabilização do imóvel no cenário atual, pré-empreendimento, calcula-se primeiramente o coeficiente de escoamento para cada sub bacia de contribuição com base no levantamento topográfico. A ocupação atual do imóvel consiste em uma edificação utilizada para fins comerciais, pátio britado e porção central e de fundos gramada.

Adotando os parâmetros apresentados no capítulo 11.10.4 e considerando as áreas obtidas na topografia, calcula-se por média ponderada o coeficiente de escoamento do imóvel como **0,41**.

Para o cálculo da vazão de pico de escoamento superficial, considerando a impermeabilização do imóvel no cenário atual, pré-empreendimento, pode ser utilizado o método Racional de descarga de bacias, proposta no Manual de Hidrologia do DNIT para bacias menores que 1km².

A equação geral do método racional é definida por:

$$Q_p = K \cdot \frac{C \cdot i_{t,T} \cdot A}{60.000}$$

Sendo:

Q_p - vazão de pico (m³/s);

C - Coeficiente de Escoamento;

$i_{t,T}$ - intensidade média da chuva para uma duração t e um tempo de retorno T (mm/min);

A - Área da bacia hidrográfica (m²).

K - O fator de correção de distribuição das chuvas sendo igual a 1 (um) para bacias menores que 1 km².

A Tabela 35 apresenta os dados utilizados para o cálculo da vazão de pico da bacia.

Tabela 35 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M ²)	VAZÃO DE PICO (M ³ /S)
2,7582	0,41	2.332,12	0,044

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

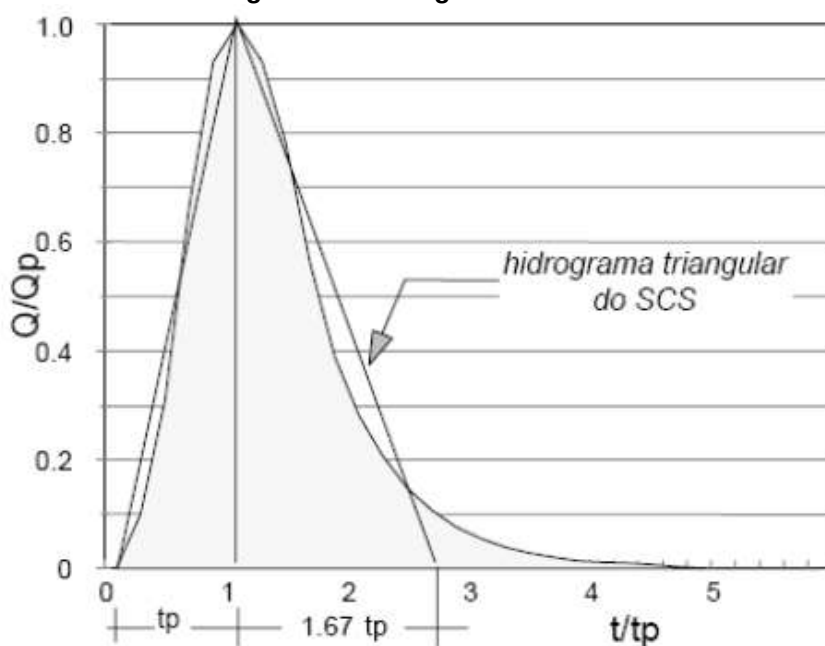
Segundo Ven Te Chow (1998), o tempo de pico (t_p) estimado considerando estudos em bacias de grande e pequenas dimensões possui a seguinte relação:

$$t_p = 0,6 \times t_c$$

Por t_c ter sido adotado como **5 min** para o presente laudo, têm-se como t_p para o método do SCS o valor de **3min ou 180s**.

Para a montagem do hidrograma do SCS, deve-se levar em consideração o fator t/t_p e o fator Q/Q_p , conforme ilustra a Figura 56 - Hidrograma do SCS.

Figura 56 - Hidrograma do SCS



O hidrograma unitário triangular do SCS pode ser construído com base nos fatores propostos por Wanielista e apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 – Hidrograma Unitário Triangular Pré-Empreendimento

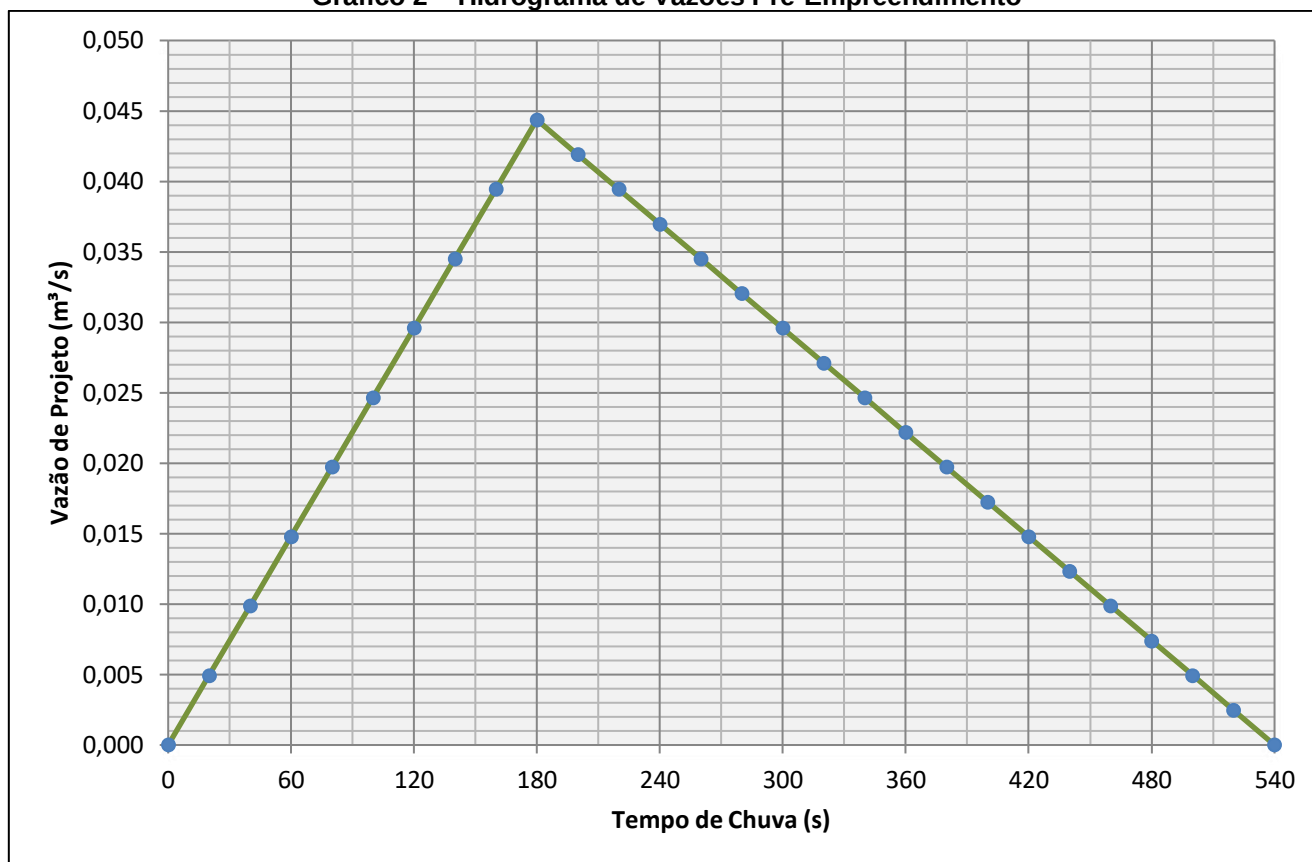
TEMPO DE CHUVA (S)	T/TP	Q/QP	VAZÃO (M³/S)
0	0,0	0,00	0,000
20	0,1	0,11	0,005
40	0,2	0,22	0,010
60	0,3	0,33	0,015
80	0,4	0,44	0,020
100	0,6	0,56	0,025
120	0,7	0,67	0,030
140	0,8	0,78	0,035
160	0,9	0,89	0,039
180	1,0	1,00	0,044
200	1,1	0,94	0,042
220	1,2	0,89	0,039
240	1,3	0,83	0,037
260	1,4	0,78	0,035
280	1,6	0,72	0,032
300	1,7	0,67	0,030
320	1,8	0,61	0,027

TEMPO DE CHUVA (S)	T/TP	Q/QP	VAZÃO (M³/S)
340	1,9	0,56	0,025
360	2,0	0,50	0,022
380	2,1	0,44	0,020
400	2,2	0,39	0,017
420	2,3	0,33	0,015
440	2,4	0,28	0,012
460	2,6	0,22	0,010
480	2,7	0,17	0,007
500	2,8	0,11	0,005
520	2,9	0,06	0,002
540	3,0	0,00	0,000

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

A partir dos dados apresentados na Tabela 36, é possível gerar o hidrograma, apresentado no Gráfico 2, de vazões de escoamento para a bacia hidrográfica composta pelo imóvel estudado no cenário pré-emprego, conforme a chuva de projeto apresentada no item 5.3.

Gráfico 2 – Hidrograma de Vazões Pré-Empreendimento



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

11.10.7 Cenário após a implantação do empreendimento

Da mesma maneira que se estudou a impermeabilização e vazão de pico da bacia hidrográfica do terreno para a situação atual, antes da implantação do empreendimento, agora a partir da taxa de permeabilidade do Projeto Arquitetônico, obtém-se o coeficiente de escoamento de **0,80** para o cenário pós empreendimento.

Procede-se então com o cálculo da vazão de pico para o cenário após a implantação do empreendimento.

Através da equação geral do método racional apresentada anteriormente, tem-se:

Tabela 37 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M²)	VAZÃO DE PICO (M³/S)
2,7582	0,80	2.332,12	0,086

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Da mesma forma que no diagnóstico Pré-Empreendimento, será considerado para o tempo de pico (tp) o valor de **3min ou 180s**.

Seguindo a mesma metodologia, será montado o hidrograma do SCS, a partir dos fatores t/tp e Q/Qp, propostos por Wanielista e apresentados na Tabela 38.

