

**ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA  
BOM JESUS/IELUSC**  
CNPJ: 84.685.163/0001-45

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV**  
Rua Frederico Ponick, nº 54 - Bairro Saguazu – Joinville/SC

Janeiro/2022

Joinville, 31 de janeiro de 2022.

À

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

A **ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA BOM JESUS/IELUSC** pessoa jurídica inscrita no CNPJ sob o nº 84.685.163/0001-45 vem requerer a análise do **Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV** apresentado em anexo, para a implantação de uma instituição de ensino localizada na Rua Frederico Ponick, 54, Bairro Saguacu, no município de Joinville – SC.

Nestes Termos,  
Pede deferimento.

---

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

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>9</b>
2.1	SÍNTESE DOS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO	9
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>11</b>
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	11
3.2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
3.3	CONTATO RELATIVO AO EIV	12
3.4	LOCALIZAÇÃO	13
3.5	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	15
3.6	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	16
3.7	EMPREENDIMENTOS SIMILARES	16
<b>4</b>	<b>LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA APLICÁVEL</b>	<b>18</b>
4.1	LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL	18
4.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL	21
4.3	RESOLUÇÕES CONAMA E CONSEMA:	22
4.4	LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL	23
<b>5</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b>	<b>28</b>
5.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	28
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	30
5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	32
<b>6</b>	<b>MEIO ANTRÓPICO</b>	<b>34</b>
6.1	CARACTERÍSTICAS DA DINÂMICA POPULACIONAL E ECONÔMICA	34
<b>6.1.1</b>	<b>Aspectos populacionais do município de Joinville</b>	<b>34</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Trabalho e renda</b>	<b>37</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Educação</b>	<b>39</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Atividades Econômicas</b>	<b>40</b>
6.2	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	43
6.3	VALORIZAÇÃO OU DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	49
<b>6.3.1</b>	<b>Localização/acessibilidade</b>	<b>50</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Classe Social que Irá Ocupá-la</b>	<b>50</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Escolas e Centros de Educação Infantil</b>	<b>50</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Hospitais e unidades de saúde</b>	<b>52</b>

<b>6.3.5</b>	<b>Nível de vida</b>	<b>52</b>
<b>6.3.6</b>	<b>Características da organização social da área de influência</b>	<b>53</b>
<b>6.3.7</b>	<b>Análise dos Aspectos</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>MEIO FÍSICO</b>	<b>55</b>
7.1	CARACTERÍSTICAS DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	55
7.2	CARACTERÍSTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO	57
7.2.1	Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira	57
7.2.2	Microbacia hidrográfica do Rio Cachoeira	60
7.2.3	Hidrografia local, área de preservação permanente e mancha de inundação	60
7.3	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, FORMAÇÃO E TIPO DE SOLO	63
7.3.1	Características geológicas	63
7.3.2	Formação e tipos de solo	66
7.4	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	69
7.5	CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE DO AR DA REGIÃO	71
<b>8</b>	<b>MEIO BIÓTICO</b>	<b>78</b>
8.1	CARACTERÍSTICAS DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES DA REGIÃO	78
8.1.1	Características da Fauna da região	80
8.2	CARACTERÍSTICAS DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DA REGIÃO	86
8.3	CARACTERÍSTICAS DOS ECOSSISTEMAS DE TRANSIÇÃO DA REGIÃO	86
<b>9</b>	<b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>87</b>
<b>10</b>	<b>ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>90</b>
<b>11</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DOS NÍVEIS DE RUÍDO E AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL RUÍDO GERADO</b>	<b>93</b>
11.1.1	Metodologia Para Avaliação dos Ruídos e Procedimentos	94
11.1.2	Localização dos pontos de medição de Ruído	95
11.1.3	Resultados	96
11.1.4	Interpretação dos Resultados	98
11.1.5	Medidas Mitigadoras Adotadas pelo Empreendimento	98
11.2	CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO	99
11.2.1	Ventilação Natural	99
11.2.2	Iluminação natural	104
<b>12</b>	<b>IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA INSTALADA</b>	<b>111</b>
12.1	EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS	111
12.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	113

12.3	REDE DE COLETA DE ESGOTO _____	114
12.4	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA _____	115
12.5	REDE DE TELEFONIA _____	116
12.6	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RSU _____	117
12.7	PAVIMENTAÇÃO _____	118
12.8	ILUMINAÇÃO PÚBLICA _____	121
12.9	SISTEMA DE DRENAGEM _____	122
<b>13</b>	<b>IMPACTOS NA MORFOLOGIA _____</b>	<b>124</b>
13.1	VOLUMETRIAS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES E A LEGISLAÇÃO _____	124
13.2	PAISAGEM URBANA E VISTAS PÚBLICAS NOTÁVEIS _____	127
<b>13.2.1</b>	<b>Marcos de Referência Local _____</b>	<b>127</b>
13.3	VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS _____	128
<b>14</b>	<b>IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO _____</b>	<b>130</b>
14.1	DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DAS VIAS _____	130
14.2	DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO _____	131
14.3	CONTAGENS DO VOLUME DE TRÁFEGO ATUAL DO EMPREENDIMENTO. _____	135
14.4	CONTAGENS DO VOLUME DE TRÁFEGO ATUAL – SEGUNDA ETAPA _____	135
14.5	RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO _____	135
<b>14.5.1</b>	<b>Rua Dona Francisca _____</b>	<b>144</b>
<b>14.5.2</b>	<b>Rua Frederico Ponick _____</b>	<b>146</b>
<b>14.5.3</b>	<b>Rua Guaratuba _____</b>	<b>148</b>
14.6	RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO – SEGUNDA ETAPA _____	150
<b>14.6.1</b>	<b>Rua Mondai _____</b>	<b>155</b>
<b>14.6.2</b>	<b>Rua Eça de Queirós _____</b>	<b>156</b>
14.7	CENÁRIO DAS VIAS APÓS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO _____	158
<b>14.7.1</b>	<b>Rua Dona Francisca _____</b>	<b>159</b>
<b>14.7.2</b>	<b>Rua Frederico Ponick _____</b>	<b>159</b>
<b>14.7.3</b>	<b>Demanda de Estacionamento _____</b>	<b>160</b>
<b>14.7.4</b>	<b>Sistema de Transporte Coletivo _____</b>	<b>160</b>
<b>14.7.5</b>	<b>Adequação na Sinalização Viária _____</b>	<b>163</b>
<b>15</b>	<b>IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO _____</b>	<b>165</b>
15.1	PROTEÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTAIS LINDEIRAS AO EMPREENDIMENTO _____	165
15.2	DESTINO FINAL DO ENTULHO DAS OBRAS _____	165
15.3	TRANSPORTE E DESTINO FINAL RESULTANTE DO MOVIMENTO DE TERRA _____	167
15.4	PRODUÇÃO E NÍVEL DE RUÍDOS DURANTE A OBRA _____	167

15.5	MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA E DESCARGA DE MATERIAL PARA AS OBRAS	168
15.6	EFLUENTES LÍQUIDOS	169
15.7	EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	169
<b>16</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS</b>	<b>170</b>
16.1	REDES DE INTERAÇÃO E TABELA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	171
<b>17</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>177</b>
<b>18</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>178</b>
18.1	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	178
<b>19</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>179</b>

## 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 (BRASIL, 2001a).

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 um empreendimento que compõe uma escola pertencente a **Associação Educacional Luterana Bom Jesus/Ielusc**, localizado na Rua Frederico Ponick, 54, Bairro Saguazu, 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 604.708 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 o posiciona 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).

O bairro Saguazu tem população de 16.020 habitantes, área de 4,89 km<sup>2</sup> e dista 1,95 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, seguido por comércios e serviços, terrenos baldios e indústrias (SEPUD, 2017).

Quanto ao panorama educacional, o município de Joinville conta com mais de 15 escolas particulares e dentre elas, algumas oferecem ensino bilíngue, no qual os alunos não só aprendem um novo idioma, mas o vivenciam de maneira a desenvolver o aprendizado tanto de conteúdos de outras áreas (ciências, geografia, história, entre outras) como o conhecimento da língua em si.

### 2.1 SÍNTESE DOS OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

Com os avanços tecnológicos e a facilidade na aquisição de novas informações, alguns pilares, que até então eram considerados diferenciais, se tornam requisitos. Um exemplo disso é a aprendizagem de um segundo idioma, que adquire uma grande importância, principalmente no mercado de trabalho.

De acordo com pesquisa realizada pelo site Catho, que analisou 2.444 cargos em 19 mil empresas de todo o Brasil, o profissional bilíngue pode receber um salário até 61% maior do que aquele que não domina nenhuma língua estrangeira.

Além disso, o percentual de chance de contratação para quem domina o inglês, por exemplo, é cerca de 50% maior do que quem não o faz. Para outras línguas, o percentual também é bastante significativo: 25% mais de chances para os que falam espanhol ou francês.

O profissional fluente em inglês também tem maior estabilidade na empresa porque geralmente é um profissional em cargo de liderança e traz para dentro da empresa suas experiências internacionais, cursos no exterior e novas oportunidades para os projetos que está envolvido.

Em contrapartida, em plena era da globalização, só 5% dos brasileiros sabem o básico de inglês e menos de 1% são fluentes na língua, segundo dados do Conselho Britânico. No meio desse cenário cheio de deficiências e que pede cada vez mais um aluno formado para o mundo, a educação bilíngue vem ganhando força. Muitos pais e responsáveis começaram a procurar instituições que ofereçam o ensino de línguas estrangeiras, e a escola, como uma instituição formadora, está extremamente relacionada ao assunto.

O ensino nas instituições bilíngues ajuda a abrir a mente dos estudantes sobre as possibilidades futuras, contribuindo tanto para seu aprendizado como para sua evolução como seres humanos. Além da língua, elas incluem em suas grades curriculares a vivência em uma cultura diferente e totalmente globalizada.

Dessa forma, é importante que a escola esteja apta a oferecer um ensino de qualidade do idioma, de maneira a contemplar todos os pilares sociais, culturais e linguísticos relacionados a ele.

À vista disso, a implantação do Bonja Internacional aumenta ainda mais as possibilidades de escolha para educação, além de incentivar o método de ensino bilíngue no município e região.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

**Tabela 1 - Dados do Empreendedor.**

<b>NOME</b>	ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA BOM JESUS/IELUSC
<b>CNPJ</b>	84.685.163/0001-45
<b>CÓDIGO CNAE:</b>	85.11-2-00 – Educação infantil (creche) 85.12-1-00 – Educação infantil (pré-escola) 85.13-9-00 – Ensino fundamental 85.20-1-00 – Ensino médio 85.99-6-99 – Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente 85.91-1-00 – Ensino de esportes
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Princesa Isabel, 438 - Centro Joinville/SC
<b>TELEFONE</b>	(47) 3026-8000
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	Silvio lung

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

#### 3.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

**Tabela 2 - Dados do empreendimento de estudo.**

<b>NOME</b>	Bonja Internacional
<b>INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA</b>	13-20-44-73-525
<b>MATRÍCULA</b>	170.149
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Frederico Ponick, 54 – Saguapu – Joinville/SC CEP: 89221-665
<b>COORDENADA GEOGRÁFICA UTM</b>	715252.42 m E 7091421.55 m S
<b>ÁREA TOTAL</b>	5.056,47 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA CONSTRUÍDA</b>	7.566,40 m <sup>2</sup>
<b>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE CONSEMA 98/2017</b>	Estabelecimento de ensino

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 3.3 CONTATO RELATIVO AO EIV

**Tabela 3 - Dados do responsável pelo estudo.**

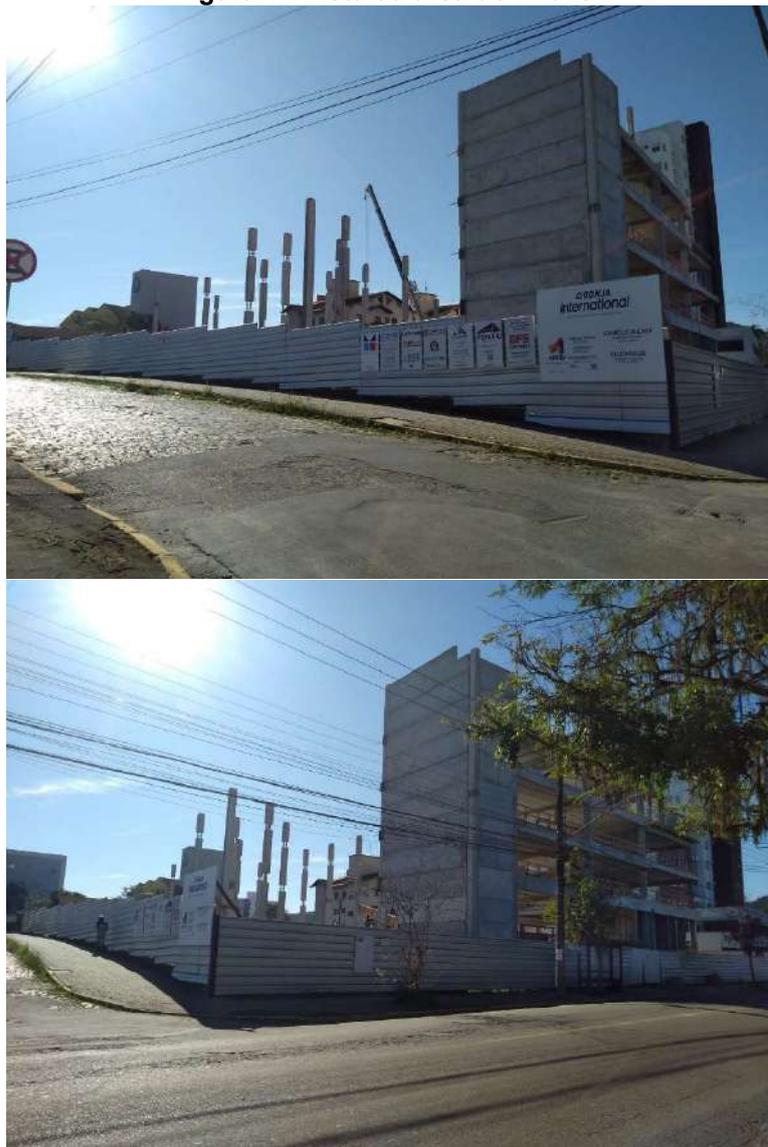
<b>EMPRESA CONSULTORA</b>	AMBIENT Engenharia e Consultoria Ltda.
<b>CNPJ</b>	05.696.728/0001-13
<b>REG. CREA / SC</b>	68.738-0
<b>ENDEREÇO</b>	Avenida Marquês de Olinda, 2795 - Glória. Joinville/SC CEP: 89.216-100
<b>CONTATO</b>	(47) 3422-6164
<b>COORDENADOR TÉCNICO</b>	Eduardo Diego Orsi
<b>TÍTULOS</b>	Engenheiro Civil
<b>REG. CREA/SC</b>	145.004-8