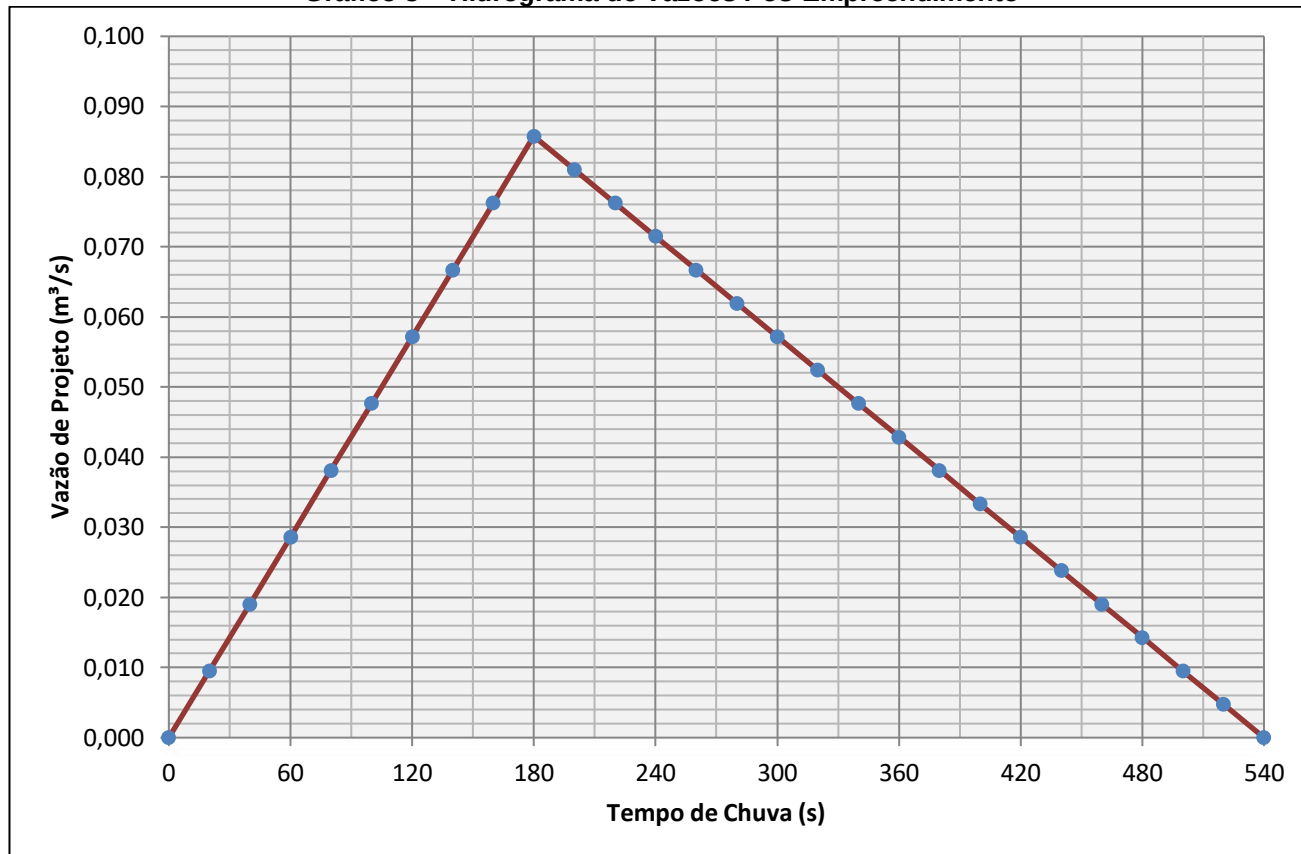
Tabela 38 – Hidrograma Unitário Triangular Pós-Empreendimento

TEMPO DE CHUVA (S)	T/TP	Q/QP	VAZÃO (M³/S)
0	0,0	0,00	0,000
20	0,1	0,11	0,010
40	0,2	0,22	0,019
60	0,3	0,33	0,029
80	0,4	0,44	0,038
100	0,6	0,56	0,048
120	0,7	0,67	0,057
140	0,8	0,78	0,067
160	0,9	0,89	0,076
180	1,0	1,00	0,086
200	1,1	0,94	0,081
220	1,2	0,89	0,076
240	1,3	0,83	0,071
260	1,4	0,78	0,067
280	1,6	0,72	0,062
300	1,7	0,67	0,057
320	1,8	0,61	0,052
340	1,9	0,56	0,048
360	2,0	0,50	0,043
380	2,1	0,44	0,038
400	2,2	0,39	0,033
420	2,3	0,33	0,029
440	2,4	0,28	0,024
460	2,6	0,22	0,019
480	2,7	0,17	0,014
500	2,8	0,11	0,010
520	2,9	0,06	0,005
540	3,0	0,00	0,000

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

A seguir apresenta-se o Gráfico 3, de vazões de escoamento para a bacia hidrográfica composta pelo imóvel estudado no cenário pós-empreendimento, conforme a chuva de projeto calculada no item 6.3.

Gráfico 3 – Hidrograma de Vazões Pós-Entreendimento



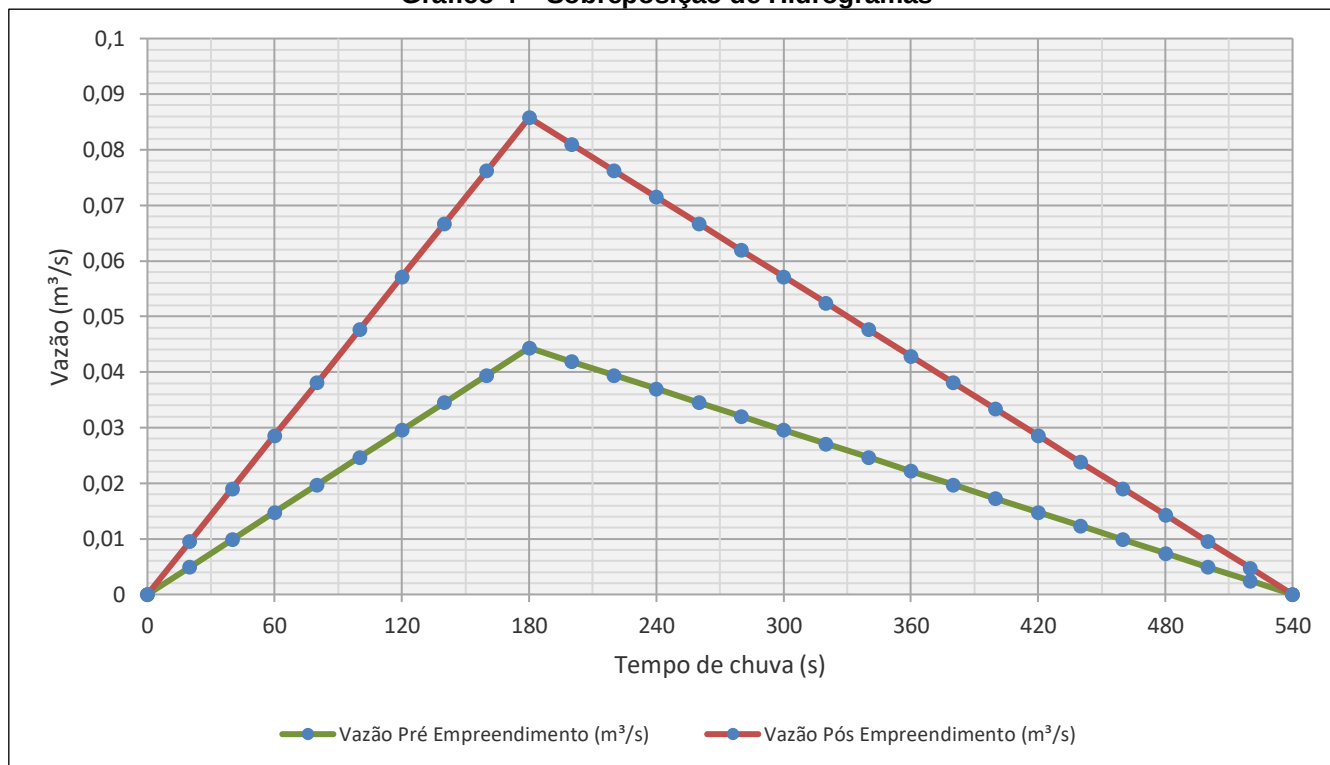
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

11.10.8 Verificação do Volume de Armazenamento

Definidas as modelagens pré e pós implantação do empreendimento, é possível analisar graficamente os a sobreposição dos hidrogramas para cada situação, apresentada no Gráfico 3.

Assim pode-se comparar os volumes gerados por cada vazão de projeto, conforme Gráfico 4, e estimar o volume mínimo do armazenamento, necessário para amortecer o incremento de vazão gerado pela implantação do empreendimento.

Gráfico 4 – Sobreposição de Hidrogramas



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

A Tabela 39 – Comparativo volumes de escoamento compara os volumes de escoamento gerados em cada cenário estudado e por fim, soma os volumes para obter o volume total de escoamento para a chuva de projeto de TR = 5 anos.

Portanto, conclui-se que o volume mínimo de armazenamento necessário para amortecer o incremento de vazão é **11,176m³**, representado pela área definida entre as linhas dos dois hidrogramas.

Tabela 39 – Comparativo volumes de escoamento

TEMPO DE CHUVA (S)	VOLUME ESCOAMENTO PRÉ-EMPREENHIMENTO (M³)	VOLUME ESCOAMENTO PÓS-EMPREENHIMENTO (M³)
0	0	0
20	0,099	0,191
40	0,197	0,381
60	0,296	0,572
80	0,394	0,762
100	0,493	0,953
120	0,592	1,144
140	0,690	1,334
160	0,789	1,525
180	0,887	1,715
200	0,838	1,620
220	0,789	1,525
240	0,740	1,429
260	0,690	1,334
280	0,641	1,239
300	0,592	1,144
320	0,542	1,048
340	0,493	0,953
360	0,444	0,858
380	0,394	0,762
400	0,345	0,667
420	0,296	0,572
440	0,247	0,476
460	0,197	0,381
480	0,148	0,286
500	0,099	0,191
520	0,049	0,095
540	0	0
Totais	11,981	23,157

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

O volume de retenção de águas pluviais poderá ser coletado pela cobertura da torre e demais áreas impermeáveis através de ralos e calhas e acumulados temporariamente em reservatórios. De acordo com o projeto arquitetônico do empreendimento, ainda haverá áreas permeáveis, distribuídas em espaços de lazer e jardins e que auxiliarão na infiltração das águas de chuva no solo.

O sistema de retenção, deve funcionar como um controlador de vazão de saída para a rede de drenagem pública, visando manter a atual contribuição do imóvel, calculada no item 11.10.6 com vazão de **0,044m³/s**. Após a implantação do empreendimento, portanto, toda a vazão que ultrapassar esse valor, será retida no reservatório. Assim, na tubulação de saída deste sistema, deve ser instalado orifício de controle de vazão, permitindo a saída de apenas 0,044m³/s para o sistema de drenagem.

Por fim, deve-se dimensionar a saída do reservatório de modo que essa controle a vazão em $0,044\text{m}^3/\text{s}$, adotou-se tubulação de concreto e através da fórmula de Manning obteve-se:

Tabela 40 – Cálculo vazão de pico

VAZÃO NECESSÁRIA (M^3/S)	COEFICIENTE DE RUGOSIDADE	DECLIVIDADE DA TUBULAÇÃO (M/M)	DIÂMETRO DE PROJETO (M)
0,044	0,013	0,02	0,20

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Logo, recomenda-se para o amortecimento volume pluviométrico adicional gerado pela implantação do empreendimento: um volume de **$11,176\text{m}^3$ de tanque de armazenamento e tubulação de saída de DN20 de concreto com inclinação de 2%.**

Tabela 41 - Impacto associado ao item descrito.

Fator	Ações do empreendimento	Impactos potenciais	Medida mitigadora / potencializadora
Físico	Aumento na taxa de impermeabilização	Aumento do volume de escoamento	Sistema de amortecimento de vazões

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

12 IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO

12.1 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DAS VIAS

Uma via pública é composta por passeios, destinada à circulação de pedestres, e por uma caixa de rolamento, onde ocorre o fluxo dos veículos automotores. A caixa de rolamento dos veículos é composta por faixas de fluxo que servirão para organizar a passagem de veículos em fila, e dependendo da largura das faixas e do layout dos sentidos, esta capacidade pode variar.

As vias urbanas podem ser classificadas em quatro tipos, sendo elas:

- **Via de Trânsito Rápido:** Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.
- **Via Arterial:** É caracterizada por possuir interseções em nível, geralmente controlada por semáforos, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais. São estas as vias que possibilitam o trânsito pelos bairros da cidade.
- **Via Coletora:** É destinada a coletar e distribuir o trânsito, que tenha necessidade de acessar ou sair de uma via de trânsito rápido ou arterial.
- **Via Local:** É caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas. Basicamente estas vias são destinadas ao acesso local e áreas restritas e possui baixo movimento de veículos.

Com base nestas classificações de vias, pode-se classificar a Rua Otto Boehm como via coletora.

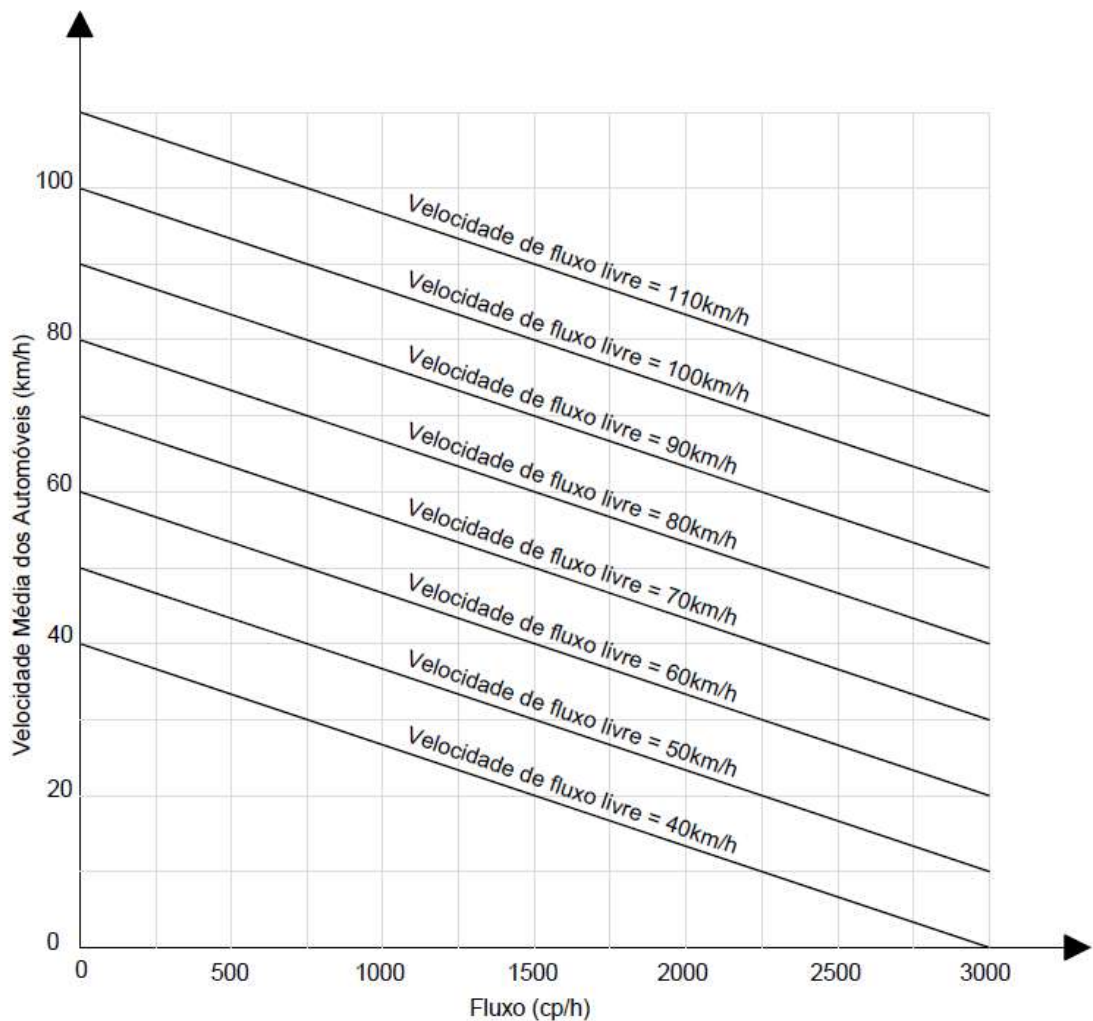
A classificação das vias explanada acima é importante principalmente em relação ao fluxo, se o fluxo é contínuo (via de trânsito rápido) significa que não existem dispositivos de controle tais como semáforos ou placas de parada obrigatória, então, qualquer congestionamento em uma via com essa classificação se relaciona apenas ao fluxo propriamente dito. Quando existem dispositivos de controle na via, muito comum em vias urbanas como o caso em estudo, classifica-se o fluxo como interrompido e entende-se que os dispositivos de controle podem contribuir para a formação de congestionamentos na via (DEMARCHI; SETTI, 2002).

O conceito definido para capacidade é bastante simples, pois se trata do número máximo de veículos que pode passar numa faixa de fluxo em uma mesma direção, durante uma unidade de tempo e nas condições normais de tráfego.

Através da classificação das vias, podem-se determinar diferentes velocidades de operação de fluxo livre, definida como sendo, a mais alta velocidade de operação que um carro pode transitar, em uma seção de via durante intensidades de tráfegos muito baixas.

Com base no Gráfico 5, é possível estimar a capacidade de fluxo em relação às velocidades de fluxo livre e médias de uma via.

Gráfico 5 - Relações fluxo-velocidade para segmentos básicos de rodovias de pista simples



Fonte: (TRB, 2000, Figura 12-6a, p. 12-14)

12.2 DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO

Mobilidade e acessibilidade são termos que proporcionam a classificação de rendimento de uma via urbana. O rendimento de uma via é quantificado através de medidas operacionais, a exemplo de velocidade de deslocamento ou taxas de viagens. Para estimar a capacidade de operação de uma via é comum o uso de metodologias de avaliação de mobilidade. A mais usual dessas metodologias é americana, denominada *Highway Capacity Manual – HCM*, a qual permite uma avaliação precisa do nível de serviço da via.

O conceito de nível de serviço corresponde a qualidade de operação da via e relaciona o fluxo de veículos com a capacidade da via, ou seja, quanto mais próximo da capacidade estiver o fluxo de veículos, maior o nível de serviço e maior a probabilidade de congestionamentos. Caso o fluxo encontrado for maior que a capacidade da via, pode-se dizer que essa já se encontra saturada (DEMARCHI; SETTI, 2002).

Segundo Demarchi (20??) o HCM classifica as rodovias de pista simples em duas categorias, I e II, onde a categoria I inclui rodovias em que os motoristas esperam trafegar com velocidade razoável, já na categoria II o aspecto da mobilidade não é tão crítico.

A análise de fluxo em vias do entorno imediato do empreendimento, é realizado em cinco etapas (CAMPOS, 2007), sendo:

- Estimativa da velocidade do fluxo livre (VFL);
- Demanda de fluxo (taxa de fluxo);
- Determinação da velocidade média de viagem (VMV);
- Determinação de percentagem de tempo perdido (PTP);
- Definição do nível de serviço.

A definição do VFL é realizada com base em pesquisa de campo, com a obtenção do número de veículos leves e pesados que utilizam a via. A estimativa do VFL é realizada através da equação:

$$VFL = VM + \frac{0,0125 \cdot TF}{fhv}$$

Onde:

VFL: Velocidade de Fluxo Livre (km/h);

VM: Velocidade média medida no campo;

TF: Taxa de fluxo observado no período em que a pesquisa foi realizada (veículos/h);

fhv: Fator de ajustamento para veículos pesados.

Para determinar o nível de serviço é necessário realizar ajustes para a fim de obter a taxa de fluxo em relação a carros de passeio. Para ajuste do volume é utilizada a expressão:

$$V_{cp} = \frac{V}{f_{hv} \cdot f_g \cdot FHP}$$

Onde:

V_{cp} : Taxa de fluxo ajustada de carros de passeio por hora;

V : Volume total na hora de pico (em ambos os sentidos);

FHP: Fator de hora de pico;

f_{hv} : fator de ajustamento para veículos pesados;

f_g : fator de ajustamento para greide (determinada através da Tabela 42)

Tabela 42- Fator de ajuste de greide (f_g)

INTERVALO DE TAXAS DE FLUXOS DIRECIONAIS (UCP/H)	TIPO DO TERRENO	
	NIVELADO	ONDULADO
0 – 300	1,00	0,77
300 – 600	1,00	0,94
Maior que 600	1,00	1,00

O fator de ajustamento para veículos pesados (f_{hv}) é determinado como uma correlação entre fatores, determinados pela expressão:

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + Pt(Et - 1) + Pr(Er - 1)}$$

Onde:

f_{hv} : fator de ajustamento para veículos pesados;

Pt : percentual de caminhões e ônibus no fluxo de tráfego;

Pr : percentual de veículos de recreio (RV's em inglês, que significa trailer ou vans);

Et : equivalente em carros de passeio para caminhões e ônibus. (Tabela 20-9; CAMPOS, 2007)

Er : equivalente em carros de passeio para veículos de recreio (Tabela 20-9; CAMPOS, 2007)

Para se determinar a estimativa de demanda, é necessário calcular o fator de hora pico da via, que é definida como sendo o número de cp/h de pico em 15 minutos multiplicados por quatro e utilizando o resultado como divisor do valor de média de fluxo horário observada, conforme equação a seguir:

$$Fhp = \frac{Vm}{4 \times Vcp15}$$

Onde:

Fhp: fator de hora pico;

Vm: Volume médio de tráfego;

Vcp15: Volume de pico em 15 minutos;

Para se determinar a velocidade média de viagem (VMV) são utilizadas as seguintes variáveis:

$$VMV = VFL - 0,0125Vcp - Fnp$$

Onde:

VMV: velocidade média de viagens para ambos os lados (km/h);

Vcp: taxa de fluxo em veículos de passeio/hora;

Fnp: fator de ajuste para percentual de trechos com ultrapassagem proibida (Tabela 20-11; CAMPOS, 2007);

O último índice a ser calculado antes da definição do nível de serviço, se refere a porcentagem do tempo perdido, que é estimada a partir da demanda de fluxo, da distribuição direcional de tráfego e da porcentagem de zonas de não ultrapassagem.

$$PTP = PBTP + fd/hp$$

Onde:

PBTP: percentual base de tempo perdido em ambas as direções, determinada pela equação:

$$PBTP = 100(1 - e^{-0,000879Vcp})$$

F_d/h_p: ajustamento para o efeito combinado de distribuição direcional e porcentagem de tempo perdido (Tabela 20-12; CAMPOS, 2007).

Realizadas as determinações de todos os índices de trânsito, o próximo passo para determinar o nível de serviço é comparar a taxa de fluxo com a capacidade da via. Caso o volume médio registrado nos monitoramentos for maior que a capacidade, então a rodovia é classificada como nível F. Quando a rodovia possui demanda atual menor que a capacidade da via, o nível de serviço é determinado através da Tabela 43 a seguir.

Tabela 43 - Determinação de nível de serviço	
Nível de serviço	Porcentagem de tempo em pelotão (%)
A	$PTP \leq 40$
B	$40 < PTP \leq 55$
C	$55 < PTP \leq 70$
D	$70 < PTP \leq 85$
E	$PTP > 85$

Fonte: Adaptado de DNIT (2006)

12.3 CONTAGENS DO VOLUME DE TRÁFEGO ATUAL DO EMPREENDIMENTO.

De maneira a caracterizar a dinâmica do trânsito do entorno do empreendimento, foram realizadas medições, relativas ao volume de tráfego na fachada norte do terreno. visto que o acesso ao empreendimento se fará unicamente por essa via. O local de contagem pode ser visualizado no **Mapa de localização do Ponto de Contagem de Tráfego**, apresentado na página seguir.

Além da contagem de veículos motorizados (ônibus, carros, caminhões, motos), foram contabilizados também os ciclistas e pedestres.

A metodologia da contagem de veículos, consistiu em monitorar o trânsito durante 2 dias úteis e em períodos considerados horários de pico, sendo das 07:30h às 08:30h, das 12:00h às 13:00h e das 17:30h às 19:00h. As datas de contagem foram 26 de novembro e 01 de dezembro de 2020.