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 3.4 LOCALIZAÇÃO

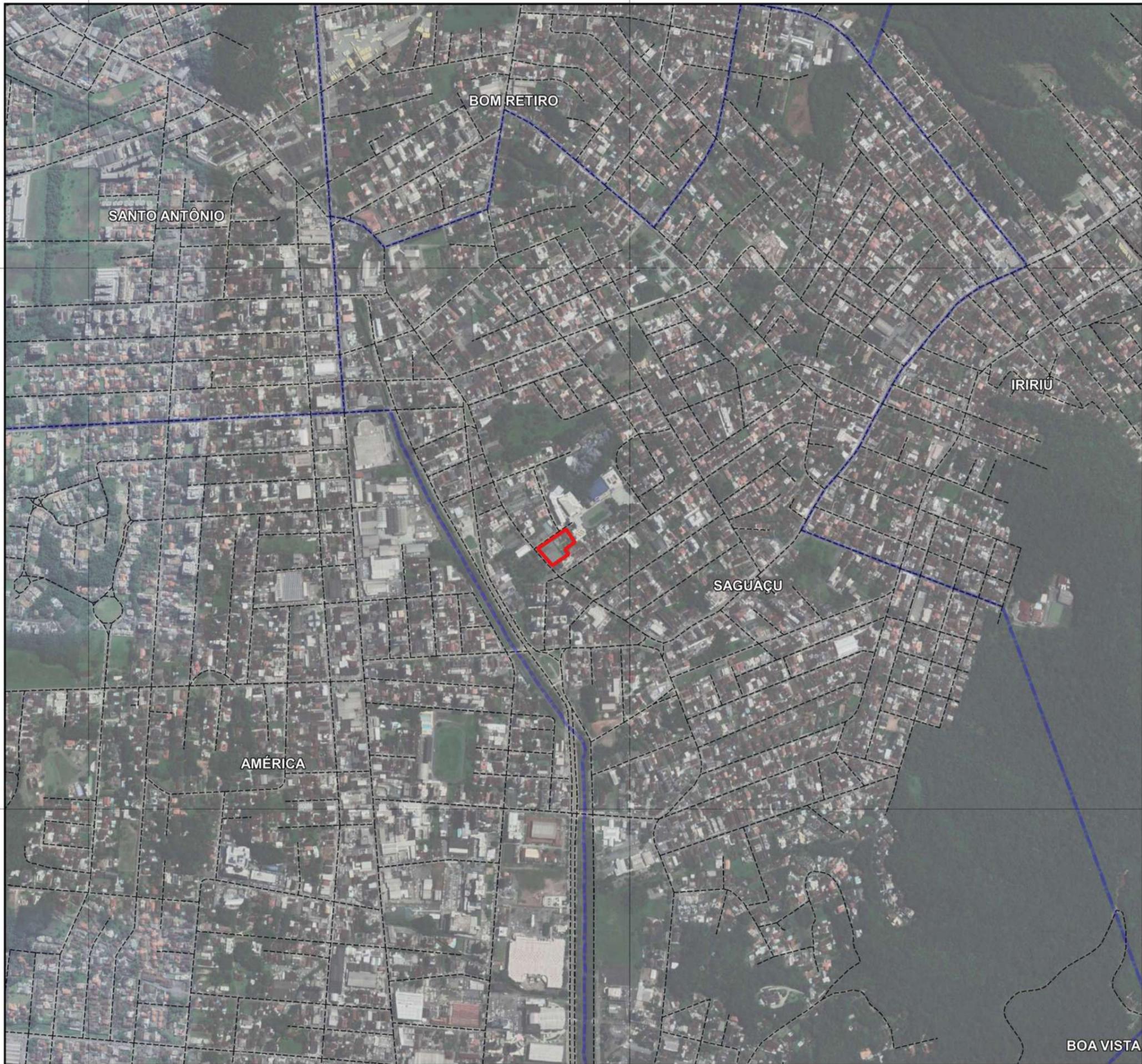
O imóvel objeto deste estudo está localizado na Rua Frederico Ponick, bairro Saguazu, no município de Joinville/SC, conforme o **Mapa de Localização** apresentado a seguir. A Figura 1 apresenta a vista frontal do imóvel em estudo.

**Figura 1 - Vista da área do imóvel.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

O imóvel é composto por área pertencente à matrícula nº 170.149, inscrita no 2º Registro de Imóveis de Joinville–SC, totalizando em 5.056,47 m².



714000

715500

7092200

7090700




**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 |  Ponto da área de estudo                  |
|  Lotes urbanos  |  Limite de bairros                        |
|  Logradouros    |  Limites Municipais Joinville e Região 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.



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. Falta-AS

### 3.5 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado trata-se de uma instituição de ensino com capacidade para 500 alunos com idades entre 3 e 12 anos. O horário de funcionamento, principalmente das aulas, será entre 8h e 16h30 e contará com cerca de 35 funcionários. Da capacidade total, 120 alunos já estudam no Colégio Bom Jesus e serão transferidos para o novo empreendimento, sendo assim, a quantidade de alunos novos será de 380 estudantes.

Quanto à estrutura, o térreo é composto por guarita, recepção, secretaria, salas de atendimento e sala administrativa. Além disso, esse pavimento contará com salas de reunião, sala de professores, biblioteca, cantina e refeitório com capacidade de 89 lugares. No primeiro andar, existem 7 salas de aula, sala de coordenação, playground e varandas. No segundo andar, 9 salas de aula, sala de coordenação e varandas. Já o terceiro andar é composto de 6 salas de aula, sala de coordenação, sala de ciências, sala de musicalização, ateliê de artes e varanda. Uma quadra esportiva estará localizada no quarto andar do empreendimento.

**Tabela 4 – Áreas Totais do Edifício Residencial Multifamiliar.**

DESTINAÇÃO DE USO	DESCRIÇÃO	ÁREA (M <sup>2</sup> )
Subsolo	Catracas, depósito	248,11
Térreo	Guarita, recepção, secretaria, atendimento, administração, sala de reunião, sala de professores, biblioteca, cantina e refeitório	1.948,80
1º andar	Salas de aula, sala de coordenação, playground coberto e varandas	1.655,80
2º andar	Salas de aula, sala de coordenação e varandas	1.401,41
3º andar	Salas de aula, sala de coordenação, sala de ciências, sala de musicalização, ateliê de artes e varanda	1.318,40
4º andar	Quadra esportiva	930,33
Cobertura	Reservatório	63,55
<b>Total</b>	-	<b>7.566,40</b>

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 3.6 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As principais etapas de implantação do empreendimento em estudo serão: elaboração de projetos e liberações iniciais, demolições e terraplanagem, estrutura de concreto moldada in loco, montagem das estruturas metálicas, impermeabilizações, instalação de revestimentos e preparação de fachadas, instalação de pisos e forros em geral, instalações hidráulicas, elétricas e de preventivo de incêndio, instalação de esquadrias, execução de pinturas, instalação de equipamentos especiais, ar condicionado e elementos decorativos, execução da jardinagem e paisagismo e por fim, limpeza geral da obra.

### 3.7 EMPREENDIMENTOS SIMILARES

No município de Joinville existem diversas instituições de ensino de educação infantil, fundamental e médio tanto na rede pública quanto particular. No que se refere ao ensino bilíngue, já existem outras escolas que atuam no ramo. Abaixo, estão representadas essas instituições.

**Tabela 5 – Instituições similares**



**Colégio Oficina**



**Coree International School**



**Colégio Positivo**



**Colégio Maple Bear**

Fonte: Google Imagens

- Colégio Oficina (Rua Rodolfo Plotow – Costa e Silva): educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação integral e programa bilíngue do maternal ao 7º ano;
- Coree International School (R. Gothard Kaesemodel – Anita Garibaldi): educação infantil, ensino fundamental bilíngues e ensino médio trlíngue;
- Colégio Positivo (Rua Aquidaban – Atiradores): educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino bilíngue da educação infantil ao 9º ano;
- Colégio Maple Bear (Rua Visconde de Taunay – Atiradores): educação infantil e ensino fundamental, ambos bilíngues.

## 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 conseqüente 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 Ibrahim (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, 2001b)

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 11.428/2006** – Conhecida como Lei da Mata Atlântica, esse instrumento normativo trata do uso, proteção e recuperação do bioma (BRASIL, 2006).

Os objetivos desta Lei estão previstos em seu sexto artigo:

Art. 6º - A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social

**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).

**Lei 12.561/12** – Também chamada de Código Florestal Brasileiro, esta lei é um dos instrumentos normativos mais importantes no ordenamento jurídico brasileiro.

De acordo com seu art. 1º, o Código Florestal estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, APP's e áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Feitas as devidas considerações acerca das legislações federais que afetam a atividade a ser desenvolvida, destacam-se, a seguir, algumas das legislações estaduais aplicáveis ao empreendimento.

## 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 providências (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.

O empreendimento deve seguir, dentre outros aspectos legais de âmbito estadual, durante o processo de licenciamento, os parâmetros básicos das INSTRUÇÕES NORMATIVAS (IN) do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA/SC.

Destas Instruções Normativas, destacam-se: a IN 05, que trata da implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e outros passivos ambientais; e a IN 06, que apresenta instruções gerais e recomendações para o Licenciamento Ambiental de Condomínios, dentre outros estabelecimentos de uso coletivo.

#### 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.

A Resolução CONAMA 237/97 estabelece a definição de licenciamento ambiental, (CONAMA, 1997) conforme seu art. 1º, inciso I:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O art. 14 da Resolução CONAMA 237/97 estabelece o prazo máximo para apreciação e análise do requerimento de licença em 6 (seis) meses, ressalvados os casos em que houver necessidade de apresentação de EIA/RIMA ou realização de audiência pública, em que o prazo é de 12 (doze) meses.

Em Santa Catarina, o Conselho Estadual de Meio Ambiente (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 01/86** – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. (CONAMA, 1986).

**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 – SISAMAM.

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 estatuidando 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 - área urbana de adensamento prioritário (AUAP): 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;

Ainda dentro da área urbana de adensamento prioritário (AUAP), o imóvel em questão está inserido no setor de adensamento prioritário SA-02.

Decreto 30.210/2017 – 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.

Instrução Normativa 03 SAMA – Define a documentação necessária para o licenciamento e estabelece critérios de apresentação de planos, programas e projetos ambientais para condomínios residenciais ou comerciais, e outros enquadramentos aplicáveis.

Instrução Normativa 02/2021 SAMA – Institui e dispõe sobre a documentação e diretrizes gerais para tramitação eletrônica das Licenças de Terraplanagem. O empreendedor dependerá de Terraplanagem para adequação dos níveis do imóvel ao empreendimento. 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.

## 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).

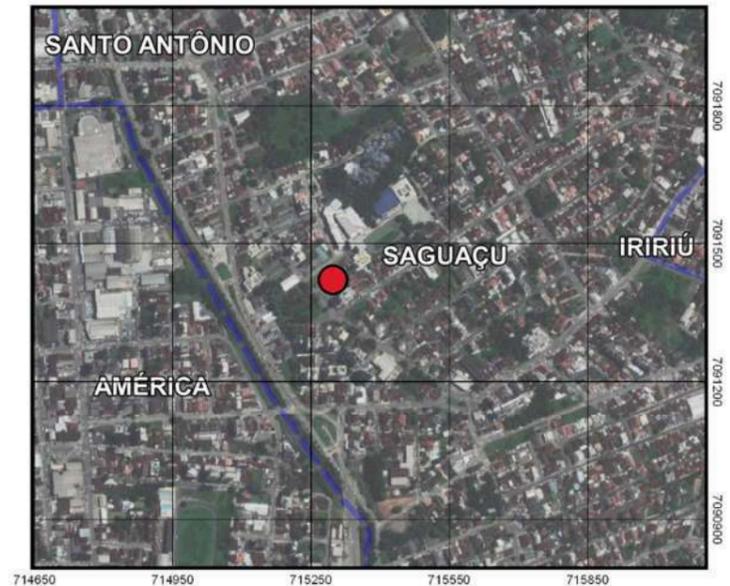
A ADA é a área necessária para implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio e vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto, ou seja, de uso privativo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

A área onde está sendo implantado o empreendimento em questão corresponde a 5.056,47 m<sup>2</sup> conforme o **Mapa da Área Diretamente Afetada**, apresentado a seguir:



715200

715500



7091600



7091300



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

Limite de bairros

Limites Municipais Joinville e Região SC

● Ponto da área de estudo

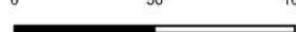
Logradouros

---

MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

---

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 14/1/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3

## 5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

As áreas de influência direta 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 Direta – AID, a qual é diretamente afetada pelo empreendimento.

Para este estudo, considerando os impactos de influência direta, a AID foi delimitada considerando a área formada pelas principais vias lindeiras de acesso ao imóvel, como:

- Rua Desembargador Guilherme Arby, Rua Germano Steinbach e Rua Desembargador Fontes à norte;
- Rua Indaial a leste;
- Rua Joaçaba e Rua Henrique Max Baggestoss a sul;
- Avenida Alúcio Pires Condeixa e Rua Padre Antônio Vieira a oeste.

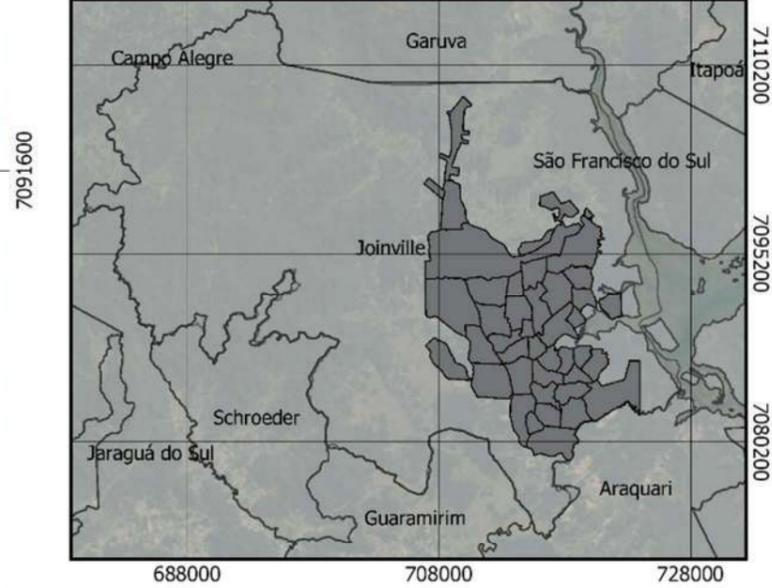
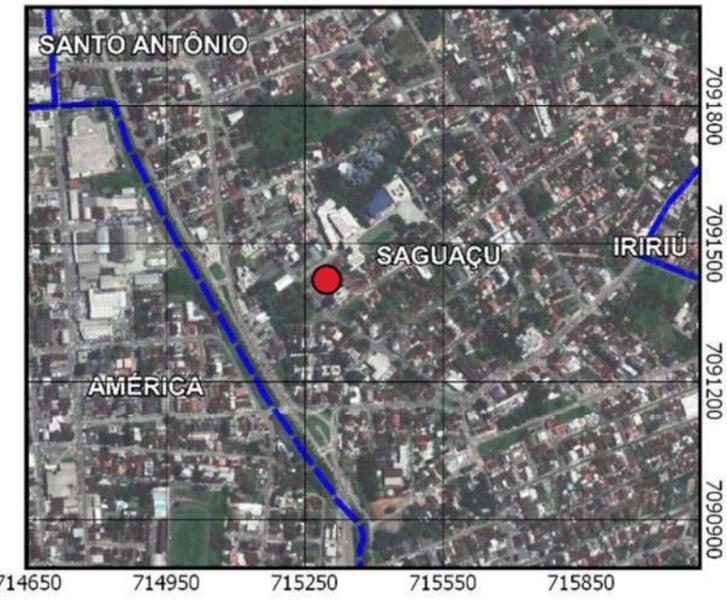
Sendo assim, a AID da área de estudo possui uma área de 0,21 km<sup>2</sup>, e sua delimitação foi desenvolvida de acordo com as seguintes premissas:

- Este espaço representa a área de circulação de veículos, estudantes e funcionários da instituição de ensino;
- Compreende a área de trânsito de máquinas, materiais e trabalhadores na fase de instalação do empreendimento;
- A localização dos equipamentos urbanos utilizados pelos trabalhadores nas fases de instalação e operação do empreendimento, com destaque para os pontos de ônibus destinados ao transporte coletivo;
- O entorno imediato do empreendimento e suas características de uso e ocupação, as quais compreendem os usos residencial unifamiliar e multifamiliar, assim como comercial e de prestação de serviços, que são afetados pelas atividades de implantação e operação, em aspectos como geração de ruído, ventilação e iluminação natural e tráfego.

O **Mapa da Área de Influência Direta – AID** apresentado a seguir, demonstra a sua delimitação geográfica, e como pode ser observado, a AID localiza-se unicamente no bairro Saguacu.



714900 715200 715500 715800



**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 influência direta
- Área de estudo
- Ponto da área de estudo
- Logradouros
- Limite de bairros
- Limites Municipais Joinville e Região SC

**MAPA DA ÁREA DA INFLUÊNCIA DIRETA - AID**

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.



Não é permitida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa do autor. Folha A3.

### 5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

A área de influência indireta é compreendida como o território onde os impactos e efeitos decorrentes da implantação do empreendimento são considerados menos significativos, se comparados com os que ocorrem na área de influência direta.

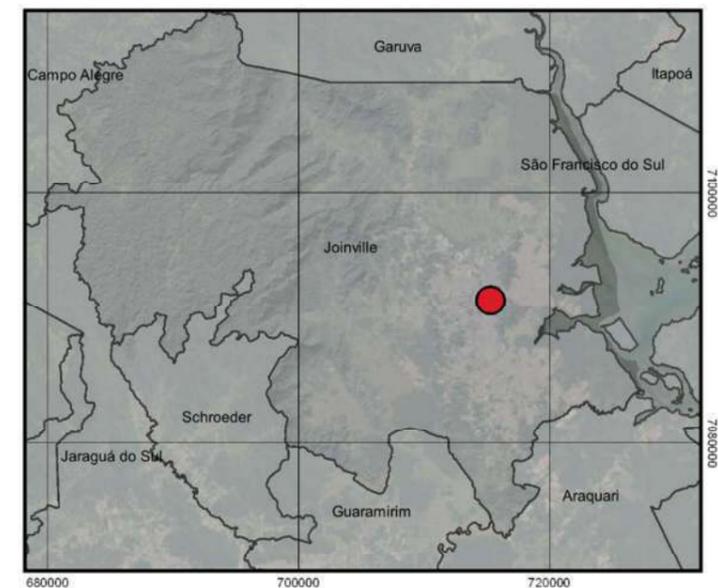
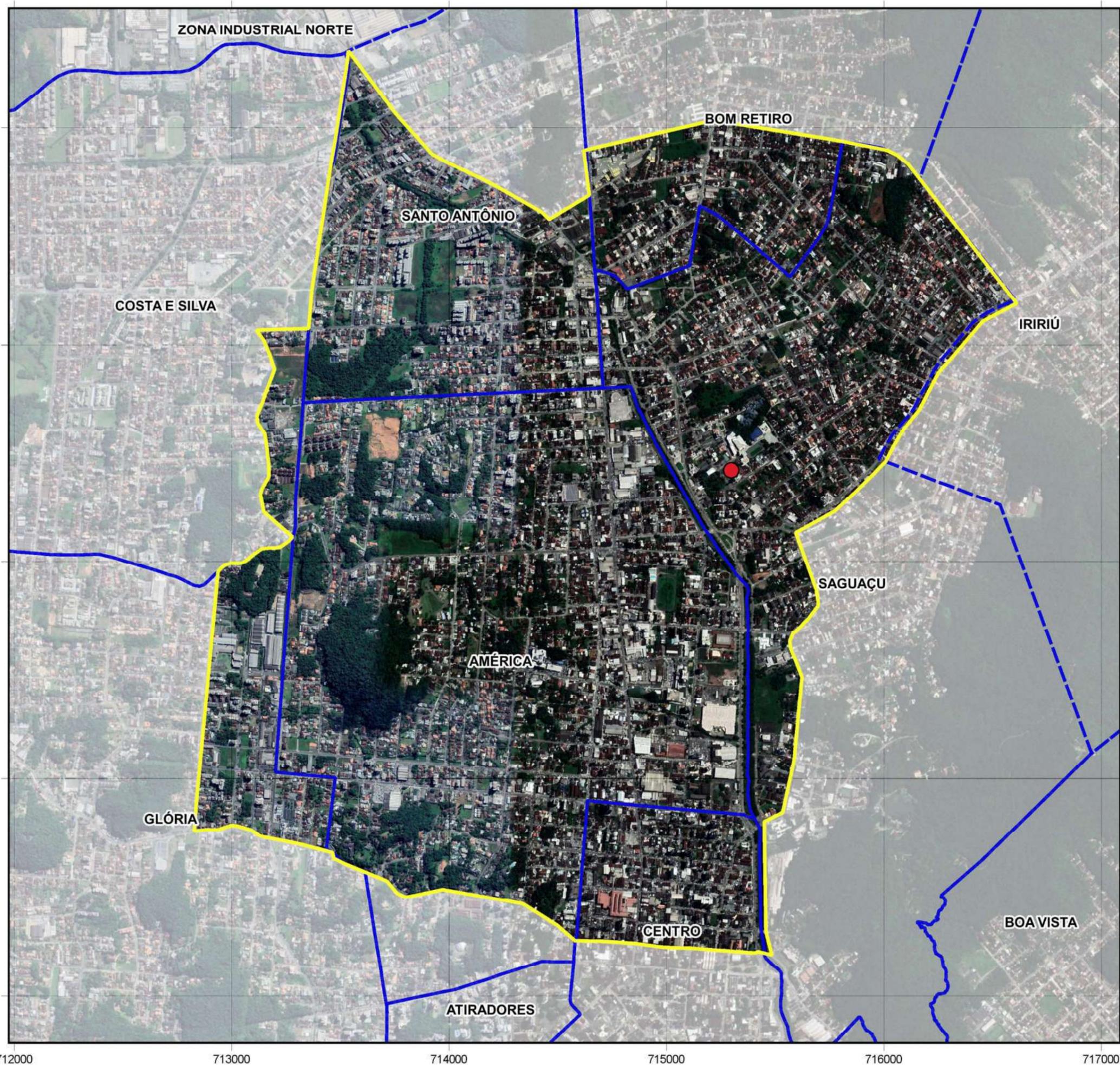
Esta área foi delimitada levando em consideração as principais ruas dos bairros onde reside o público-alvo do empreendimento, ou seja, as residências dos estudantes.

Dessa forma, para a delimitação da AII foram consideradas as principais vias de acesso ao empreendimento, às quais também fazem a interligação entre os bairros do município, sendo elas:

- **A norte:** Rua Dona Francisca, Rua Papanduva, Rua Dom Bosco e Rua Piratuba, os quais permitem o acesso dos bairros localizados na região norte do município, por exemplo Pirabeiraba, Bom Retiro, Santo Antônio, Jardim Sofia e Costa e Silva;
- **A leste:** Rua Iriú, Rua Aubé, Rua Dona Francisca, Rua das Cegonhas, Avenida Hermann August Lepper, Avenida José Vieira, Avenida Aluísio Pires Condeixa e Avenida Marcos Wehmuth, possibilitando o acesso dos bairros localizados à leste do empreendimento, principalmente Iriú, Boa Vista e Saguçu;
- **A sul:** Rua XV de Novembro, a qual viabiliza o acesso dos bairros Atiradores, Centro, Glória, Vila Nova, Anita Garibaldi e América;
- **À oeste:** Rua Guilherme, Benjamin Constant e Rua Presidente Campo Sales, facilitando o acesso dos bairros Costa e Silva, Glória e Vila Nova;

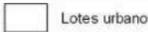
Ressalta-se que no interior da delimitação estão localizadas outras importantes vias de acesso indireto ao empreendimento, tais como: Rua Almirante Jaceguay, Max Colin, Rua Timbó, Rua Blumenau, Rua Dr. João Colin.

Sendo assim, apresenta-se a seguir o **Mapa da Área de Influência Indireta – AII**.




**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

- |                                                                                       |                             |                                                                                       |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | Ponto da área de estudo     |  | Lotes urbanos            |
|  | Área de influência indireta |  | Limite de bairros        |
|  | Logradouros                 |  | Limites Municipais de SC |
|  | Área de estudo              |                                                                                       |                          |

**MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII**

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.

## 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.

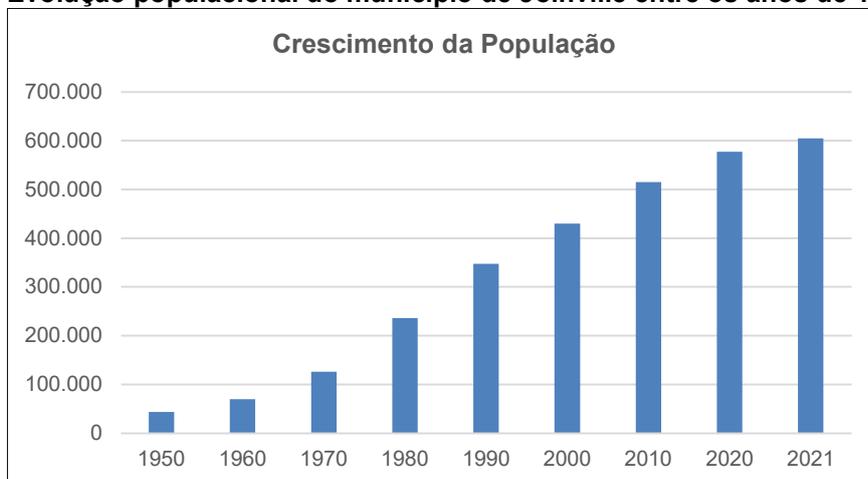
Sendo assim, esse tópico do estudo tem como objetivo apresentar as características quali-quantitativas dos aspectos econômicos e sociais gerais do município de Joinville, bem como das características específicas da população residente no bairro Saguazu.

#### 6.1.1 Aspectos populacionais do município de Joinville

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 2021, segundo a estimativa, a população aumentou para 604.708 pessoas, resultando em um aumento de 89.420 habitantes no intervalo de onze anos, o que representa um crescimento de 17,35% neste período. O gráfico da Figura 2 traz um demonstrativo da evolução populacional do município entre os anos de 1950 e 2021:

Considerando que a área do município é de 1.124,10 km<sup>2</sup>, a densidade demográfica aproximada atual é de 537,95 hab./km<sup>2</sup>.

**Figura 2 - Evolução populacional do município de Joinville entre os anos de 1950 e 2021.**



**Fonte:** IBGE Censos Demográficos (1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010) e estimativas IBGE, SEPUD (2017/2021).

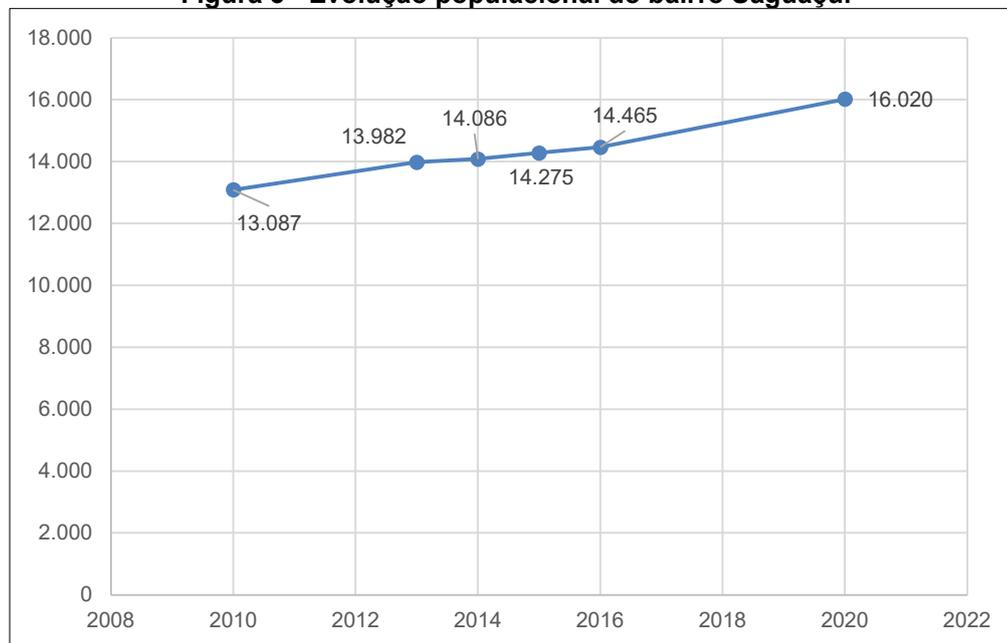
### 6.1.1.1 Aspectos populacionais do bairro Saguauçu

O município de Joinville é dividido em 41 bairros, e o bairro Saguauçu possui localização privilegiada dentro do perímetro urbano, estando localizado na região central do perímetro urbano do município.

Este bairro possui uma área de 4,89 km<sup>2</sup>, está a 1,95 km de distância do centro da cidade, e conta com uma densidade demográfica de 2.959 hab./km<sup>2</sup> (SEPUD, 2017).

Como pode ser visualizado no gráfico da Figura 3, a estimativa populacional do bairro para o ano de 2020 foi 16.020 habitantes, sendo que este número só vem aumentando desde o ano de 2010.

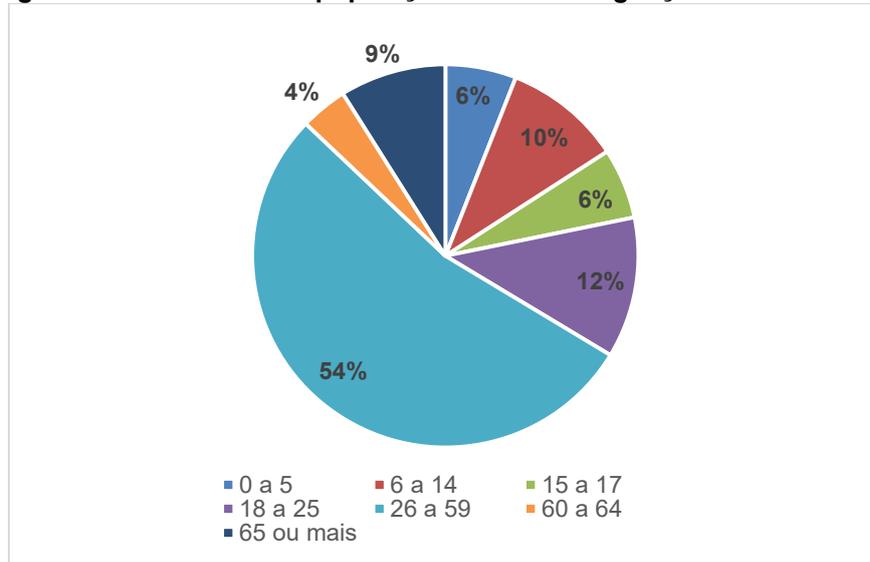
**Figura 3 - Evolução populacional do bairro Saguauçu.**



**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, e a menor população está na faixa entre 60 a 64 anos (4%) e entre 0 a 5 anos e 15 a 17 anos (6%), apontando dessa forma a tendência nacional de envelhecimento da população, de acordo com o gráfico da Figura 4, a seguir.

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



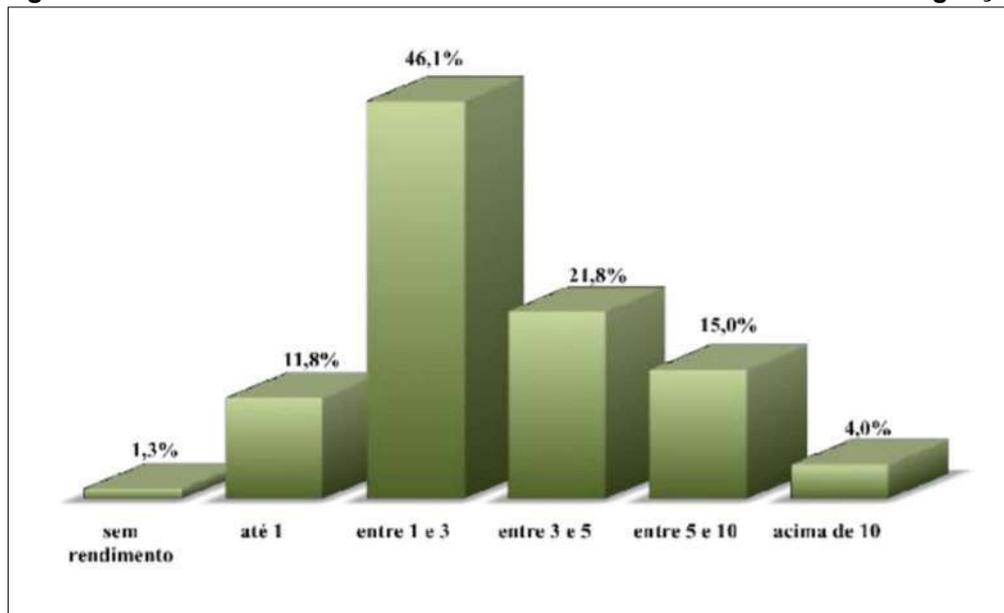
**Fonte:** Adaptado de SEPUD (2017).