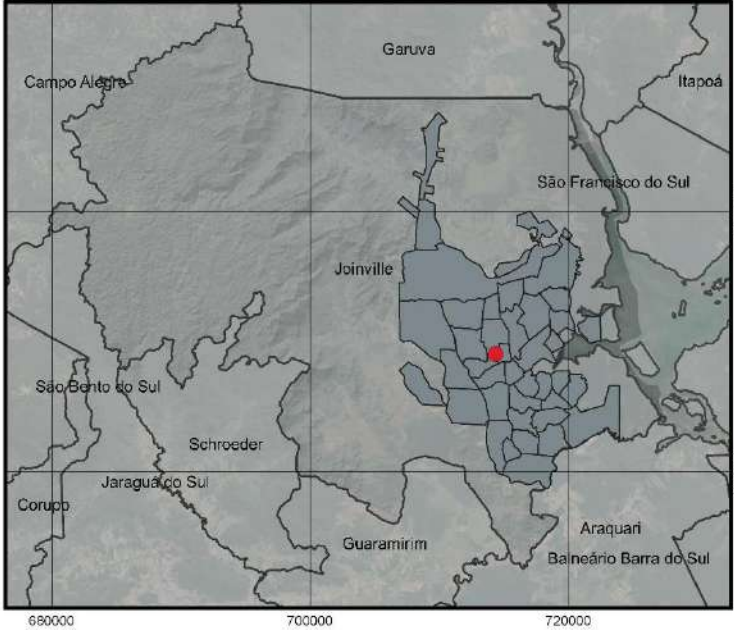
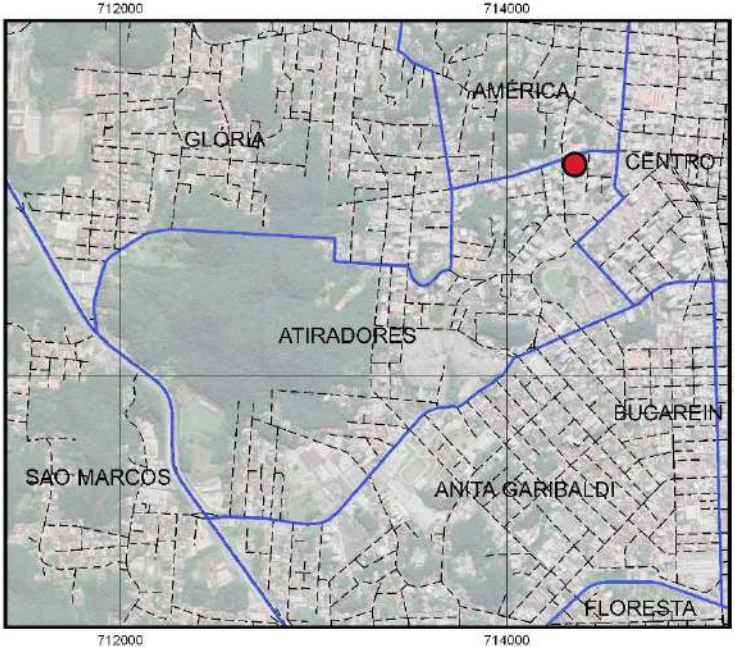
Adotou-se um método de contagem com a separação de fluxos, ou seja, todo veículo, ciclista e pedestre que passa pela linha de visada, linha imaginária localizada no ponto de contagem traçada perpendicularmente a rua, é contabilizado conforme seu sentido na via e categoria.

Para o caso estudado todas as vias serão classificadas na categoria II.

12.4 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO.

O Mapa de Localização do Ponto de Contagem de Tráfego apresenta o ponto em que foram realizadas as contagens.

Ressalta-se que para a avaliação do estudo de capacidade das vias, é levado em consideração o valor de cp/h (carros de passeio por hora), este valor é obtido somando-se o valor médio de carros, caminhões/ônibus e motos, sendo atribuído para carros e moto o valor de 1 cp/h para cada unidade e 4 cp/h para cada caminhão/ônibus registrado.





ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA
Gestão em Projetos de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville-SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC 68.738-0

Área de estudo

Logradouros

Lotes urbanos

Limite de bairros

Ponto de monitoramento de tráfego

Ponto da área de estudo

Limite de bairros

Limites Municipais de SC

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO DE TRÁFEGO

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;
Projeção: Universal Transversa de Mercator;
Datum: SIRGAS 2000;
Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;
Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.

N

0 10 20 30 m

Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

No ponto da Rua Otto Boehm foram realizadas as contagens de tráfego apresentadas nas tabelas a seguir, além disso, foi estimada a velocidade de fluxo através da determinação de dois pontos fixos no local, cronometrando o tempo em que os veículos necessitavam para transitar entre os pontos, obtendo-se assim a velocidade média de fluxo. Para o ponto em questão foram também contabilizados os ciclistas e pedestres.

Figura 57 – Ponto de Contagem



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

Tabela 44 – Contagem de Veículos

INVESTCORP OTTO BOEHM - SENTIDO CENTRO						
HORA	CARRO		CAMINHÃO/ÔNIBUS		MOTO	
	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez
7:30 - 7:45	84	114	0	3	6	2
7:45 - 8:00	125	109	4	1	3	4
8:00 - 8:15	106	104	4	0	8	2
8:15 - 8:30	99	97	2	4	0	2
12:00 - 12:15	104	102	4	2	12	25
12:15 - 12:30	85	59	0	0	16	7
12:30 - 12:45	75	69	2	1	14	11
12:45 - 13:00	76	88	1	0	14	10
17:30 - 17:45	116	91	2	2	9	5
17:45 - 18:00	92	96	2	1	13	5
18:00 - 18:15	108	108	1	0	11	10
18:15 - 18:30	100	86	0	0	10	5
18:30 - 18:45	77	97	0	0	10	4
18:45 - 19:00	104	88	0	0	9	12
TOTAL	1351	1308	22	14	135	104
MÉDIA POR HORA	450	436	7	5	45	35
TOTAL DIÁRIO (CP/H)	507					

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

Tabela 45 – Contagem de Veículos

INVESTCORP OTTO BOEHM - SENTIDO BAIRRO						
HORA	CARRO		CAMINHÃO/ÔNIBUS		MOTO	
	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez
7:30 - 7:45	89	96	0	0	9	7
7:45 - 8:00	106	92	1	0	11	6
8:00 - 8:15	101	103	0	1	3	6
8:15 - 8:30	85	74	0	1	6	3
12:00 - 12:15	145	132	3	0	12	10
12:15 - 12:30	96	119	1	1	10	7
12:30 - 12:45	104	79	1	0	12	17
12:45 - 13:00	97	108	2	1	20	9
17:30 - 17:45	168	115	0	1	7	8
17:45 - 18:00	141	131	0	0	10	5
18:00 - 18:15	166	159	0	0	8	8
18:15 - 18:30	185	136	0	0	6	9
18:30 - 18:45	129	109	0	0	11	3
18:45 - 19:00	165	126	0	0	6	5
TOTAL	1777	1579	8	5	131	103
MÉDIA POR HORA	592	526	3	2	44	34
TOTAL DIÁRIO (CP/H)	607					

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

Tabela 46 – Contagem de Ciclistas e Pedestres

INVESTCORP OTTO BOEHM - SENTIDO CENTRO				
HORA	CICLISTAS		PEDESTRES	
	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez
7:30 - 7:45	2	2	1	6
7:45 - 8:00	3	0	8	5
8:00 - 8:15	1	1	7	10
8:15 - 8:30	4	1	4	7
12:00 - 12:15	1	3	24	22
12:15 - 12:30	2	1	7	9
12:30 - 12:45	1	3	6	9
12:45 - 13:00	0	1	5	8
17:30 - 17:45	5	4	24	26
17:45 - 18:00	5	3	9	19
18:00 - 18:15	4	3	31	27
18:15 - 18:30	4	3	35	14
18:30 - 18:45	2	1	19	18
18:45 - 19:00	2	1	18	22
TOTAL	36	27	198	202
MÉDIA POR HORA	24	18	132	135

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

Tabela 47 – Contagem de Ciclistas e Pedestres

INVESTCORP OTTO BOEHM - SENTIDO BAIRRO				
HORA	CICLISTAS		PEDESTRES	
	26/nov	01/dez	26/nov	01/dez
7:30 - 7:45	7	5	36	27
7:45 - 8:00	2	2	27	16
8:00 - 8:15	3	4	13	15
8:15 - 8:30	0	0	9	14
12:00 - 12:15	5	0	13	10
12:15 - 12:30	0	6	5	12
12:30 - 12:45	0	0	20	17
12:45 - 13:00	2	0	11	13
17:30 - 17:45	5	1	20	11
17:45 - 18:00	1	9	16	6
18:00 - 18:15	6	2	17	14
18:15 - 18:30	3	3	19	18
18:30 - 18:45	1	4	20	10
18:45 - 19:00	2	1	19	23
TOTAL	37	37	245	206
MÉDIA POR HORA	25	25	163	137

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

A Tabela 48 apresenta as variáveis consideradas na estimativa das velocidades de fluxo na rua durante a contagem de veículos.

Tabela 48 – Estimativa de velocidades de fluxo

RUA OTTO BOEHM					
TEMPO (S)	DISTÂNCIA (M)	VELOCIDADE (KM/H)	TEMPO (S)	DISTÂNCIA (M)	VELOCIDADE (KM/H)
2,83	31,3	39,82	2,57	30	42,02
2,50		45,07	2,77		38,99
2,19		51,45	3,00		36,00
2,52		44,71	2,48		43,55
5,88	72	44,08	7,13	62	31,30
8,07		32,12	8,38		26,63
8,37		30,97	5,56		40,14
7,23		35,85	6,20		36,00
2,73	37,9	49,98	3,16	30	34,18
1,99		68,56	1,79		60,34
3,43		39,78	2,20		49,09
2,93		46,57	3,16		34,18
Média = 41,72 Km/h					

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2020)

A partir da metodologia do HCM e dos dados levantados em campo, é possível determinar os níveis de serviço e a capacidade da Rua Otto Boehm.

12.4.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Com base nos dados de campo obteve-se a média de 955 unidades de carro de passeio por hora por dia nos horários de pico, considerando os caminhões com peso quatro em relação aos veículos leves, e 934 veículos por hora por dia nos horários de pico.

Para calcular o fator de ajustamento para veículos pesados (f_{hv}) tem-se que o percentual de caminhões/ônibus no fluxo observado é de 0,75%, veículos recreacionais não foram registrados. O equivalente em carros de passeio para caminhões e ônibus obtido da tabela 20.9 de Campos (2007) foi de 1,2.