A faixa etária dos estudantes prevista para o empreendimento é de 3 a 12 anos, e o número de matriculados é na ordem de 500 alunos.

Atualmente no bairro Saguáçu, a faixa etária público-alvo do empreendimento, enquadrada na faixa de 0 a 14 anos corresponde à 16% da população do bairro, equivalente à aproximadamente 2.560 crianças, pré-adolescentes e adolescentes.

Em relação à renda dos habitantes, segundo o gráfico da Figura 5, a renda dos habitantes do bairro Glória, em sua maioria gira em torno de 1 a 3 salários, o que corresponde à 46,11% da população.

**Figura 5 - Renda média em salários-mínimos dos habitantes do bairro Saguáçu.**

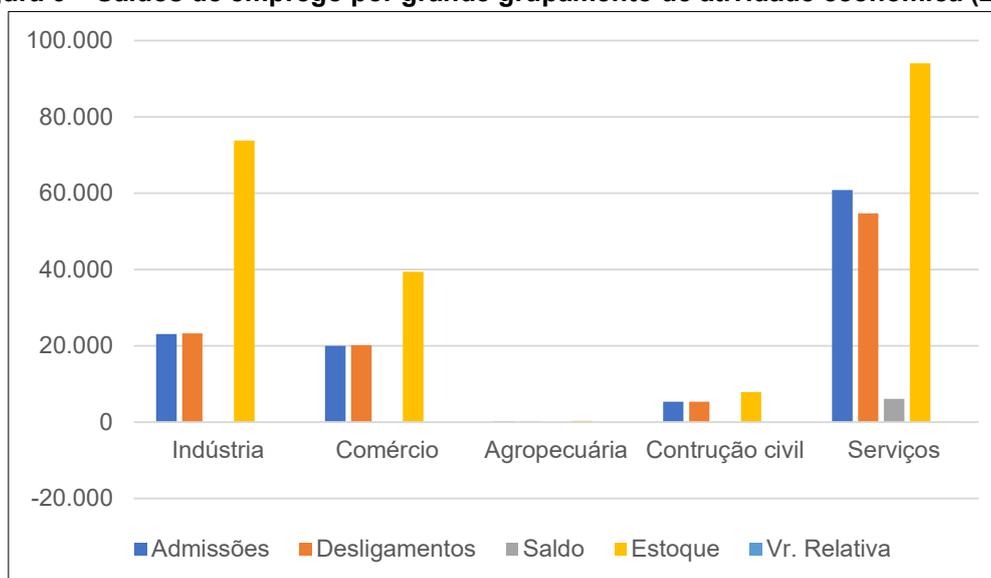


**Fonte:** Adaptado de SEPUD (2017).

### 6.1.2 Trabalho e renda

Em relação aos aspectos relacionados ao trabalho e renda, segundo dados disponibilizado por meio do Painel de Informações do Novo Caged (CAGED, 2021), no ano de 2020 o município de Joinville gerou 215.389 postos de trabalho formais. Dentre os grandes grupamentos da economia, têm-se que o setor de serviços é o que mais emprega no município, seguido pela indústria, como pode ser visualizado no gráfico da Figura 6:

**Figura 6 – Saldos de emprego por grande grupamento de atividade econômica (2020).**

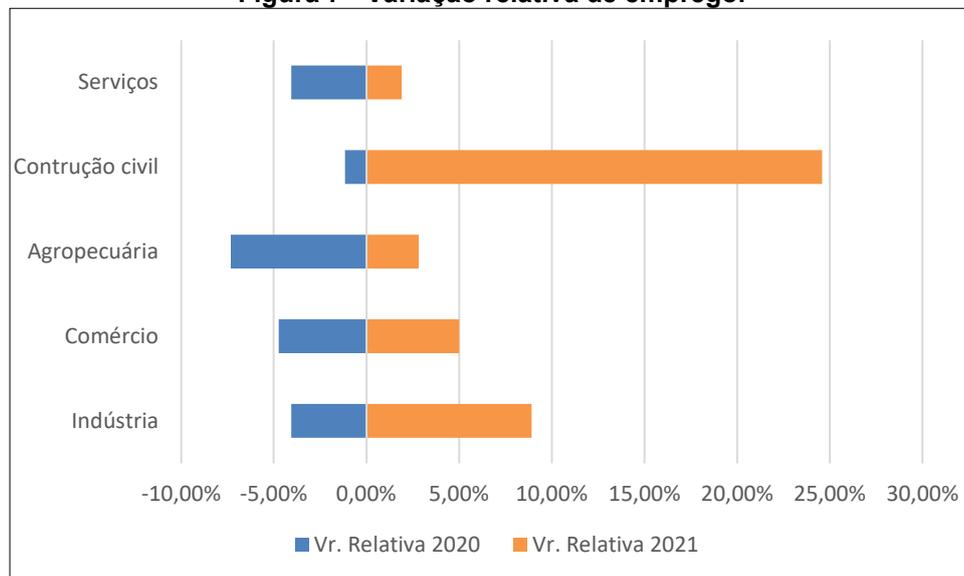


Fonte: CAGED, 2021.

A análise do gráfico acima permite destacar que em 2020 apenas 02 (dois) setores apresentaram crescimento relativo no total de empregos, sendo eles: o setor de serviços com 6,95% e o da construção civil com 0,18%. Por outro lado, os demais setores apontaram um saldo e uma variação relativa negativa, sendo: agropecuária (-6,73%), comércio (-0,42%) e indústria (-0,23%).

Já para os primeiros 07 (sete) meses de 2021, os dados de emprego apontam um cenário diferente do identificado no município no mesmo período de 2020, com destaque para o setor da construção civil, o qual apresentou variação relativa de 24,59%, conforme o gráfico comparativo da Figura 7:

**Figura 7 - Variação relativa de emprego.**



**Fonte:** CAGED, 2021.

Dessa forma, de acordo com os dados supracitados, salienta-se que do ponto de vista de geração de empregos formais, o ano de 2021 apresentou porcentagens positivas se comparado com 2020.

Quanto à remuneração média de admissão dos trabalhadores, entre os meses de janeiro a setembro de 2020, têm-se os seguintes números:

**Tabela 6 - Salário médio de admissão (Jan/2020 até set/2020).**

IBGE Setor	Salário médio de admissão (R\$)
Extração mineral	2.100,24
Indústria da transformação	1.759,59
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1.519,47
Construção Civil	1.669,40
Comércio	1.570,35
Serviços	1.578,35
Administração pública	1.497,67
Agropecuária	1.290,76

**Fonte:** CAGED/MTPS, 2021.

Em relação às ocupações com maiores e menores saldos, têm-se as ocupações “Alimentador de Linha de Produção” e “Operador de Empilhadeira”, em destaque, respectivamente

Ainda, em no tocante à faixa etária da população economicamente ativa, 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 7 - Faixa etária da população economicamente ativa.**

<b>Faixas Etárias</b>			
<b>Faixa Etária</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
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
<b>30 a 39 anos</b>	<b>33.934</b>	<b>29.140</b>	<b>63.074</b>
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
<b>Total</b>	<b>115.414</b>	<b>97.904</b>	<b>213.318</b>

Fonte: MTE (2018).

### 6.1.3 Educação

Na esfera da educação, os dados de referência do IBGE para os anos de 2018 e 2020, considerando um cenário comparativo, houve um crescimento no número de matrículas e de docentes, vide Tabela 8.

**Tabela 8 – Cenário da educação em 2018 e 2020.**

	<b>Matrículas ensino fundamental</b>	<b>Matrículas ensino médio</b>	<b>Docentes (ensino médio e fundamental)</b>	<b>Número de estabelecimentos de ensino fundamental</b>
2018	69.963	19.725	4.025	-
2020	72.269	20.542	3.968	199

Fonte: IBGE, 2021.

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas 36 instituições de ensino, e na AID existem 03 (três) instituições de ensino privadas, conforme segue a Tabela 8:

**Tabela 9 - Instituições de ensino localizadas na AI do empreendimento.**

<b>Nome</b>	<b>Distância do Empreendimento (m)</b>
Bom Jesus/IELUSC	0,50
Colégio Bom Jesus Ielusc/Saguaçu I	336
Play no Aprender	205

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2021.

#### 6.1.4 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 8:

**Figura 8 – Variação do PIB de Joinville entre os anos de 2002 e 2017.**

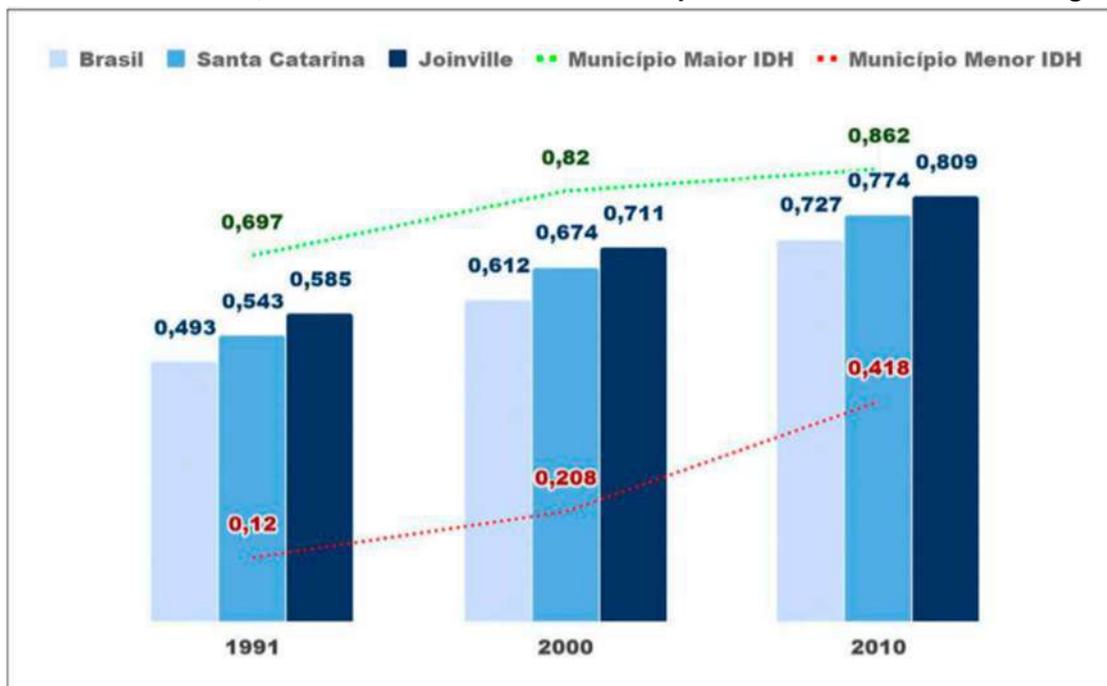
	SERVIÇOS	INDÚSTRIA	IMPOSTOS	SERVIÇO PÚBLICO	AGROPECUÁRIA
2002	35,76%	41,42%	13,80%	8,60%	0,43%
2003	34,58%	42,11%	14,39%	8,52%	0,40%
2004	34,93%	43,75%	13,15%	7,88%	0,29%
2005	35,43%	40,64%	15,63%	8,08%	0,22%
2006	36,57%	40,29%	14,92%	7,95%	0,27%
2007	35,44%	41,75%	14,72%	7,86%	0,22%
2008	36,39%	40,24%	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 2018 foi de 52.792,59 R\$, o que posiciona o município em 1º lugar na sua região e no estado de Santa Catarina, e em 28º 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 9:

**Figura 9 - 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).

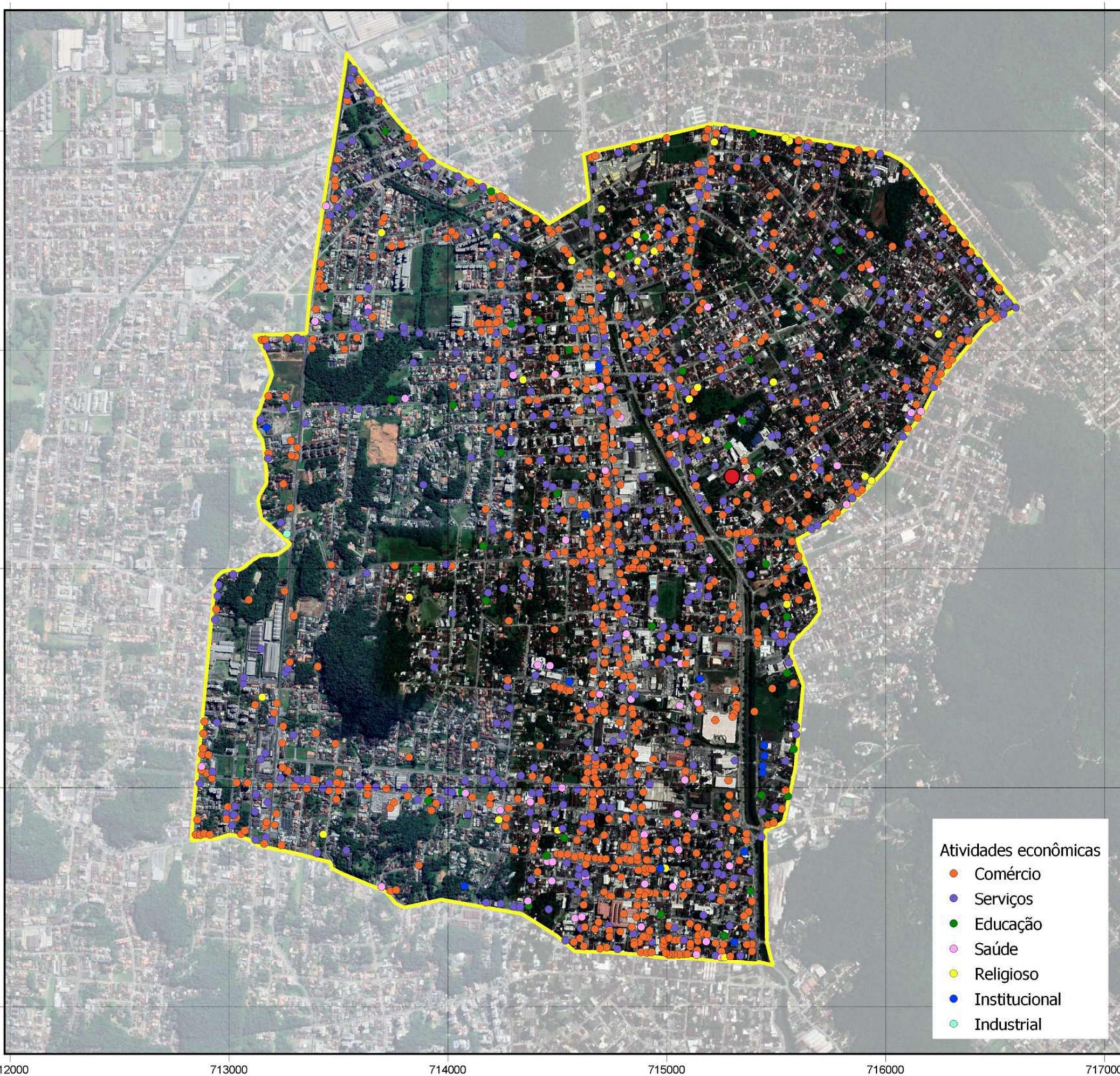
Os componentes do IDH, que são Educação, Longevidade e Renda, só obtiveram aumento desde o ano de 1991, quando começaram a ser medidos, conforme a demonstração da Tabela 9:

**Tabela 10 - Componentes do IDH em Joinville.**

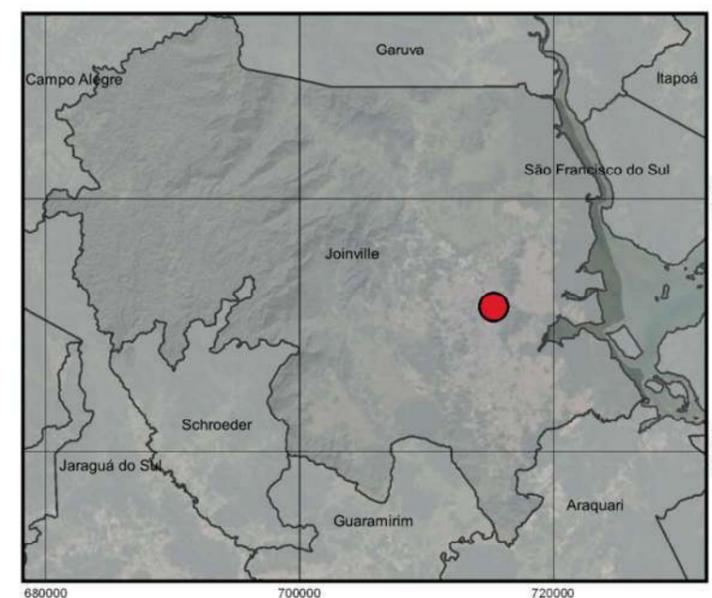
Índice	1991	2000	2010
Educação	0,365	0,56	0,749
Longevidade	0,793	0,869	0,889
Renda	0,692	0,739	0,795

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

Na área de influência indireta 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 aos setores de prestação de serviços e de comércio, pois trata-se da área central do perímetro urbano do município.