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + 0,0075(1,2 - 1)}$$

$$f_{hv} = 0,999$$

A velocidade média do tráfego observada é 41,72 km/h. O fator de ajustamento de veículos pesados calculado para esta via é de 0,999 e a taxa média de fluxo diário observada é de 934 veic/h.

$$VFL = 41,72 + \frac{0,0125 \times 934}{0,999}$$

$$VFL = 53,41 \text{ Km/h}$$

12.4.2 Estimativa da Demanda de Fluxo

Para se determinar a estimativa de demanda, é necessário calcular o fator de hora pico da via, que é definida como sendo o número de carros de passeio por hora (ucp/h) de pico em 15 minutos multiplicados por quatro e utilizando o resultado como divisor o valor do fluxo médio diário observado em unidades de carro de passeio. O fluxo médio diário observado é de 955 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 308 ucp, observado no dia 26 de novembro de 2020 entre 17:30h a as 17:45h.

$$Fhp = \frac{955}{4 \times 308}$$

$$Fhp = 0,78$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 1121 ucp/h, registrado no dia 26/11/2020 entre as 17:30h às 19:00h. Para o cálculo da taxa de fluxo de carros de passeio no horário de pico, utiliza-se também o fator de hora pico calculado, igual a 0,78, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,999 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 42 no valor de 1,00.

$$Vcp = \frac{1121}{0,999 \times 1,0 \times 0,78}$$

$$Vcp = 1439 \text{ ucp/h}$$

12.4.3 Determinação da Velocidade Média de Viagem

Para o cálculo da velocidade média de viagem utiliza-se o valor calculado de velocidade de fluxo livre (VFL), nesse caso igual a 53,41 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora (V_{CP}) de 1439 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 2,7.

$$VMV = 53,41 - 0,0125 \times 1439 - 2,7 = 32,72 \text{ km/h}$$

12.4.4 Determinação da Percentagem do Tempo Perdido

Para determinar a percentagem de tempo perdido, se calcula o percentual base do tempo perdido para ambas as direções através da seguinte equação:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 1439}) = 71,77\%$$

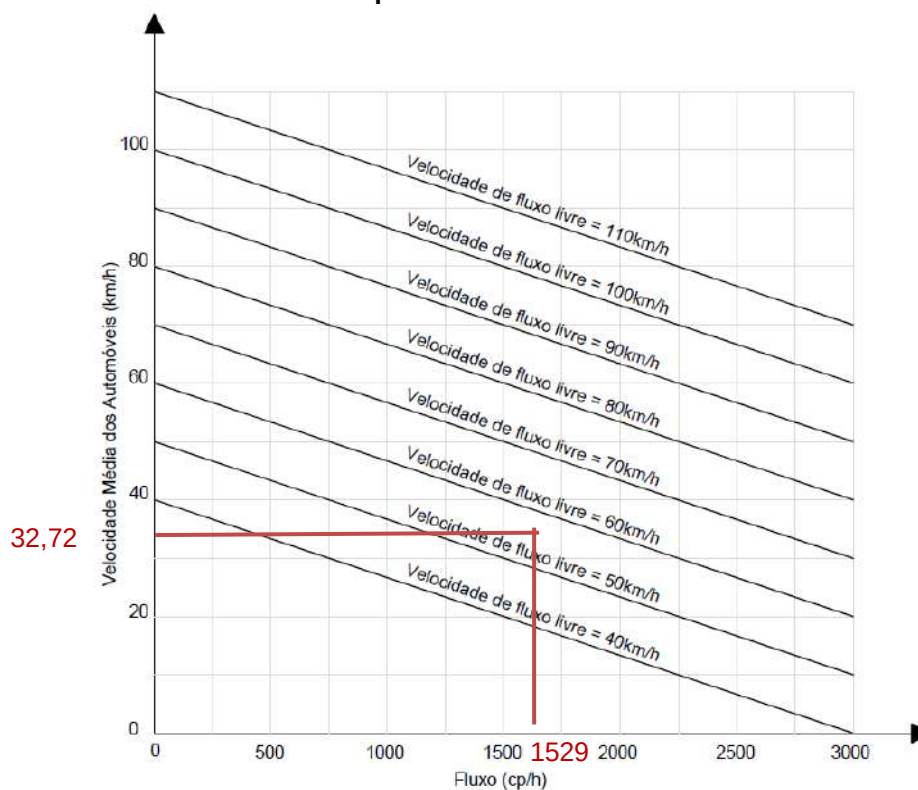
Considerando as zonas de não ultrapassagem da via como sendo em 100% e a divisão dos fluxos em 60/40 na pista, obtém-se o fator de ajuste através da tabela 20-12 de Campos (2007) como 8,1, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 71,77 + 8,1$$

$$PTP = 79,87 \%$$

A partir dos valores de velocidade de fluxo livre de 53,41 km/h e velocidade média de viagem de 32,72 km/h, encontra-se no Gráfico 6 (Relações fluxo-velocidade para segmentos básicos de rodovias de pista simples) obtém-se a capacidade de fluxo da via.

Gráfico 6 - Capacidade de Fluxo Rua Otto Boehm



Logo, a capacidade da via é 1529 ucp/h, valor acima do fluxo de trânsito médio registrado no período de amostra de 955 ucp/h. Assim, conclui-se que a via não está com sua capacidade saturada.

Utilizando os dados calculados do percentual de tempo perdido, calculado como 79,87%, verifica-se que a Rua Otto Boehm se encontra em nível de serviço “D”, que representa fluxo instável, velocidade é reduzida pelo volume crescente e filas são formadas em 80% do tempo (DNIT, 2006).

12.5 CENÁRIO DA VIA APÓS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Considerando que o condomínio objeto deste estudo possuirá 157 vagas de garagens disponíveis a moradores e visitantes, o número de viagens estimadas por dia será de 314, valor este sendo o dobro do número de vagas, visto que um veículo utilizará a Rua Otto Boehm ao sair do empreendimento e novamente no caminho da volta.

Distribui-se esse volume de viagens ao longo das faixas de horários de pico estudadas nesse relatório, horários considerados de maior intensidade de fluxo de veículos. Assim, obtém-se um acréscimo de 90 ucp/h na via frontal ao imóvel no horários de pico.

Segundo estudo de capacidade já apresentado da Rua Otto Boehm, esta se encontra em nível de serviço “D”, com picos de horário de 1439 ucp/h e média de fluxo registrada em horários de pico de 955 ucp/h.

A demanda gerada pela implantação do condomínio se distribuirá na Rua Otto Boehm seguindo os padrões atuais, levando em conta que o padrão de comportamento do entorno aumentará, mas não mudará suas características fundamentais, tanto no sentido quanto no horário. O sentido centro tem representatividade de 45,5% enquanto o sentido bairro tem representatividade de 54,5%, quanto a representatividade nos horários, distribuiu-se as 314 viagens geradas conforme representatividade de cada 15min no dia de maior fluxo estudado, assim obteve-se os valores de pico de 1221 ucp/h na hora de pico e 336 ucp nos 15 min de pico.

Visto que essa via é a única entrada e saída para o empreendimento, a mesma terá um acréscimo no volume médio horário de viagens estimado de 90 ucp/h, sendo 41 ucp/h no sentido centro e 50 ucp/h no sentido bairro, que resultará em uma taxa de acréscimo de 9,42% para o fluxo total da via, elevando o volume médio de viagens em horários de pico para 1045 ucp/h.

A elevação desta média horária de fluxo não representará mudança no nível de serviço da via, que continuará operando em nível “D”.

12.5.1 Análise do Aumento do Fluxo e Sugestões

Tomando como base as contagens de trânsito e as projeções de viagens médias geradas pelo empreendimento, entende-se que a via mais impactada pela inserção do empreendimento será a Rua Otto Boehm, em virtude de ser o único acesso ao condomínio. Porém, trata-se de uma via já bastante movimentada que mesmo com o acréscimo de viagens ocasionado pela implantação do empreendimento, não terá seu nível de serviço alterado.

Sugere-se para amenização do fluxo em horários de pico, que a entrada da garagem seja feita com recuo que comporte uma espera de veículos que esperam para entrar, além disso, sugere-se a construção de uma área na frente do empreendimento destinada a carga e descarga e embarque e desembarque.

12.5.2 Demanda de Estacionamento

Regulamentada pela Lei Complementar nº 312 de 2010, para a aprovação deste empreendimento, o número de vagas mínimas previstas para edifícios de apartamentos com mais de um quarto deverá ser de uma vaga para cada unidade habitacional.

O projeto arquitetônico do empreendimento prevê a construção de 77 unidades habitacionais, com mais de um quarto, o que obrigaria por Lei, a destinação mínima de 77 vagas de garagem. Estão previstos em projeto a destinação de 157 vagas de garagens coberta no edifício garagem, bicicletário e vagas PNE, quantitativo este considerado suficiente para suprir a demanda por estacionamento necessário ao empreendimento.

Ainda para atenuação da utilização das vias públicas para estacionamentos, em projeto arquitetônico serão destinadas 5 (cinco) vagas na área externa a visitantes e à carga e descarga.

12.5.3 Sistema de Transporte Coletivo

O transporte público municipal abrange a região do empreendimento, através de linhas que circulam pelos bairros próximos e têm início e fim no terminal do centro. Na Rua Nove de Março a oferta de transporte público é maior, havendo inclusive linhas que ligam os terminais do centro e norte.

As linhas disponíveis abrangem também os bairros Centro, Glória, Atiradores, Costa e Silva, Anita Garibaldi, América e Santo Antônio.

Na Tabela 49, são listadas as linhas de ônibus que possuem como rota o entorno do empreendimento, as paradas de ônibus pesquisadas foram duas na Rua Otto Boehm em frente ao imóvel, outras duas na mesma rua depois do entroncamento da Rua Fernando de Noronha e uma parada na Rua Nove de Março.

Tabela 49 - Linhas de transporte coletivo que atendem a região

LINHA	
RUA OTTO BOEHM – EM FRENTE AO EMPREENDIMENTO	
1608	Rodoviária via Otto Boehm
1605	Rodoviária via Centrinho
0259	Jardim Diana / Centro
RUA OTTO BOEHM – A OESTE DO EMPREENDIMENTO	
1608	Rodoviária via Otto Boehm
1605	Rodoviária via Centrinho
0259	Jardim Diana / Centro
RUA NOVE DE MARÇO	
0500	Vila Nova / Centro
0041	Norte / Centro
1608	Rodoviária via Otto Boehm
0247	Costa e Silva via Ellza Meinert / Centro
0242	Costa e Silva via Benjamin Constant / Centro
0259	Jardim Diana / Centro
0040	Tupy / Norte via Centro
3003	Vila Nova / Bairro / Centro
3013	Costa e Silva / Centro
3012	Bom Retiro

Fonte: Gidion, 2021.

Dada elevada disponibilidade de linhas de transporte público na região, o condomínio deverá ter sua demanda gerada totalmente absorvida pelo sistema existente, já que apenas uma pequena porcentagem da população do local irá usar o transporte público, em sua maioria pessoas que trabalharão no condomínio.

A partir da análise do sistema de transporte coletivo, conclui-se que o impacto que poderá vir a ocorrer será de baixa intensidade.

Apresenta-se a seguir o Mapa de Transporte Público e Ponto de Taxi das vias estudadas nesse capítulo. Pode-se observar no mapa uma quantidade considerável de paradas de ônibus no entorno do empreendimento e o traçado por onde as rotas elencadas na Tabela 49 passam.

13 IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO

13.1 PROTEÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTAIS LINDEIRAS AO EMPREENDIMENTO

O imóvel encontra-se inserido em área urbana consolidada e não possui áreas ambientais de preservação permanente lindeiras.

13.2 DESTINO FINAL DO ENTULHO DAS OBRAS

No decorrer das etapas de obra será realizada a caracterização dos resíduos sólidos gerados com o intuito de facilitar a destinação adequada ou a sua reutilização. Na fase de implantação espera-se a geração de resíduos sólidos característicos da construção civil. Os resíduos da construção civil (RCC), de acordo com a Resolução CONAMA 307:2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RC, são:

Os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Ainda, para a referida resolução, os RCC são divididos em quatro classes:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso (CONAMA, 2015);
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (CONAMA, 2004).

Apesar da Resolução não considerar a geração de resíduos comuns, durante a instalação de um empreendimento, a mão-de-obra gera resíduos com características de resíduos domiciliares, como embalagens de produtos, resíduo orgânico, entre outros.

A Tabela 50 esquematiza os prováveis resíduos que serão gerados durante a implantação do empreendimento e a destinação final adequada a ser adotada.

Tabela 50 - Resíduos que possivelmente serão gerados durante a instalação do empreendimento.