- Atividades econômicas**
- Comércio
  - Serviços
  - Educação
  - Saúde
  - Religioso
  - Institucional
  - Industrial



**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

- Ponto da área de estudo
- Área de influência indireta
- Área de estudo
- Logradouros
- Lotes urbanos
- Limites Municipais de SC

**MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS**

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 5.988 de 14/1/2013. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Fitra AS.

712000 713000 714000 715000 716000 717000

7089000 7090000 7091000 7092000 7093000

**Tabela 11 - Impacto associado ao item descrito.**

SETOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA/POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Adensamento populacional no período de atividade do empreendimento	Aumento do tráfego de veículos; geração de resíduos; movimentação de veículos de carga e descarga, 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 da instituição; adoção de equipamentos mais econômicos nas áreas comuns.

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 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 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 02 (SA-02)**. De acordo com o Art. 2º da referida Lei, a AUAC pode ser definida como:

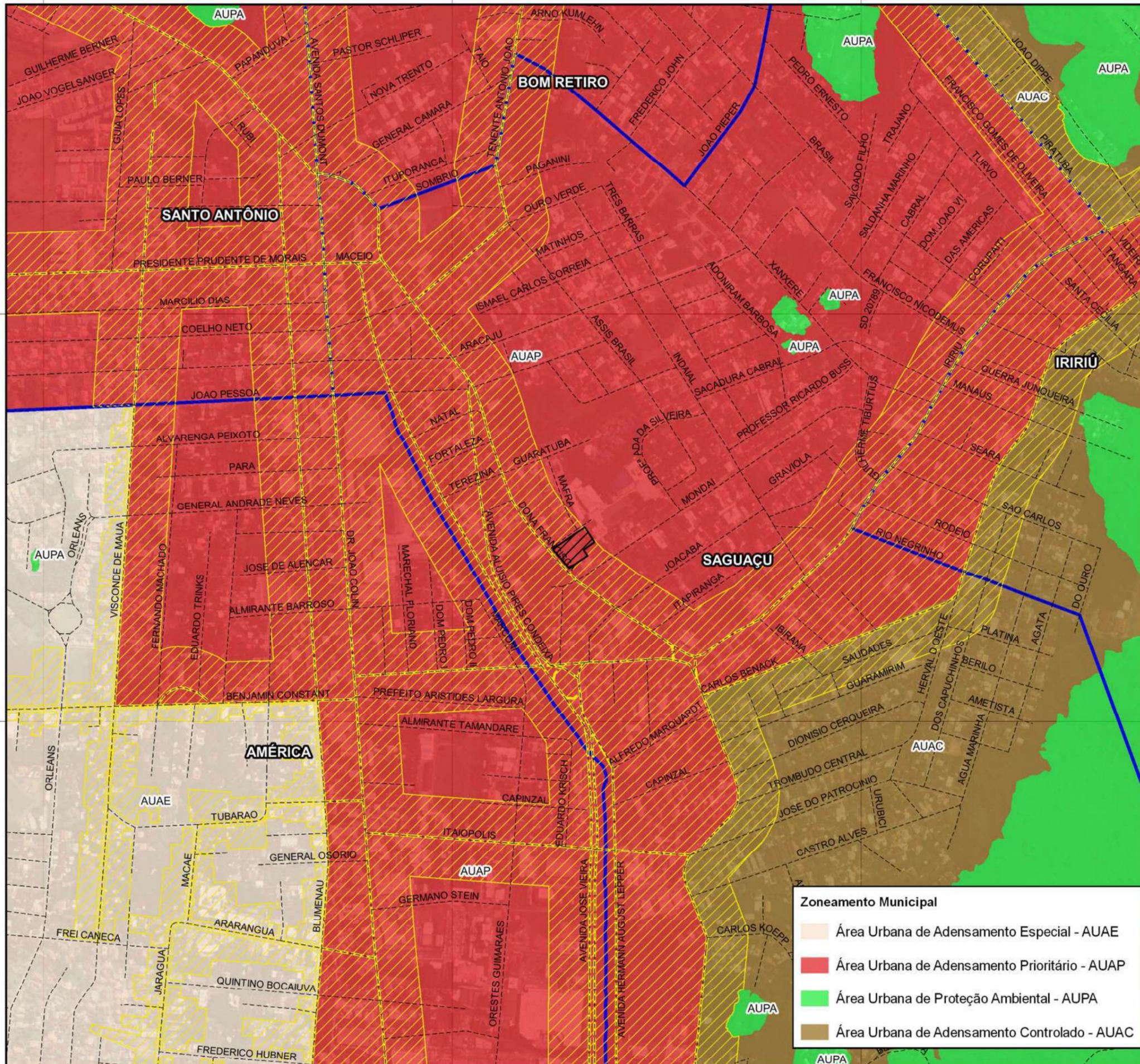
XI - área urbana de adensamento prioritário (AUAP): regiões que predominantemente não apresentam fragilidade ambiental, possuem boas condições de infraestrutura, sistema viário estruturado, transporte coletivo, equipamentos públicos comprovadamente capazes de absorver a quantidade de moradores desejada, 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 na Tabela 11:

**Tabela 12 - Requisitos urbanísticos de uso e ocupação do solo no setor SA-04.**

Coeficiente de aproveitamento do lote (CAL)	Quota de Adensamento – fração mínima do lote por unidade autônoma (m <sup>2</sup> )	Gabarito máximo (m)	Taxa de ocupação (%)	Taxa de Permeabilidade (%)	Embasamento (%)	Vaga de guarda de veículo para cada fração de Área Total Edificada – ATE
3,0	25 m <sup>2</sup>	25 m	60%	20%	70%	50 m <sup>2</sup>
<b>Recuo frontal (em metros)</b>						
	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.					
<b>Afastamento Laterais e de Fundos (em metros)</b>						
	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.					
<b>Vaga de carga e descarga</b>						
	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.					
<b>Vaga de carga e descarga para os usos comercial, prestação de serviço e industrial de médio e grande porte</b>						
	01 vaga, acrescida de mais 01 vaga a cada 1000 metros quadrados.					

**Fonte:** Adaptado da Lei Complementar nº 470/2017.



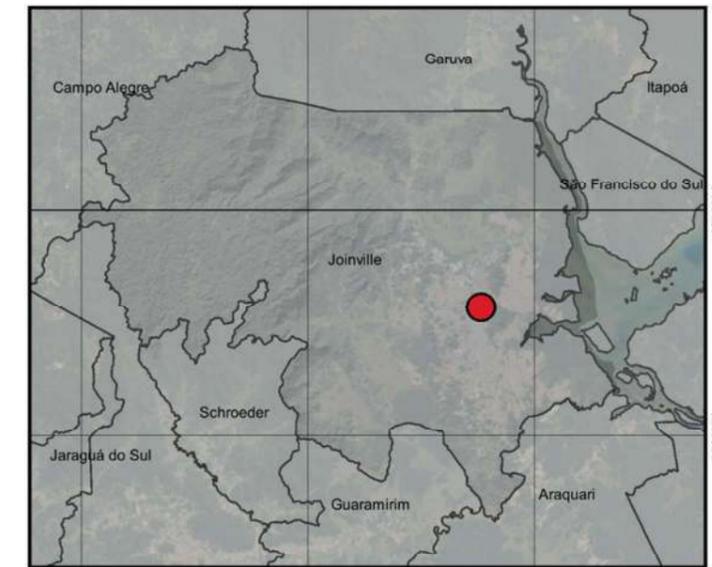
714000

715000

716000

7092000

7091000



**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
- Faixas viárias
- Ponto da área de estudo
- Lotes urbanos
- Influência das faixas viárias
- Limite de bairros
- 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, PMJ/SIMGeo-2020.



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/11/73. 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. Na AID da área de estudo, observa-se a predominância do uso residencial unifamiliar (Figura 10) e multifamiliar (Figura 11), sendo que o último se encontra em crescimento, visto a quantidade de edificações em fase de instalação.

**Figura 10 – Residências unifamiliares localizadas na AID da área de estudo.**



**Fonte:** Ambient Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 11 - Edifícios residenciais multifamiliares localizados na AID da área de estudo.**



**Fonte:** Ambient Engenharia e Consultoria, 2021.

Os usos secundários identificados na AID são os de prestação de serviços, comércio (Figura 12), institucional (educação) e baldio, respectivamente.

**Figura 12 - Estabelecimentos prestadores de serviços e comerciais identificados na área de influência do imóvel.**



**Fonte:** Ambient Engenharia e Consultoria, 2021.

Quanto às instituições, destacam-se as duas unidades do Colégio Bonja já instaladas na Rua Mafra e na Rua Guaratuba, conforme segue na Figura 13:

**Figura 13 – Unidades do Colégio Bonja localizadas na AID da área de estudo.**



**Fonte:** Ambient Engenharia e Consultoria, 2021

Diante do exposto, além dos aspectos legais que justificam a instalação do empreendimento, as características de uso e ocupação do solo são compatíveis com a atividade pretendida para o empreendimento, visto que se trata de uma expansão das unidades escolares já existentes no entorno imediato.

### 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 a 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 Saguazu, à aproximadamente 1,95 km do centro da cidade. O acesso ao empreendimento é facilitado pelas principais vias da área central do município, principalmente a Rua Dona Francisca.

A áreas de influência do imóvel são delimitadas por vias de grande tráfego, às quais dão acesso todas as zonas da cidade.

### **6.3.2 Classe Social que Irá Ocupá-la**

O foco do empreendimento é a implantação de uma instituição de ensino, a qual será direcionada à estudantes de 3 a 12 anos, cuja classe social se enquadra com a renda acima de R\$ 20.000,00 mensais (ABILITY Arquitetura e Engenharia, 2021).

### **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 13 - 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
<b>Total</b>	<b>570</b>

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, existem outras 07 (sete) unidades escolares localizadas no bairro Saguçu:

**Tabela 14 - Instituições de ensino localizadas no bairro Glória.**

Instituição	Distância até a área de estudo (km)
Talentos Centro de Educação Infantil	1,0
Colégio Adventista - Saguçu	0,50
Eeb Prof Lea Maria Aguiar Lepper	1,8
Eeb Prof Gustavo Augusto Gonzaga	0,85
<b>Colégio Bom Jesus Ielusc – Saguçu I</b>	<b>600 m</b>
<b>Bom Jesus/IELUSC</b>	<b>450 m</b>
Play no Aprender	170

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Sendo assim, considerando a demanda educacional crescente no município, aliada à qualidade do ensino a ser oferecido pela instituição em instalação, haverá um incremento no setor educacional, tanto do bairro Saguçu como do município de Joinville.

### 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 (Tabela 14), assim como muitas clínicas médicas privadas e especializadas.

**Tabela 15 - Hospitais e unidades de saúde localizadas na área de influência do imóvel.**

Unidade de saúde	Tipo	Distância até o imóvel (km)
Unimed Joinville	Privado	1,26
Hospital Dona Helena e Emergência 24 horas	Privado	2,55
Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria	Público	2,23
Pronto Atendimento Norte	Público	3,10
Unidade Básica de Saúde Sede Saguçu	Público	0,45

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Dessa forma, de acordo com o perfil socioeconômico dos futuros estudantes do empreendimento, havendo a necessidade de utilização dos serviços de saúde, é provável que sejam utilizadas as instituições privadas.

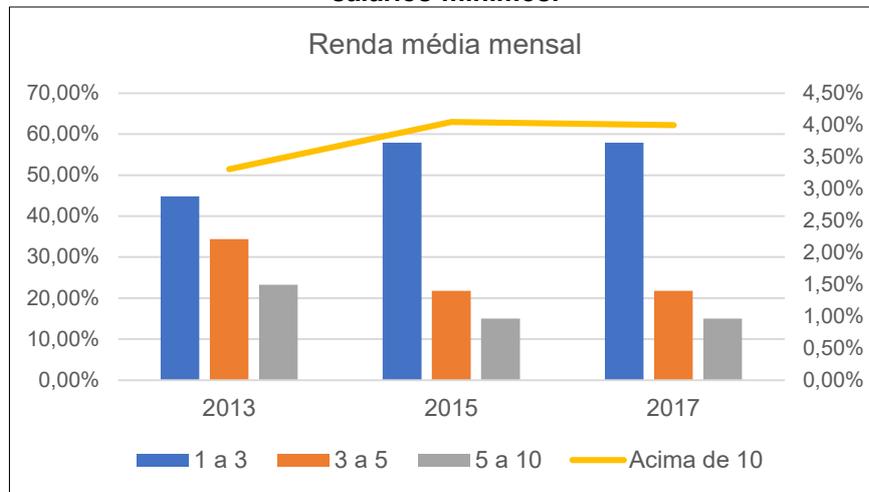
### 6.3.5 Nível de vida

Em relação ao nível de vida na área de influência direta, tem-se que há uma boa oferta de serviços, estabelecimentos comerciais e institucionais, além de infraestrutura e acessos fácil ao centro da cidade e outros bairros.

O bairro Saguçu possui belezas paisagísticas e oferece excelente qualidade de vida para seus habitantes, além de abrigar inúmeras áreas de lazer, como: o Parque Zoobotânico, a Praça Alidio Pohl, a Praça de France, a Praça Miraci Dereti, a Praça José Vieira, a Praça Otavio Carlos de Oliveira- Praça Vô-Coxa e o Mirante do Boa Vista.

Segundo a publicação Joinville Bairro a Bairro (SEPUD, 2017), o nível de renda dos moradores do bairro vem aumentando desde o ano de 2013, conforme o gráfico da Figura 14:

**Figura 14 - Evolução da renda média mensal dos habitantes do bairro Saguau em salários-mínimos.**



Fonte: SEPUD/Joinville Bairro a Bairro (2013, 2015, 2017).

Quanto á infraestrutura do bairro, tem-se que os percentuais de ruas pavimentadas, de ligações de água, energia elétrica vem aumentando ano a ano. Em relação à rede de esgoto domiciliar, 76,07% do bairro já é contemplado.

**Tabela 16 - Infraestrutura do bairro Saguau.**

Ano	Infraestrutura			
	Ruas pavimentadas	Água	Energia elétrica	Esgoto domiciliar
2013	71,19%	95%	99%	35%
2015	87%	100%	99%	-
2017	-	3.227 ligações 6.287 economias	6.224 ligações	2.980 ligações 5.952 economias

Fonte: SEPUD/Joinville Bairro a Bairro (2013, 2015, 2017).

### 6.3.6 Características da organização social da área de influência

Na área de influência direta localiza-se a Associação Norte Catarinense IASD - Adventistas, localizada na Rua Joaçaba.

### 6.3.7 Análise dos Aspectos

Analisando os itens de maneira integrada, entende-se que haverá valorização dos imóveis localizados no entorno do empreendimento, visto que a implantação do mesmo não causará impactos significativos referentes à iluminação e ventilação natural.

Pode-se afirmar ainda que os imóveis lindeiros serão beneficiados com a implantação do empreendimento, visto que o valor do imóvel tende a se elevar com a inclusão de uma instituição de ensino de nível internacional na região.

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

**Tabela 17 - Impacto associado ao item descrito.**

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

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 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

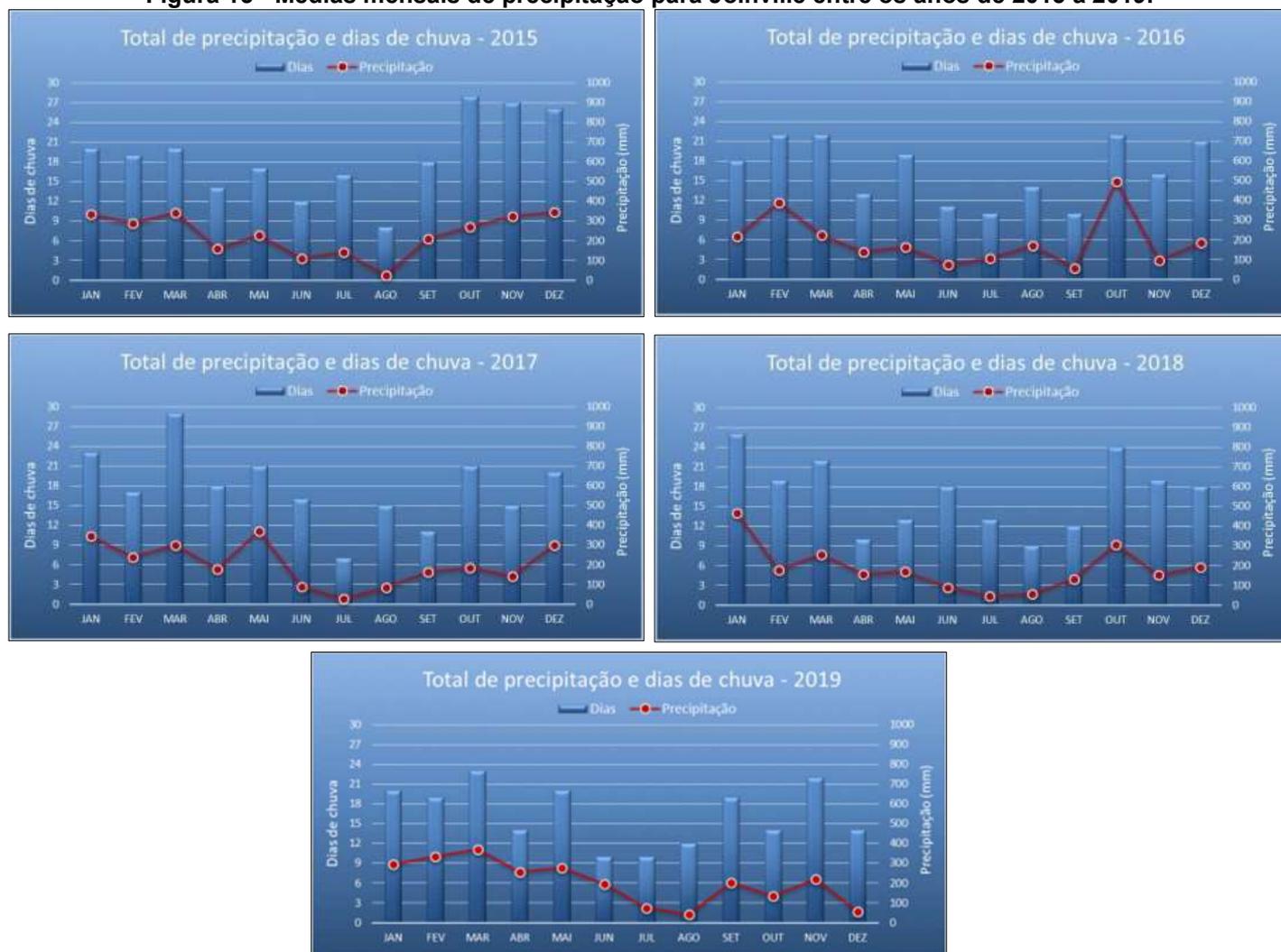
O clima da região de Joinville é do tipo úmido a superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem, apresentando três subclasses de microclima diferentes, devido às características do relevo. Segundo a classificação de Thornthwaite, as três subclasses da região são: AB'4 ra' (superúmido) na planície 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 pluviométrico 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 15 - 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 14, têm-se as seguintes estimativas de médias anuais de precipitação para os anos de 2015 a 2019:

**Tabela 18 - Médias anuais de precipitação entre os anos de 2015 a 2019.**

ANO	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Média Precipitação (mm)</b>	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 subacia hidrográfica do Rio Cachoeira, 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 km<sup>2</sup>, 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, Saguçu 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 Saguçu, 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 Saguçu, 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.

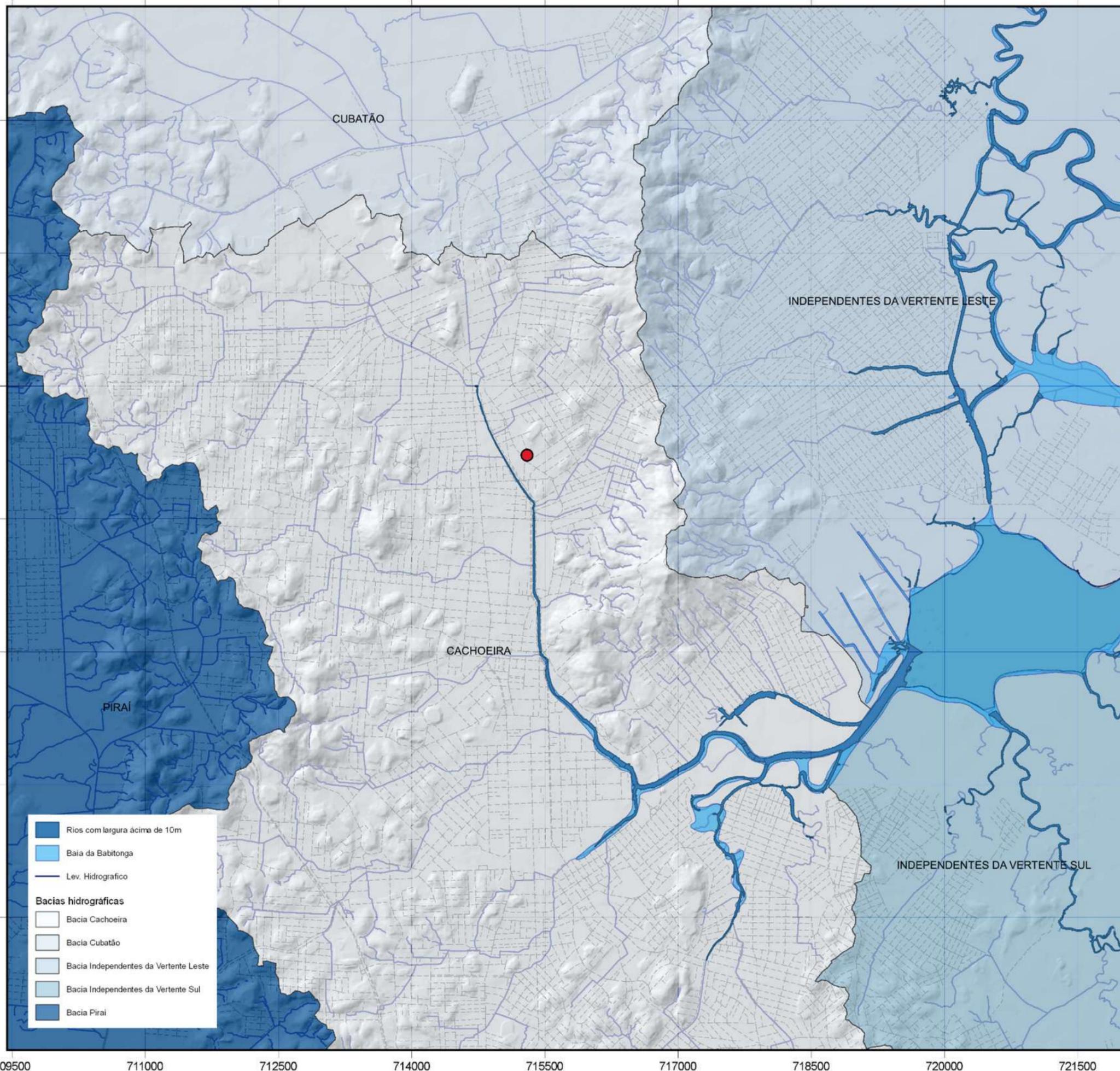
A precipitação média anual é de 1.957,3 mm, sendo que o verão é o período mais chuvoso, com 35% da precipitação anual acumulada. Em seguida vem a primavera, como 26,2%, o outono, com 22,7%, e por fim o inverno, período mais seco do ano, com 15,6%. Janeiro é o mês mais chuvoso, com 272,3 mm de chuva em 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 17:

**Tabela 19 - Uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira.**

Uso e ocupação do solo	Área (km <sup>2</sup> )	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.



- Rios com largura acima de 10m
  - Baía da Babitonga
  - Lev. Hidrográfico
- Bacias hidrográficas**
- Bacia Cachoeira
  - Bacia Cubatão
  - Bacia Independentes da Vertente Leste
  - Bacia Independentes da Vertente Sul
  - Bacia Pirai





**ambient**  
ENGENHARIA E CONSULTORIA

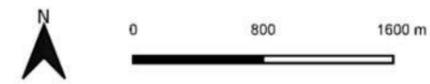
Gestão em Projetos  
de Engenharia

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

- Ponto da área de estudo
- Área de estudo
- Lotes urbanos
- Limites Municipais Joinville e Região SC
- Logradouros

**MAPA DAS 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.



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 9.966 de 14/12/2013. É vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

### **7.2.2 Microbacia hidrográfica do Rio Cachoeira**

A sub-bacia hidrográfica do Cachoeira possui uma área de 12,36 km<sup>2</sup>, e está localizada entre os perímetros dos bairros Saguauçu, América, Anita Garibaldi, Boa Vista, Bom Retiro, Bucarein, Centro, Floresta, Guanabara, Iriirú e Santo Antônio.

O Rio Cachoeira é o principal rio desta sub-bacia, o qual apresenta-se antropizado, com trechos caracterizados como: corpo d'água, corpo d'água canalizado em galeria aberta, corpo d'água integrado à drenagem, corpo d'água tubulado em galeria fechada e curso d'água natural.

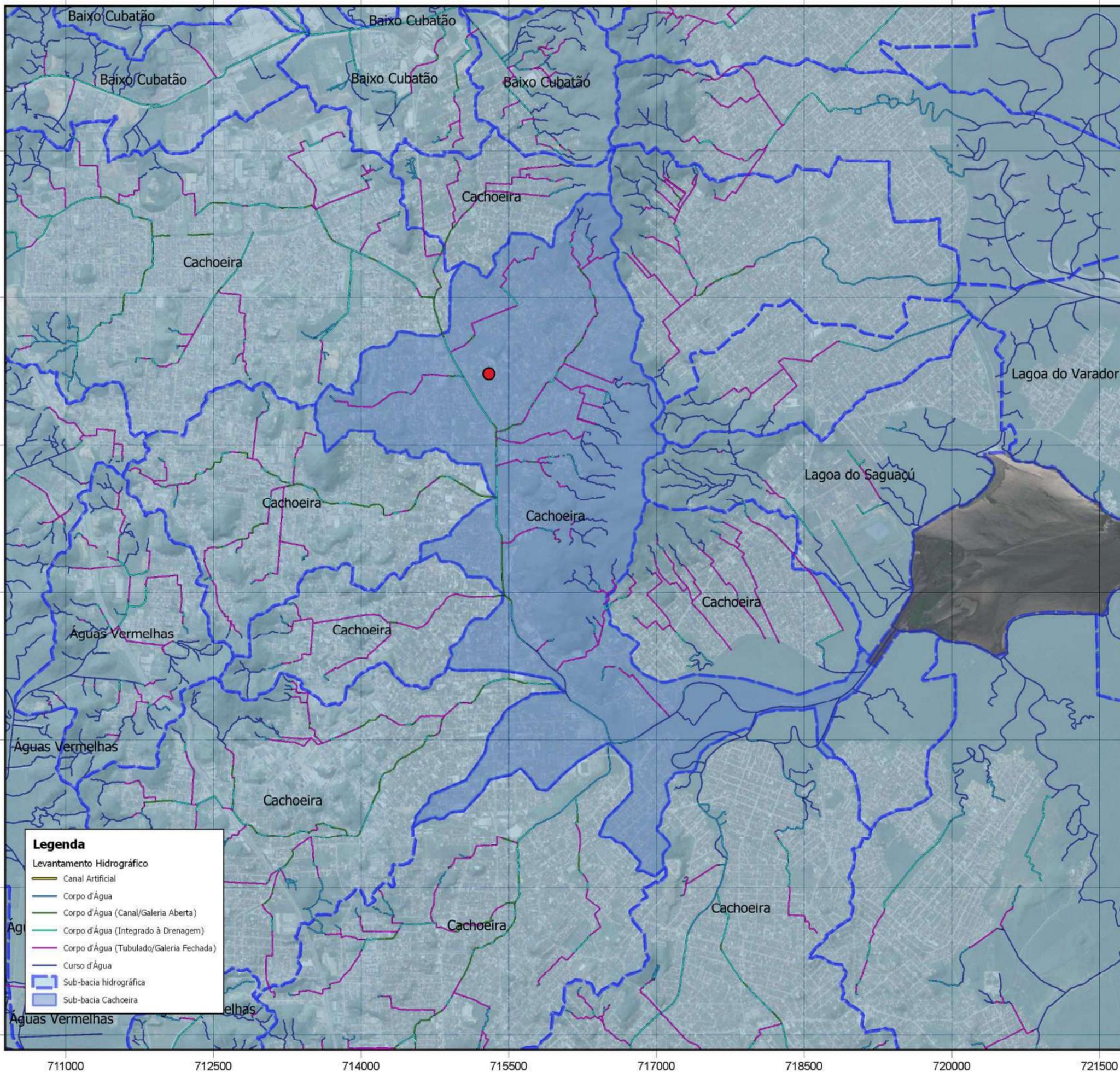
Além disso, a maior parte do perímetro da Área de Interesse Ecológico do Boa Vista localiza-se nesta sub-bacia.

### **7.2.3 Hidrografia local, área de preservação permanente e mancha de inundação**

Na área de estudo não foi identificada a existência de recursos hídricos. O curso d'água mais próximo à área do futuro empreendimento é o Rio Cachoeira, e está localizado à aproximadamente 240 metros de distância.

Nas ruas localizadas no entorno do empreendimento, como a Dona Francisca e a Frederico Ponick, há a tubulação da microdrenagem instalada, com diâmetro de 0,60 m e 0,40 m, respectivamente, a qual direciona o fluxo de drenagem pluvial para o Rio Cachoeira. Além disso, salienta-se que o imóvel não é atingido pela mancha de inundação do município, tampouco pela área de preservação permanente de 50 metros do Rio Cacheira.