RESÍDUOS GERADOS		
RESÍDUO	TIPO	DESTINAÇÃO FINAL
Classe A	Cimento, argamassa, restos de material cerâmico etc.	Coleta de resíduos de construção civil efetuada por empresa especializada contratada. Encaminhamento para Aterro de Resíduos da Construção Civil.
Classe B	Madeira	Coleta de resíduos efetuada por empresa especializada contratada. Encaminhamento para Aterro de Resíduos da Construção Civil.
	Retalhos/sobras, rebarbas, pedaços de tubos em PVC, embalagens diversas etc.	Encaminhados para Coleta Seletiva Municipal.
	Caixas de papelão, papel e plástico.	Encaminhados para Coleta Seletiva Municipal.
	Sobras de Gesso	Coleta de resíduos efetuada por empresa especializada contratada. Encaminhamento para destino específico de acordo com a legislação vigente
	Latas de tintas vazias, desde que o recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida	Deverão ser submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010 ou coleta de resíduos efetuada por empresa especializada contratada
Classe C	---	---
Classe D	Tinta em estado líquido, solventes, óleos, impermeabilizantes ou aqueles contaminados.	Coleta de resíduos efetuada por empresa especializada contratada. Encaminhamento para Aterro Industrial.
Resíduos comuns	Embalagens de alimentos, orgânicos, papel higiênico etc.	Encaminhados para Coleta Pública Municipal.

Fonte: Adaptado de CONAMA (2002, 2004 e 2015).

Quando a contratação das empresas de coleta e destinação final de resíduos for definida pelo empreendedor, estas deverão apresentar os manifestos de coleta e posteriormente apresentar os comprovantes de destinação final dos resíduos, por meio de relatórios temporários.

Os resíduos de Classe A (*entulho da construção civil*), composto por restos de blocos de concreto, cerâmicas entre outros produtos inertes, podem ser reaproveitados em aterros de baldrame e vias internas, quando possível, durante toda a execução das obras, ou serem encaminhados a aterros de construção civil para serem processados.

A organização, acondicionamento adequado e a devida separação dos materiais reduzem em muito a geração dos resíduos promovendo economia de recursos e valores dispensados para a coleta e destinação adequada para fora do canteiro de obras.

13.3 TRANSPORTE E DESTINO FINAL RESULTANTE DO MOVIMENTO DE TERRA

A terraplenagem ou movimento de terras pode ser descrito como o conjunto de serviços e operações que visa remover terra dos locais onde existe excesso de material, para aqueles onde há déficit, conforme projeto a ser implantado.

Analisando as etapas de todas as obras de terraplenagem, podem-se elencar quatro operações básicas que compõem a execução:

- Escavação;
- Carga do material escavado;
- Transporte;
- Descarga e espalhamento.

Os materiais retirados nas escavações que não forem utilizado para aterro dentro do imóvel, considerados bota-fora, deverão ser transportados por caminhões basculantes por empresa licenciada e seguindo todos os procedimentos de controle ambiental, tais como: limpeza de rodas para minimizar o carregamento de solo, proteção da caçamba por rede para evitar a dispersão de material pelo vento ou por impactos ocasionados por defeitos nas vias. Os aterros de bota-fora são locais onde não se haja cruzamento com cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou locais que apresentem sinais de processos erosivos. Após o término do transporte recomenda-se o revestimento do material de bota-fora, a fim de evitar processos erosivos causados principalmente por precipitações.

13.4 PRODUÇÃO E NÍVEL DE RUÍDOS DURANTE A OBRA

Dos vários impactos ocasionados por uma obra civil, o ruído pode ser apontado como um dos mais indesejáveis para as comunidades vizinhas e também para os operários, em função dos equipamentos utilizados para a execução das atividades.

Os níveis de ruído que são frequentemente captados pelo ouvido humano, variam entre 10 dB e 140 dB, entretanto, quando este valor ultrapassa 60 dB o ruído começa a ser de natureza incomodativa e a partir de 100 dB os níveis tornam-se perigosos a saúde humana. O limite da dor física para nível de ruído é da ordem de 140 dB.

Para uma construção, registram-se valores entre a faixa de 73 dB e 100 dB, obtidos a uma distância de 15 metros de vários equipamentos utilizados em canteiros de obras.

Perante esse fato, o controle da emissão de ruído nos projetos de construção vem adquirindo maior interesse das classes sociais, políticas e científicas. Entretanto, para se determinar o nível sonoro de um canteiro de obras vários aspectos são levados em conta, tais como o tipo da construção, localização e a natureza das fontes que mudam constantemente durante o período de obra.

Para caracterizar o ruído proveniente da obra se faz necessária à comparação com o ruído ambiente do local, esse ruído é descrito como sendo o ruído global observada numa dada circunstância e instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança do local considerado. Para efeito de comparação a obra será considerada como uma fonte particular de emissão sonora.

A maior influência de ruído da vizinhança é devido ao tráfego de automóveis, cujo pico é registrado em momentos de horário no início da manhã, por volta das 07:30h, horário de almoço (13:00h) e no final do horário comercial, por volta das 18:30h.

Em termos gerais, após o início da obra o ambiente sonoro do local será alterado conforme as diferentes etapas de construção, as quais incluem:

- Associado aos trabalhos de escavação e estaqueamento das fundações;
- Associado aos trabalhos de construção do sistema estrutural do edifício;
- Associado aos trabalhos de arranjos exteriores e de acabamentos.

O limite de nível de ruído emitido em obras de construção civil em Joinville se dá com base na Resolução COMDEMA nº 03 de 2018 que normatiza os limites de emissão de ruídos conforme estabelecido pela ABNT e conforme os Instrumentos de Controle Urbanísticos da LOT (Lei Complementar nº 470 de 2017).

Sendo assim, no período de obras o limite máximo permitido de emissão de ruídos será de **80dB**, somente no período diurno.

Nesse contexto, nota-se que as obras do empreendimento não tendem a extrapolar tal limite, salvo em atividades específicas e esporádicas.

13.5 MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA E DESCARGA DE MATERIAL PARA AS OBRAS

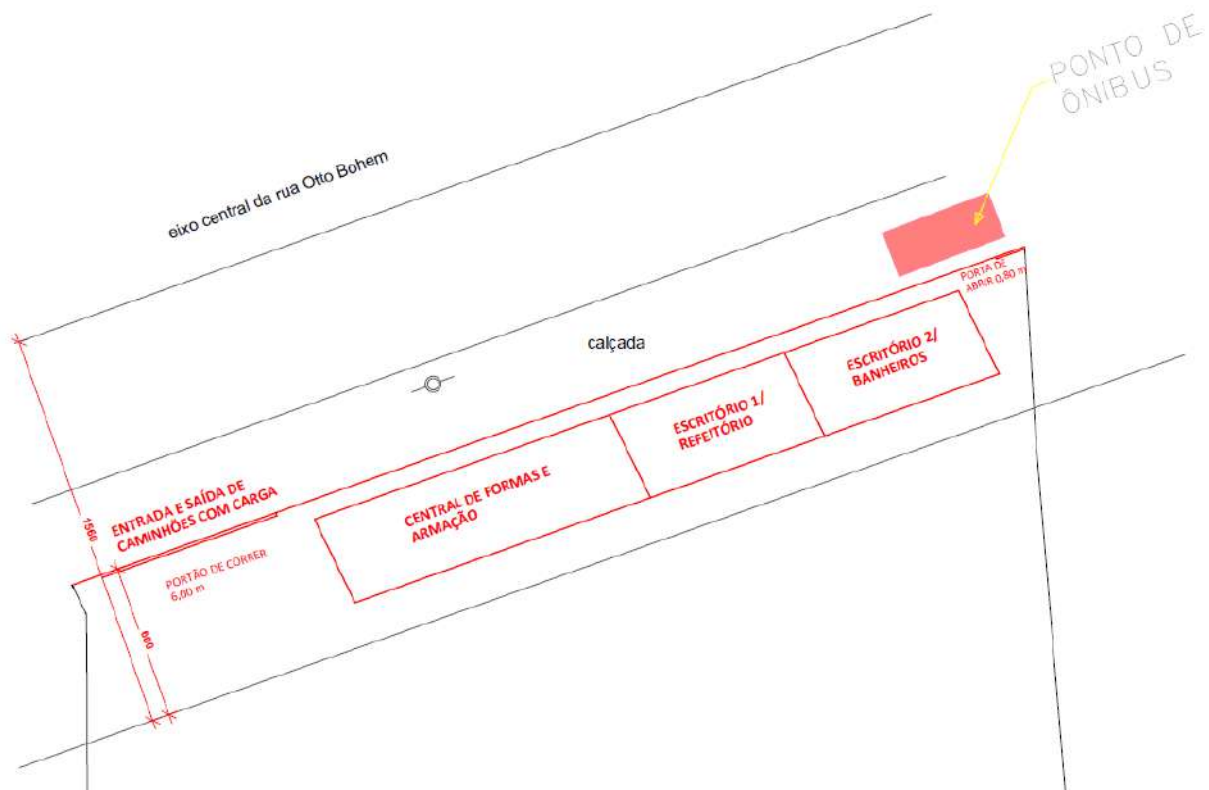
Para a definição da logística de uma construção, destacam-se alguns fatores fundamentais para o traçado da estratégia do modelo logístico. Esses fatores correspondem ao local da obra, materiais a serem utilizados, método construtivo e o tipo de transporte.

Basicamente toda a carga e descarga de materiais será realizada por caminhões e a principal dificuldade ocasionada se refere ao impacto que pode ser produzido ao trânsito do local. Os caminhões deverão permanecer no interior da obra, ocupando o espaço do recuo frontal para não obstruir o fluxo de veículos na Rua Camboriú. Isso será possível com a sincronização da necessidade de materiais no canteiro de obras, com o tempo que o transporte levará para chegar ao destino.

Além disso, existe um impacto no local relacionado a geração de lama e poeira no canteiro, são necessários alguns cuidados para que essas partículas não sejam carreadas para a via e causem incômodos à vizinhança. Recomenda-se a implantação de um dispositivo para a lavagem de rodas na saída do canteiro para manter a via limpa e molhagem do solo em períodos de estiagem para evitar a suspensão de poeira.

Conforme a planta do canteiro de obras a seguir, as atividades de carga e descarga de material, bem como o estacionamento de caminhões betoneiras, serão realizadas no interior da obra na lateral oeste e porção frontal do terreno, garantindo baixo impacto sobre o trânsito local.

Figura 58 - Planta do Canteiro de Obras



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

13.6 SOLUÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PESSOAL DE OBRA DO EMPREENDIMENTO.

Durante a obra, os efluentes sanitários gerados pelos funcionários no uso dos banheiros e refeitórios, ainda que não haja preparo de alimentos e lavagens de utensílios, devem ter o destino e tratamento corretos.

Para o empreendimento, inicialmente definiu-se a utilização de banheiros químicos e posterior implantação dos banheiros do canteiro juntamente com a construção das demais dependências do canteiro de obras.

Conforme Viabilidade Técnica – VT nº 242/2019, emitida pela Companhia Águas de Joinville e apresentada em anexo a este estudo, o imóvel do empreendimento já é atendido pela rede coletora de esgoto municipal, portanto os banheiros que atenderão ao empreendimento na fase de obras devem ser ligados a Rede Coletora de Efluentes Sanitários Municipal.

14 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Os métodos de avaliação de impactos são estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações e dados sobre os impactos gerados por algum empreendimento. Assim, pode-se analisar e corroborar os efeitos de uma ação, e avaliar os seus impactos nos receptores natural e socioeconômico. Mas, a caracterização dos impactos é muitas vezes subjetiva e, às vezes, empírica, envolvendo a atribuição de pesos relativos para cada impacto, no âmbito do empreendimento.