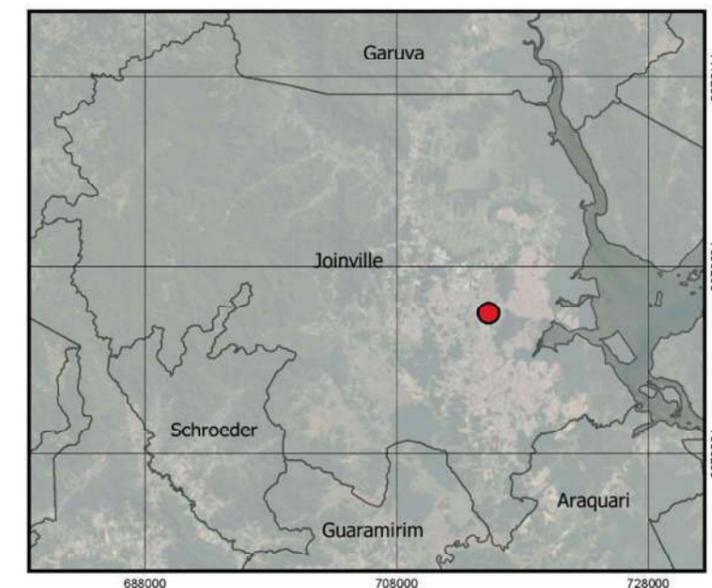
O **Mapa de Sub-bacias hidrográficas** e o **Mapa de Hidrografia, Mancha de Inundação e Área de Preservação Permanente** podem ser visualizados a seguir.



**Legenda**

**Levantamento Hidrográfico**

- Canal Artificial
- Corpo d'Água
- Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
- Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- Curso d'Água
- Sub-bacia hidrográfica
- Sub-bacia Cachoeira





**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

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Área de estudo</li> <li><span style="color: red; font-size: 1.2em;">●</span> Ponto da área de estudo</li> <li>--- Logradouros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Lotes urbanos</li> <li><span style="background-color: lightgray; border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Limites Municipais Joinville e Região SC</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MAPA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA**

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

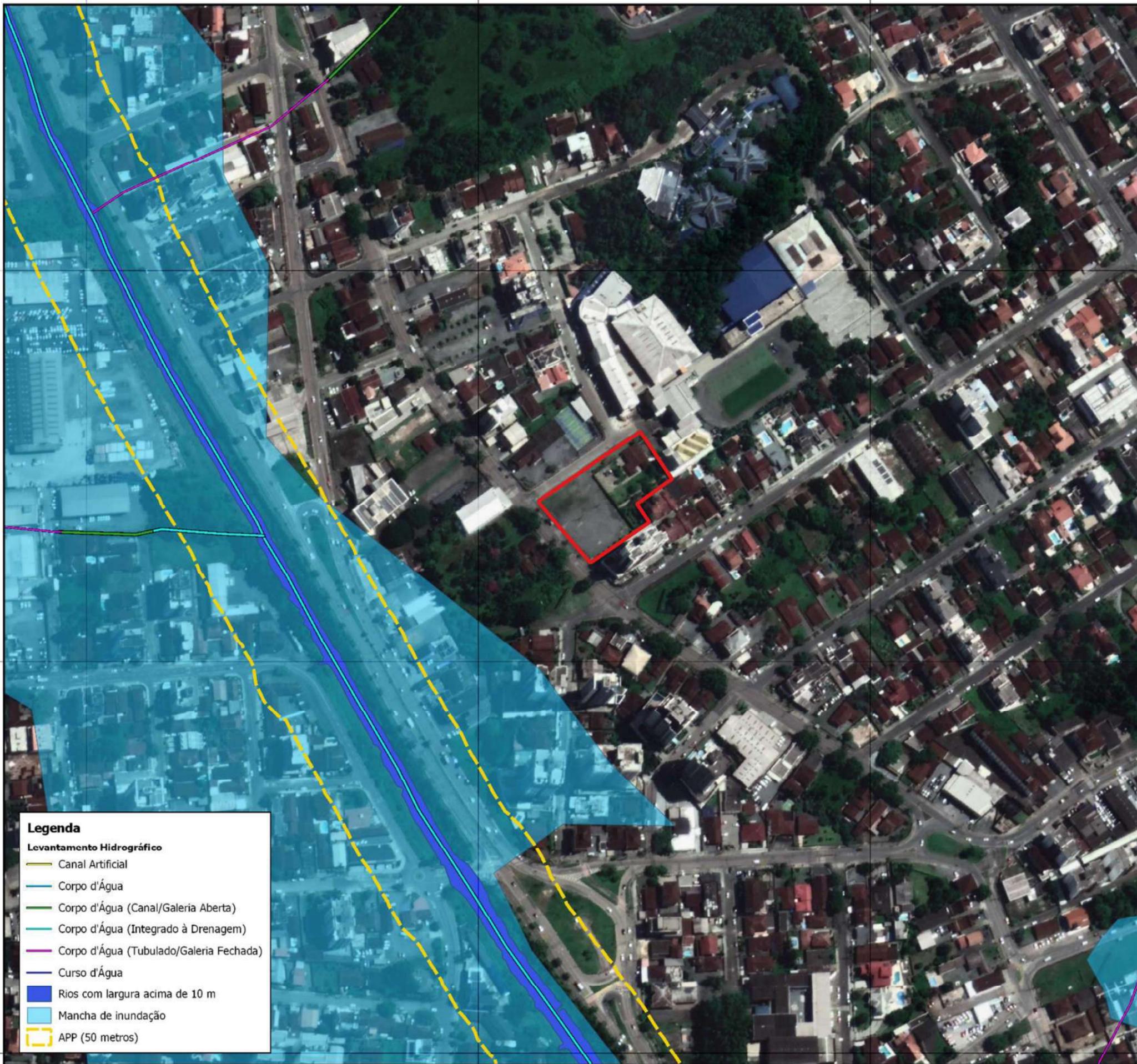
0 150 300 m



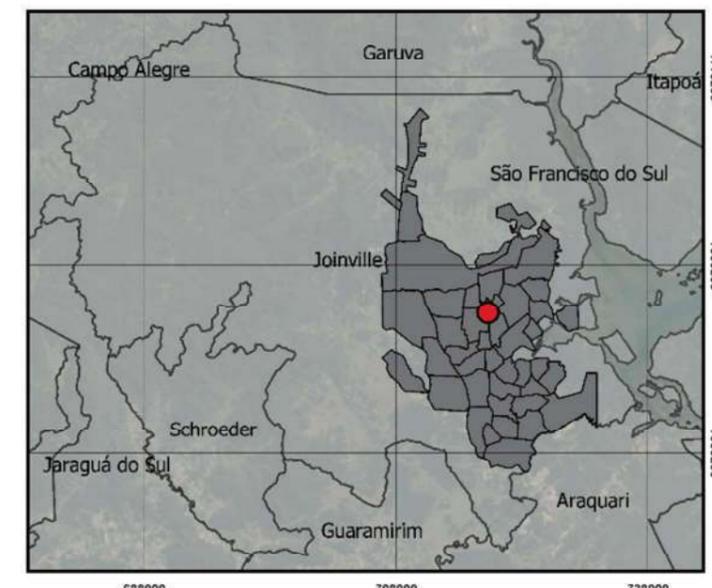
Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.688 de 14/12/75. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha-A3.

7093700  
7092200  
7090700  
7089200  
7087700  
7086200  
7084700

711000 712500 714000 715500 717000 718500 720000 721500



- Legenda**
- Levantamento Hidrográfico**
- Canal Artificial
  - Corpo d'Água
  - Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
  - Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - Curso d'Água
  - Rios com largura acima de 10 m
  - Mancha de inundação
  - APP (50 metros)



**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
- Ponto da área de estudo
- Logradouros
- Bairros
- Limites Municipais de SC

**MAPA DE HIDROGRAFIA, MANCHA DE INUNDAÇÃO E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

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



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.908 de 14/11/2022. Fica proibida a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, com autorização expressa do autor. Folha: 03.

## 7.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, FORMAÇÃO E TIPO DE SOLO

### 7.3.1 Características geológicas

De leste para oeste, afloram hoje no território Catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares *gondwanicas* e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Serra Geral (SCHEIBE, 1986).

Essa conformação geológica resulta da superposição de inúmeros eventos geotectônicos, dos quais os mais antigos remontam ao Arqueano e estão documentados na porção leste do Estado, que recebeu as denominações de "Complexo Brasileiro" (CARVALHO & PINTO, 1938), "Província Mantiqueira do Escudo Atlântico" (ALMEIDA *et al.*, 1981) e "Escudo Catarinense" (v.g. SILVA, 1983a) (SCHEIBE, 1986).

O município de Joinville é caracterizado por processos costeiros ocorridos ao longo do período quaternário, dando origem aos depósitos sedimentares cenozoicos. As unidades geológicas existentes estão associadas às rochas do escudo catarinense (Complexo Granulítico de Santa Catarina e Complexo Paranaguá).

Os depósitos sedimentares recentes são de origem fluvial e continental, cujos sedimentos foram desagregados das encostas da Serra do Mar e das elevações mais próximas, transportados pela ação da água e depositados ao longo dos talwegues de drenagem.

De acordo com o **Mapa de Geodiversidades de Santa Catarina** (CPRM *et al.*, 2016), a área de estudo está localizada em duas unidades diferentes: em sua maior porção no Domínio dos Gnaiss-Migmatíticos e Granulíticos e em menor área no Domínio dos sedimento inconsolidados ou pouco consolidados depositados em meio aquoso.

Na área de estudo, o Domínio dos Gnaiss-Migmatíticos e Granulíticos é representado pela unidade geológico-ambiental denominada como Ambiente de planícies aluvionares recentes, e o Domínio dos sedimentos inconsolidados ou pouco consolidados depositados em meio aquoso é caracterizado pela unidade dos Gnaisses Granulíticos Ortoderivados.

O Domínio dos Complexos Gnáissico-Migmatíticos é formado por complexa associação de rochas derivadas de outras mais antigas, que, ao longo da história geológica, foram submetidas à superposição de eventos tectonometamórficos de caráter compressivo, em condições de elevadas temperaturas e pressão.

Ao longo de seu processo evolutivo, ocorreram eventos de fusão, refusão e assimilação de magma mais novo e, depois, tectonismo de transporte com metamorfismo de alto grau, que originaram tipos variados de litologias graníticas, gnáissicas, migmatíticas e granulíticas.

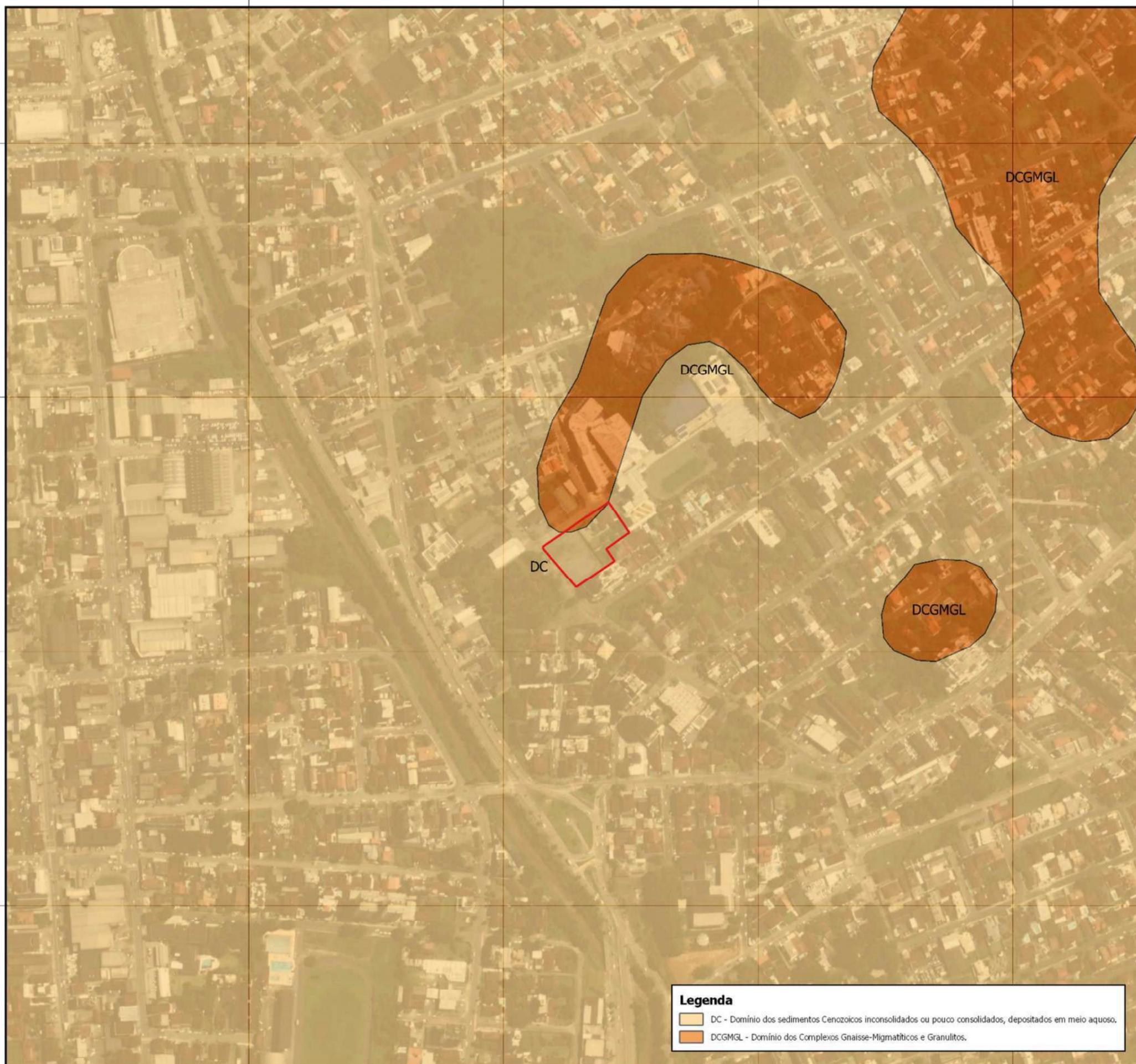
A unidade geológica dos Gnaisses Granulíticos Ortoderivados engloba os seguintes litotipos: gnaisses enderbíticos, charnoenderbiticos e trondhjemitos com encalves máficos de gabronoritos, piroxenitos e horblenditos (IGLESIAS *et al.*, 2012).

O Domínio dos Sedimentos Cenozoicos Inconsolidados ou Pouco Consolidados, Depositados em Meio Aquoso, compreende terrenos geologicamente mais novos, em processo de construção e retrabalhamento. Corresponde às áreas baixas em que estão se acumulando sedimentos erodidos em terrenos mais altos, que foram transportados por rios e depositados ao longo de seus cursos e na faixa costeira, onde são retrabalhados pela ação dos rios, lagoas e mar.

A unidade geológico-ambiental Ambiente de Planícies Aluvionares Recentes (DCa) compreende as áreas planas situadas ao longo dos rios, que são inundadas periodicamente em épocas de cheias. Esses terrenos consistem em pacotes de material inconsolidado, de espessura variável, formados por sedimentos arenosos e lamosos e, eventualmente, com depósitos de cascalho.

São superfícies sub-horizontais, com gradientes extremamente suaves, de 0 a 3°, constituídas por depósitos sedimentares que se encontram em permanente acumulação pela ação fluvial. Os terrenos são imperfeitamente a mal drenados nas planícies de inundaçãõ, sendo periodicamente inundáveis, e bem a moderadamente drenados nos terraços, onde se desenvolvem solos mais profundos e estratificados. As formas de relevo associadas a essa unidade são Planícies Fluviais ou Fluvialacustres (CPRM *et al.*, 2016).

Para melhor visualização, o **Mapa de Geologia** pode ser visualizado a seguir.