Os impactos podem ser classificados de acordo com várias características, das quais podemos destacar:

- Quanto à espécie, os impactos podem ser negativos, quando representam danos ao meio, ou positivos, quando representam melhoria da qualidade ambiental ou socioeconômica;
- Quanto ao fator, se afeta o meio físico, biológico ou socioeconômico de determinada área;
- Quanto à fase, em qual momento ocorrerá o impacto: implantação (obra) ou ocupação (funcionamento do empreendimento);
- Quanto à incidência, os impactos podem ser classificados como direto (primário), que consiste na alteração de determinado aspecto ambiental por ação direta do empreendimento, ou indireto (secundário), decorrente do anterior;
- Quanto à magnitude, de acordo com a importância, grandeza ou gravidade do impacto;
- Quanto à intensidade, representando a força, energia ou violência com que a ação atinge o meio;
- Quanto à reversibilidade, que determina se o ambiente afetado pode, ou não, voltar a ser como era antes do impacto;
- Quanto à temporalidade, que expressa o espaço de tempo durante o qual ocorre o impacto;
- Quanto à mitigabilidade, representando a possibilidade de diminuição ou amenização dos efeitos negativos do impacto (redução da intensidade, magnitude, temporalidade ou outras características negativas do impacto). Os impactos positivos, por sua vez, podem ser classificados de acordo com a sua potenciabilidade, podendo ser não potencializável, ou de baixa, média ou alta potenciabilidade.

O método para a avaliação dos impactos para a instalação e ocupação do edifício residencial contou, inicialmente, com a elaboração de Redes de Interação dos Impactos, onde foram definidos os impactos diretos e indiretos de cada ação do empreendimento, em cada fase. Foram observados os seguintes critérios:

- Natureza: se a medida mitigadora será preventiva ou corretiva;
- Fase do empreendimento: em qual fase a medida será implantada;
- Fator ambiental: se a medida será aplicada ao meio físico, biológico ou socioeconômico;

- Prazo de permanência: se a medida mitigadora será temporária ou permanente;
- Responsabilidade pela implantação da medida mitigadora: empreendedor, poder público ou outros.

Com os impactos identificados nas Redes de Interação, foi esquematizada uma Tabela de Avaliação, onde foram listados e detalhados os impactos causados por cada ação do empreendimento, voltados principalmente para o meio socioeconômico, bem como as devidas medidas mitigadoras.

14.1 REDES DE INTERAÇÃO E TABELA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

As Redes de Interação estabelecem relações do tipo causas – condições – efeitos, que permitem uma melhor identificação dos impactos diretos e indiretos, e de suas interações, por meio de gráficos ou diagramas. Desta maneira, ajudam a promover uma abordagem integrada na análise dos impactos.

A seguir, na Tabela de Avaliação dos Impactos, estão listadas as ações do empreendimento, os impactos e as medidas mitigadoras dos impactos negativos:

Fase	Meio	Ações do empreendimento	Impactos Potenciais	Medidas preventivas ou mitigadoras				
				Medida Mitigadora/ Potencializadora	Natureza	Prazo de permanência	Responsabilidade da implantação	Ações de Acompanhamento e Monitoramento
Implantação	Físico	Drenagem do Terreno	Diminuição dos processos erosivos e carreamento de partículas	Impacto Positivo	-	-	-	-
		Geração de efluentes sanitários	Contaminação de corpos d'água	Ligação da rede interna do canteiro de obras na rede de coleta municipal	Preventiva	Temporário	Empreendedor	Monitoramento dos sistemas de tratamento implantados
		Movimentação de veículos pesados	Degradação da pavimentação das vias do entorno	Não exceder o limite de peso suportado pelo veículo	Preventiva	Temporário	Empreendedor / Construtora / Transportador	Controle do limite de peso conforme legislação específica
		Geração de resíduos da construção civil	Contaminação do solo por disposição inadequada	Gestão dos resíduos gerados na obra	Preventiva	Temporário	Empreendedor	Gerenciamento de resíduos conforme programa ambiental específico (PGRCC)
		Geração de Efluentes Atmosféricos	Alteração na qualidade do ar	Controle de emissão de fumaça preta dos veículos de obra	Preventiva	Temporária	Empreendedor/ Construtora	Manutenção preventiva dos veículos pelas prestadoras de serviços
	Socioeconômico	Geração de ruído	Incômodos à vizinhança direta	Operar obra em horário previsto na legislação	Preventiva	Temporário	Empreendedor	Monitoramento de ruído conforme programa ambiental específico
		Movimentação de terras	Liberação de material particulado	Umectação do solo	Corretivo	Temporário	Empreendedor / Construtora	Acompanhamento da execução da obra
				Uso de redes nas caçambas de caminhões basculantes	Preventivo	Temporário	Empreendedor / Transportador	Acompanhamento da execução da obra
			Carreamento de particulados para as vias de acesso ao canteiro de obras	Uso de jatos/tanques de decantação de água para limpeza das rodas	Preventivo	Temporário	Empreendedor / Construtora	Acompanhamento da execução da obra
		Implantação de Pavimento Subsolo	Interferência em fundações vizinhas; Rebaixo de lençol freático	Utilização de sistema de Parede Diafragma para construção	Preventivo	Permanente	Empreendedor / Construtora	Acompanhamento da execução da obra

Fase	Meio	Ações do empreendimento	Impactos Potenciais	Medidas preventivas ou mitigadoras				
				Medida Mitigadora/ Potencializadora	Natureza	Prazo de permanência	Responsabilidade da implantação	Ações de Acompanhamento e Monitoramento
Implantação	Socioeconômico	Geração de pólo de tráfego	Alteração no trânsito de veículos local	Estacionamento de veículos de carga e descarga preferencialmente no interior do imóvel	Corretivo	Temporário	Empreendedor/ Construtora	Elaboração/ Execução de Plano de Canteiro de obras
				Sinalização viária em manobras de veículos de carga e descarga	Corretivo	Temporário	Empreendedor/ Construtora	Elaboração/ Execução de Plano de Canteiro de obras. .
				Acionamento do órgão responsável pelo trânsito municipal	Corretivo	Temporário	Empreendedor/ Construtora	Elaboração/ Execução de Plano de Canteiro de obras. .
		Inserção de tapumes na fachada frontal do imóvel sobre a calçada	Obstrução parcial de passeio de pedestres	Manutenção das condições de uso dos passeios	Corretivo	Temporário	Construtora Empreendedor/	Acompanhamento das condições de uso dos passeios.
		Geração de emprego e renda	Movimentação da economia local	Contratação de mão de obra da região/ impacto positivo	-	-	-	-

Fase	Meio	Ações do empreendimento	Impactos Potenciais	Medidas preventivas ou mitigadoras				
				Medida Mitigadora/ Potencializadora	Natureza	Prazo de permanência	Responsabilidade da implantação	Ações de Acompanhamento e Monitoramento
Operação	Biológico	Geração de resíduos do tipo doméstico	Atração de vetores pela disposição incorreta de resíduos gerados no empreendimento	Segregação e armazenamento adequados dos resíduos e manutenção periódica da lixeira	Preventiva	Permanente	Condomínio	Controle do condomínio quanto à segregação e disposição dos resíduos
		Geração de efluentes sanitários	Desequilíbrio do meio biótico aquático	Instalação de Estação de Tratamento de Esgotos compatível com a demanda do condomínio	Preventiva	Permanente	Empreendedor/Condomínio	Monitoramento do sistema de tratamento
	Físico	Impermeabilização do solo	Alteração do regime hidrológico do rio em decorrência do aumento do escoamento superficial	Reutilização ou armazenamento de águas de pluviais	Corretiva	Permanente	Empreendedor	Elaboração de Projeto específico
		Geração de resíduos do tipo doméstico	Contaminação do solo por disposição inadequada	Acomodação dos resíduos e manutenção periódica da lixeira	Preventiva	Permanente	Condomínio	Controle do condomínio quanto à segregação e disposição dos resíduos
		Consumo de água	Esgotamento dos recursos naturais	Divulgação de boas práticas para economia de água	Preventiva	Permanente	Condomínio	Gerenciamento dos indicadores através das contas de água
		Aumento da degradação da pavimentação das vias de acesso do empreendimento	Impacto não aplicável, a geração de tráfego tratar-se-á de veículos leves	-	-	-	-	-

Fase	Meio	Ações do empreendimento	Impactos Potenciais	Medidas preventivas ou mitigadoras				
				Medida Mitigadora/	Natureza	Prazo de	Responsabilidade	Ações de Acompanhamento
				Potencializadora		permanência	da implantação	e Monitoramento
Operação	Físico	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos recursos naturais	Divulgação de boas práticas para economia de energia	Preventiva	Permanente	Condomínio	Gerenciamento dos indicadores através das contas de energia
	Socioeconômico	Geração de ruído	Incômodo a população do entorno	Respeito aos limites e horários estabelecidas por legislação específica.	Preventiva	Permanente	Condomínio	Não aplicável
		Influência na ventilação	Redução da ventilação natural em determinadas direções de ventos nos imóveis lindeiros	Não mitigável	-	-	-	-
		Influência na iluminação natural	Criação de cones de sombras em períodos ao longo do dia em imóveis lindeiros	Não mitigável	-	-	-	-
Operação	Socioeconômico	Utilização de equipamentos urbanos do entorno	Impacto não aplicável, devido ao perfil do morador	-	-	-	-	-
		Utilização de transporte público	Aumento na demanda das linhas que atendem a região do empreendimento	Carta de aviso a empresa concessionário de transporte público municipal	Preventiva	Permanente	Empreendedor	Não aplicável
		Influência na qualidade do ar da região	Impacto não aplicável	-	-	-	-	-
		Incremento na demanda de água da região	Redução de recursos naturais e disponibilidade de atendimento da rede	Consumo consciente do recurso natural e utilização de reservatórios de armazenamento de água potável	Preventiva	Permanente	Empreendedor /Condomínio	Gerenciamento dos indicadores através das contas de água. Execução de sistema de armazenamento de água potável

Fase	Meio	Ações do empreendimento	Impactos Potenciais	Medidas preventivas ou mitigadoras				
				Medida Mitigadora/	Natureza	Prazo de	Responsabilidade	Ações de Acompanhamento
				Potencializadora		permanência	da implantação	e Monitoramento
Operação	Socioeconômico	Valorização imobiliária	Valorização de imóveis do entorno, não impactados diretamente pela implantação do empreendimento. Menor valorização dos imóveis impactados pela diminuição de iluminação e ventilação naturais e privacidade	Impacto positivo	-	-	-	-
				Não mitigável	-	-	-	-
		Influência na morfologia do entorno do empreendimento	Impacto não aplicável	-	-	-	-	-
		Geração de emprego e renda	Movimentação da economia local na AII	Impacto positivo	-	-	-	-
		Ocupação de uma área sem uso	Atenuação de possíveis pontos de consumo de drogas	Impacto positivo	-	-	-	-
		Utilização de espaços públicos na orla do município	Degradação dos espaços públicos	Doação de materiais para revitalização da orça do município	Preventiva	Permanente	Município	Acompanhamento das execuções por parte da municipalidade

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos urbanísticos e as suas avaliações de impacto são fundamentais instrumentos de melhoria no planejamento da dinâmica socio econômica dos municípios brasileiros. Neste Estudo de Impacto de Vizinhança, avalizaram-se temáticas que envolveram iluminação natural, dinâmica de ventilação, estudos de tráfego, análise de drenagem, utilização de equipamentos públicos, impactos no meio físico e demais temas socioeconômicos que integram o cotidiano da população do município de Joinville/SC.

Dentre os principais impactos caracterizados, grande parte possui mitigação aplicável, sendo estes, propostos neste Estudo de Impacto de Vizinhança. Aqueles não mitigáveis, aplicam-se aos casos de iluminação e ventilação, entretanto, cabe destacar que se trata de impactos temporários e que ocorrerão de maneira distribuída ao longo do ano e não permanentemente.

Sobre o ponto de vista dos impactos positivos, identifica-se um considerável incremento na arrecadação de impostos municipais como ISS, COSIP e IPTU, em função do número de apartamentos, além da valorização imobiliária dos imóveis da região da área de influência, em função do aquecimento do mercado imobiliário.

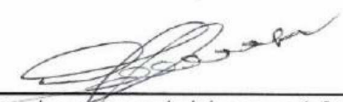
Sendo assim, através deste estudo técnico, entende-se que o empreendimento é viável de implantação sobre o ponto de vista físico e socioeconômico, desde que implantados os sistemas de mitigação de impactos apresentados.

16 EQUIPE TÉCNICA

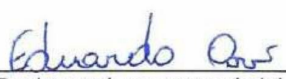
16.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Osni Fontan Júnior
Engenheiro Ambiental

Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
Mestre em Engenharia de Processos
CREA/SC 65.547-0
Cadastro Técnico Federal: 297879
CPF: [REDACTED]
ART nº 7663407-1 expedida 27.01.2021


Declaro sob as penas da lei, que as informações prestadas são verdadeiras.

Eduardo Diego Orsi
Engenheiro Civil
CREA/SC 145007-8
CPF: [REDACTED]
ART nº 7629565-8 expedida 16.12.2020


Declaro sob as penas da lei, que as informações prestadas são verdadeiras.

17 REFERÊNCIAS

- ABEP. (2018). ABEP - Associação Brasileira de Estudos Populacionais - Home.
- ABNT. (1986). NBR 9284 - Equipamento Urbano. Rio de Janeiro.
- ABNT. (2019). NBR 10151 - Acústica - Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas - Aplicação de uso Geral. Rio de Janeiro: ABNT.
- ALEXANDRE VENSON GROSE. (2013). Avifauna em três unidades de conservação urbanas no município de Joinville, Santa Catarina, Brasil. Retrieved from http://www.ao.com.br/download/AO175_48.pdf
- AMBIENTAL. (2020). Serviços de coleta de resíduos sólidos em Joinville-SC.
- BALNEÁRIO PIÇARRAS. (2016). *Lei Complementar 116 2016 de Balneário Piçarras SC*. Balneário Piçarras. Retrieved from <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-picarras/lei-complementar/2016/12/116/lei-complementar-n-116-2016-institui-e-regulamenta-a-contribuicao-para-o-custeio-dos-servicos-de-iluminacao-publica-cosip-define-tabela-de-valores-individualizando-o-valor>
- BARBOSA A. (2009). *Estudo Preliminares sobre o campo termico de Joinville - SC*.
- BARSANO, P. R., BARBOSA, R. P., & IBRAHIN, F. D. (2014). *Legislação Ambiental* (1ª Edição). São Paulo: Saraiva.
- Brasil. (2002). Resolução CONAMA 307.
- Brasil. (2015). Resolução CONAMA nº 469/2015.
- BRASIL. Lei 6.766/79 (1979).
- BRASIL. Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988 (1988).
- BRASIL. (1997). Lei 9.433/97.
- BRASIL. Lei 9.605/98 (1998).
- BRASIL. Lei 9.985/00 (2000).
- BRASIL. (2001a). Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001.
- BRASIL. Lei 10.257/01 (2001). Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm
- BRASIL. Lei 11.428/2006 (2006).
- BRASIL. Lei Complementar 140/2011 (2011).
- BRASIL. Lei 12.587/2012 (2012).
- Brito Silveira, R., Passos, M., Alves, A., & Murara, P. (2012). *ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS NO LITORAL DE SANTA CATARINA*. Manaus (AM).
- Campos, V. B. G. (2007). Metodologia Para Cálculo da Capacidade de Rodovias de Duas Faixas e Rodovias de Múltiplas Faixas, 38.

- CELESC. (2020). Dados de consumo.
- COMDEMA. RESOLUÇÃO COMDEMA Nº 03 (2018). Joinville/SC.
- CONAMA. Res001/86 (1986).
- CONAMA. Resolução Conama nº 01/90 (1990).
- CONAMA. Resolução Conama nº 237/1997, nº 247 Dou nº 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843 § (1997).
- CONAMA. RESOLUÇÃO No 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 (2002). Brasília.
- CONAMA. Resolução Conama nº 430/11, Publicação DOU nº 92, de 16/05/2011 § (2011).
<https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- CONAMA. Resolução CONAMA Nº 491/2018 (2018). Brasília. Retrieved from
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=369516>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2004). Resolução CONAMA 348/2004.
- CONSEMA. Resolução Consema nº 98/17, Publicação DOU nº 92, de 16/05/2011 § (2017).
- CONSEMA. Resolução Consema nº 99/17, 01 § (2017).
- COSTA, H. C., & BÉRNILS, R. S. (2015). Répteis brasileiros: lista de espécies 2015. *Herpetologia Brasileira*. Retrieved from <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/10/BernilsLista.pdf>
- CRISTINA SEVGNANI, G., GROSE, A. V., & DORNELLES, S. D. S. (2009). Avifauna no fragmento florestal do Jardim Botânico da Universidade da Região de Joinville e seu entorno. *Revista Univille*, 14:25-32.
- De Souza Cardoso, C., Pires Bitencourt, D., & Mendonça, E. M. (2012). *COMPORTAMENTO DO VENTO NO SETOR LESTE DE SANTA CATARINA SOB INFLUÊNCIA DE CICLONES EXTRATROPICAIS*. *Revista Brasileira de Meteorologia*.
- DEÁK, C. (2001). À busca das categorias da produção do espaço Cap.5: "Localização e espaço: valor de uso e valor".
- Demarchi, S. H. (n.d.). Análise De Capacidade E Nível De Serviço De Rodovias De Pista Simples. *Universidade Estadual de Maringá*, 13.
- Demarchi, S. H., & Setti, J. R. A. (2002). Análise de Capacidade e Nível de Serviço de Segmentos Básicos de Rodovias utilizando o HCM 2000.
- DNIT. (2006). Manual de estudos de tráfego. *Manual de Estudos de Tráfego*.
- IBAMA. (2006). Instrução Normativa IBAMA Nº 125, DE 18 DE OUTUBRO DE 2006.
- IBGE. (2008). Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios - PNAD.
- IBGE. (2010). IBGE | Brasil em Síntese | Santa Catarina | Joinville | Pesquisa | Índice de Desenvolvimento Humano | IDH.
- IPPUJ. (2011). *Joinville Cidade em Cados 2010/2011*. Joinville.

- JOINVILLE. Lei Complementar 470/2017 (2017).
- JOINVILLE, P. DE. LEI COMPLEMENTAR Nº 478 (2017). Joinville/SC.
- Joinville, P. M. D. E., Planejamento, S. D. E., Bacias, D. A. S., & Dos, E. (2012). Plano de manejo da área de proteção ambiental serra dona francisca.
- LEONELLI, G. C. V. (2010). A Construção da Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano 6.766: debates e propostas do início do sec. xx a 1979., 294.
- MIGUEZ, Marcelo Gomes; VERÓL, Aline Pires; REZENDE, O. M. (2016). *Drenagem Urbana – Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MILARÉ, É. (2015). Política Nacional de Mobilidade Urbana. *Migalhas*.
- Ministério do Meio Ambiente. (2017). Conceitos de Educação Ambiental. Retrieved October 27, 2017, from <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental>
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (n.d.). Mata Atlântica. Retrieved September 20, 2017, from <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>
- MTE. (2018). Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município.
- Naghetini, Mauro; Pinto, É. J. de A. (2007). *Hidrologia Estatística*. Belo Horizonte: CPRM - Serviço Geológico do Brasil.
- Oliveira, T. M. N. de, Ribeiro, J. M. G., Barros, V. G., Simm, M., Mello, Y. R. de, & Zeh, K. K. (2017). *Bacias Hidrográficas da Região de Joinville: Gestão e Dados*. (Editora Univille, Ed.). Joinville/SC: Editora Univille.
- PARDINI, R., DITT, E. H., Cullen Jr., L., BASSI, C., & RUDRAN, R. (2004). Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *Métodos de Estudos Em Biologia Da Conservação e Manejo Da Vida Silvestre*. Retrieved from http://repository.usp.br/single.php?_id=001519868
- Penha/SC. Lei Complementar nº002/2007 (2007). Penha.
- Prefeitura de Joinville. (2007). Plano municipal de Gerenciamento Costeiro, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- RODRIGUES, M. T. (2005). Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *MEGADIVERSIDADE*, 1(1). Retrieved from [http://www.ib.usp.br/trefaut/pdfs/Rodrigues_2005_Conservação dos répteis brasileiros os desafios para um país megadiverso.pdf](http://www.ib.usp.br/trefaut/pdfs/Rodrigues_2005_Conservação_dos_répteis_brasileiros_os_desafios_para_um_país_megadiverso.pdf)
- Sánchez, L. E. (2008). *Avaliação de impacto ambiental*.
- SANTA CATARINA. Lei 14.675/2009 (2009).
- SARLET, I. W., MACHADO, P. A. L., & FENSTERSEIFER, T. (2015). *Constituição e legislação ambiental comentada*. (Saraiva, Ed.) (1ª Edição). São Paulo.

- SEGALLA, M. V, CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GRANT, T., HADDAD, C. F. B., Garcia, P. C. de A. G., ... LANGONE, J. A. (2016). Brazilian Amphibians: List of Species. *Sociedade Brasileira de Herpetologia*, 5(2). Retrieved from <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2017/05/hb-2016-02-p.pdf>
- SEPUD. Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável. (2018). *Joinville Cidade em Dados 2018*. Joinville.
- SEPUD. (2017). JOINVILLE BAIRRO A BAIRRO.
- SEPUD. (2018). *Joinville Cidade em Dados*. Joinville.
- SEPUD. (2020). O CADERNO “JOINVILLE CIDADE EM DADOS” É UMA OBRA INTELECTUAL COLETIVA NA FORMA DO INCISO XIII DO ART. 7º DA LEI Nº 9.610 DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998 E SUA VIOLAÇÃO ACARRETARÁ NAS SANÇÕES PREVISTAS NO TÍTULO III DESTA MESMA LEI. A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIA. Joinville.
- SEVEGNANI, G. C., GROSE, A. V., & DORNELLES, S. D. S. (2017). Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina. *Acta Biologica Catarinense*, 4(3), 106–125.
- Sick, H., Haffer, J., Alvarenga, H. F., Pacheco, J. F., & Barruel, P. (1997). *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira.
- SINDUSCON. (2019). Núcleo de imobiliárias da Acij e Sinduscon apostam no aquecimento do mercado em Joinville | NSC Total.
- SIRHESC - Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina. (2019). Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.
- Socioambiental, D. (n.d.). *ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE JOINVILLE VOLUME II*. Retrieved from <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/Área-urbana-consolidada-de-Joinville-Volume-II-Diagnóstico-socioambiental.pdf>
- Souza, V. M. B. de. (2006). A Influência da Ocupação do Solo no Comportamento da Ventilação Natural e na Eficiência Energética em Edificações. Estudo de Caso em Goiânia – Clima Tropical de Altitude., 260.
- Villela, S. M., & Mattos, A. (1975). *Hidrologia Aplicada*. São Paulo/SP.
- WIKIAVES. (2018). Painel de Joinville/SC | Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Retrieved July 4, 2018, from <http://www.wikiaves.com.br/cidade.php?c=4209102>
- Wilken, P. S. (1978). *Engenharia de Drenagem Superficial*. São Paulo/SP: CETESB.