714900

715200

715500

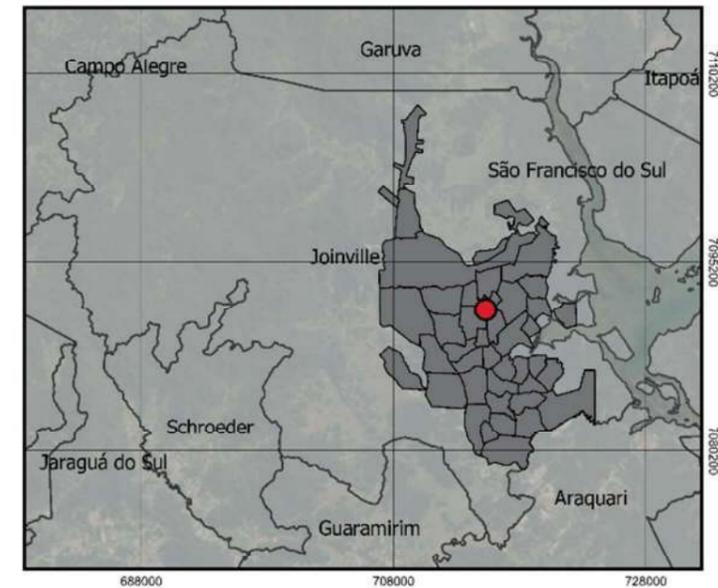
715800

7091900

7091600

7091300

7091000



**ambient**  
ENGENHARIA E CONSULTORIA  
Gestão em Projetos de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória  
CEP 09210-100  
Joinville-SC  
ambient@ambient.srv.br  
(47) 3422-6164  
CREA-SC 68.738-0

- Área de estudo
- Ponto da área de estudo
- Logradouros
- Lotes urbanos
- Limites Municipais SC

**MAPA GEOLÓGICO**

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.



Não é possível autorizar a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa do autor. Folha 3/3.

### 7.3.2 Formação e tipos de solo

De acordo com o Sistema de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, o tipo de solo que ocorre na área do empreendimento é o Cambissolo Flúvico.

De acordo com o Boletim Técnico do Levantamento da Cobertura Pedológica do município de Joinville (UBERTI *et al.*, 2011), em relação às características ambientais e morfológicas, os Cambissolos Flúvicos são solos minerais marcados profundamente por influência direta de materiais de origem aluvionar, razão pela qual tem nas matas ciliares a principal área de ocorrência.

Neste cenário, admite-se forte diferenciação na granulometria entre horizontes, sendo que esta característica afasta acentuadamente o Cambissolo Flúvico do Cambissolo Háplico Clássico, este com forte homogeneidade textural.

O clima associado a este tipo de solo é o Cfa, mesotérmico com verão quente e úmido. A vegetação é a Floresta Ombrófila Densa, característica da região de Terras Baixas.

Quanto à morfologia, os perfis de solo apresentam-se com sequência completa de horizonte A/Bi/C, o que indica que o solo tem incipiente desenvolvimento pedogenético, solo jovem. O horizonte A, espesso, é do tipo proeminente, tem transição difusa para o horizonte B e cor bruno amarelado.

Em relação à textura, esta apresenta-se como franco siltosa, sendo a estrutura moderadamente desenvolvida e dos tipos granular e blocos subangulares. Este solo, nas condições de seco, úmido e molhado, tem consistência macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa, respectivamente.

O horizonte B, muito espesso, subdivide-se em B1, B2 e B3, tem cor dominante bruno amarelado.

A classe textural mostra acentuada diferenciação nos sub-horizontes. Assim, ela é argilosiltosa em B1, passa a siltosa em B2 e, por fim, franco arenosa em B3. Nos sub-horizontes B1 e B2, a estrutura tem desenvolvimento moderado, sendo fracamente desenvolvida em B3.

A consistência é macia, friável, plástica e pegajosa em B1 e B2. Em B3, a consistência seca e úmida mantém-se macia e friável, passando a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa com o solo molhado. No horizonte B e entre B1 e B2, a transição é clara e plana.

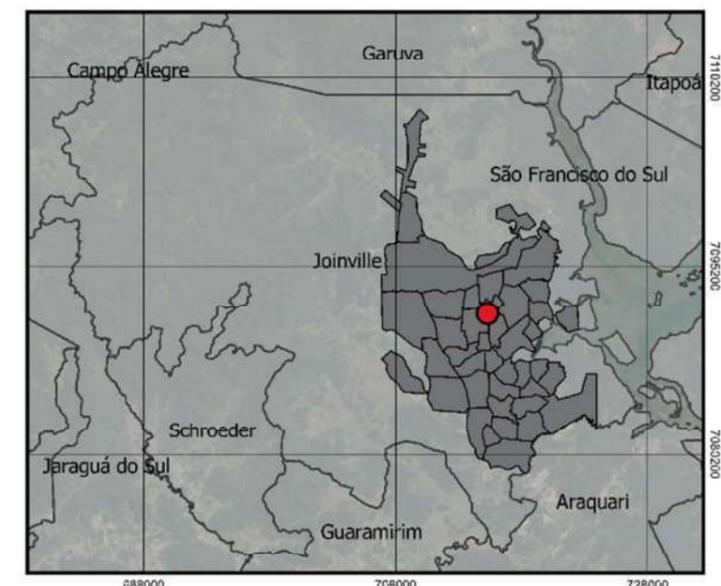
Pelo exposto, ficam evidentes os contrastes entre os horizontes, quando o solo teve, na origem, forte influência de material aluvial.

As características físicas dos perfis de Cambissolo Flúvico reúnem uma série de características altamente positivas. O relevo, plano, neutraliza os efeitos de erosão hídrica e viabiliza o preparo do solo de modo integral. São solos profundos, portadores de características morfológicas muito favoráveis ao desenvolvimento radicular de plantas, como maciez, friabilidade e textura média. As condições de drenagem interna são ótimas, favorecidas pela estratificação de classes texturais, franco argilosiltosa e franco arenosa, e a pedregosidade é ausente. De negativo, pode ocorrer a presença de uma camada de areia lavada na base do horizonte B.

Quanto às áreas de ocorrência no município de Joinville, a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão agrega a maior área de ocorrência de Cambissolo Flúvico, sempre em posição de mata ciliar. Esta constatação é coincidente com as maiores áreas de vales abertos ocorrentes no território municipal. Ocorre ainda na Bacia do Rio Cachoeira, onde está sendo implantado o empreendimento, e também nas Independentes da Vertente Leste, porém, estas com caráter distrófico e não alumínico.

E por fim, em relação ao grau de limitação por susceptibilidade à erosão, este pode ser considerado nulo, pois o relevo plano com declividades não superiores a 3%, é obstáculo ao processo erosivo (UBERTI *et al.*, 2011).

A seguir, para melhor visualização da distribuição espacial do Cambissolo Flúvico, pode ser visualizado o **Mapa Pedológico**.





**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

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de estudo</li> <li><span style="color: red; font-size: 1em; margin-right: 5px;">●</span> Ponto da área de estudo</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed black; width: 20px; margin-right: 5px;"></span> Logradouros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Lotes urbanos</li> <li><span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limites Municipais SC</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MAPA PEDOLÓGICO**

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      100      200 m



Toda a Diretoria possui proteção pelo Lei nº 3.959 de 14/12/73. Toda cópia ou reprodução, alteração, ou qualquer uso parcial, sem autorização expressa do autor, é proibido.

714900

715200

715500

715800

7091900

7091600

7091300

7091000

7091400

7091380

7110200

7095200

7082200

715240

715310

715380

688000

708000

728000

## 7.4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

O relevo do município de Joinville se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e uma área de sedimentação costeira. De oeste para leste, tem-se o Planalto Ocidental, as escarpas da Vertente Atlântica da Serra do Mar e a Planície Costeira.

A parte oeste do território municipal está situada no planalto ocidental, com altitude média de 800 metros e estende-se até os contrafortes da Serra do Mar. Na parte leste, ocorre a região de planícies sedimentares, em altitudes que variam de 0 a 100 metros.

Na planície o relevo é predominantemente plano, resultando de processos sedimentares aluvionares, nas partes mais interioranas e marinhas na linha de costa, onde ocorrem os mangues.

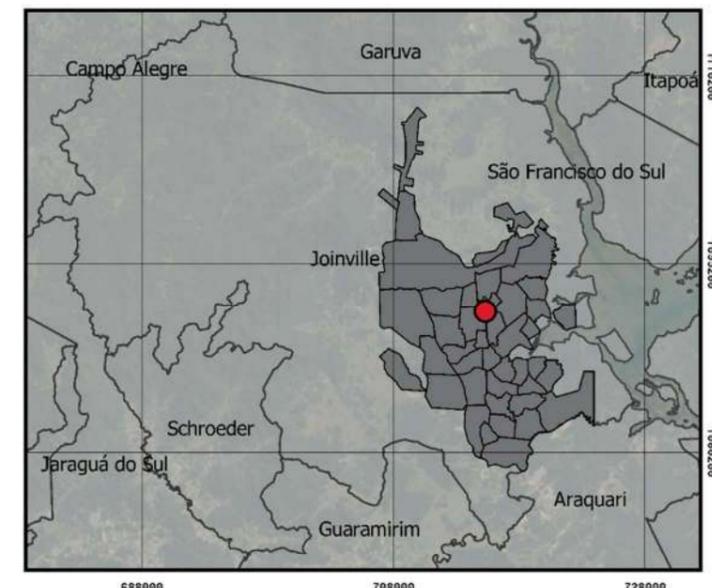
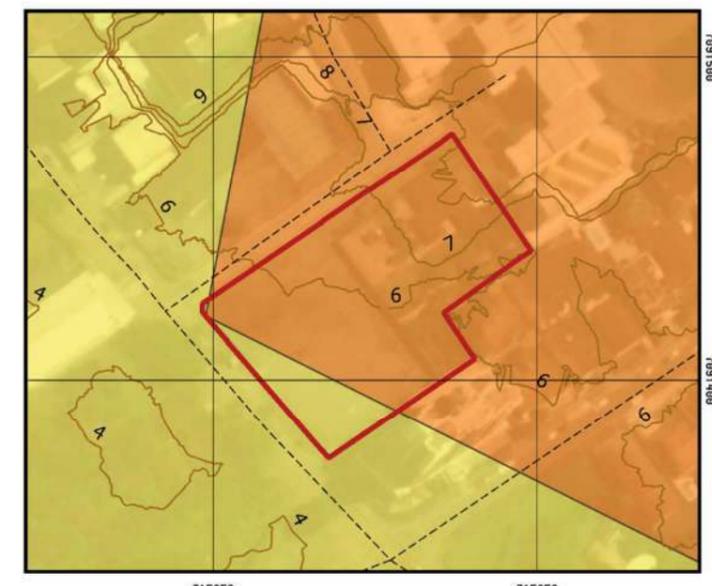
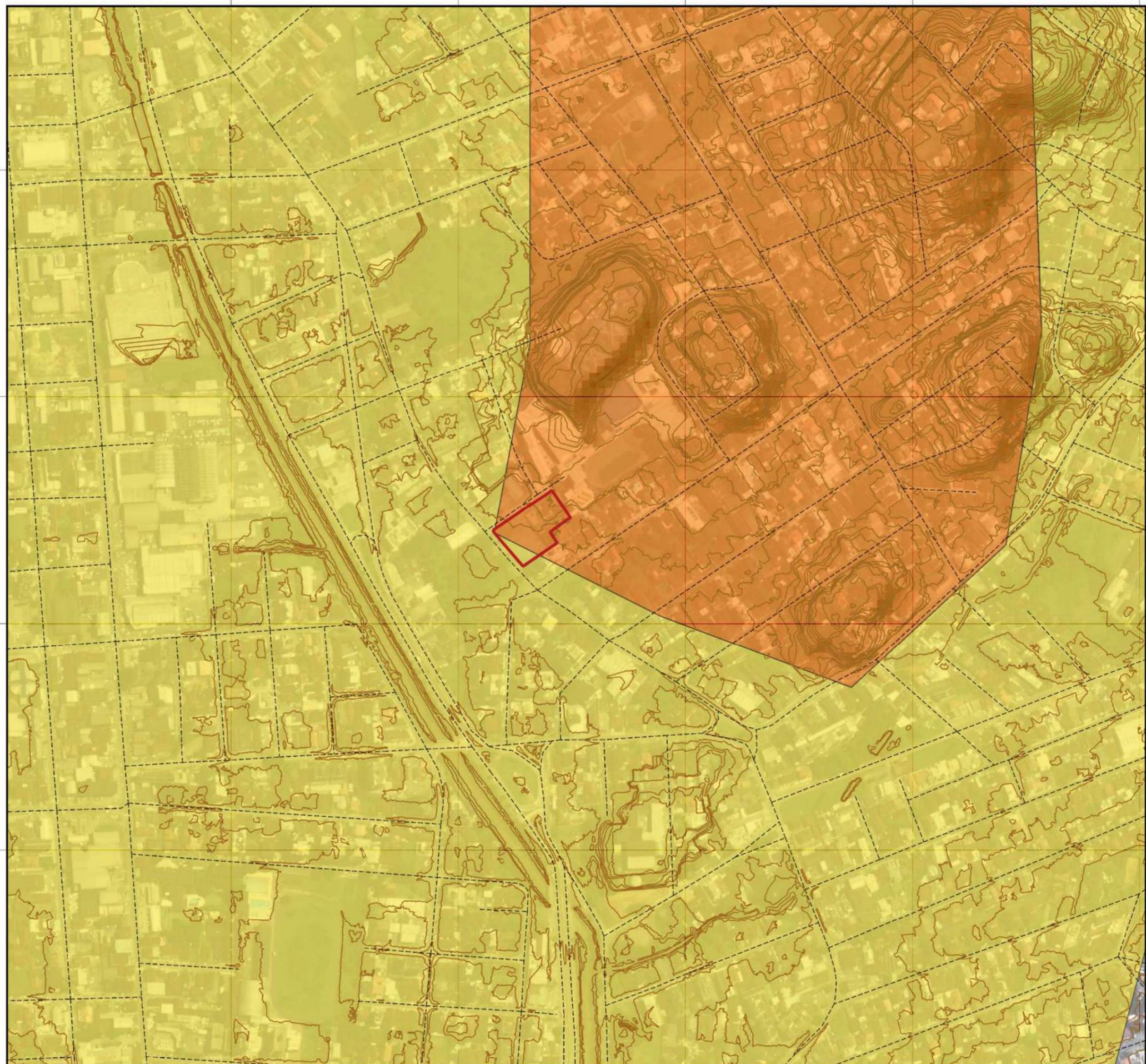
De acordo com o Plano de Gerenciamento Costeiro de Joinville, a área de estudo está localizada nos Compartimentos Geomorfológicos denominados Morraria e Planícies, e nas unidades geomorfológicas Colinas e Planície fluvio-marinha.

As murrarias consistem-se em elevações residuais compostas por gnaisses Granulíticos e formações ferríferas associadas com rochas ortoderivadas e ainda quartzitos, no caso das maiores elevações. Estão presentes em cerca de 10% do município, e possuem elevações que variam de 20 a 100 metros de amplitude.

Constituem elementos topográficos, tais como Colinas, Outeiros e Morros. Elevações maiores que 100 metros caracterizam os Morros Isolados, representados pelos morros do Finder e Boa Vista. Ocorrem principalmente em área entre a Serra do mar e a planície Flúvio-marinha, e na porção sul do município, o qual denota sua divisa. A declividade varia entre 3 e 10°, e a amplitude topográfica é de 20 a 50 metros.

A Planície Fluvio-marinha abrange cerca de 27% da área total do município, com uma área total de 3.285.950,77 m<sup>2</sup>, alcançando cerca de 20 metros de altitude máxima. É constituída por depósitos sedimentares predominantemente fluviais e a coalescência de leques aluviais, sendo que tais depósitos apresentam-se planos ou com elevações suaves e isoladas. A declividade nesta unidade varia entre 0 e 3°, e a amplitude topográfica é considerada zero (PMJ/OAP, 2007).

O **Mapa Geomorfológico** pode ser visualizado 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 de estudo          |  Limite de bairros        |
|  Logradouros             |  Limites Municipais de SC |
|  Curvas de nível         |  Morraria                 |
|  Ponto da área de estudo |  Planície                 |

### MAPA GEOMORFOLÓGICO

Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;  
 Projeção: Universal Transversa de Mercator;  
 Datum: SIRGAS 2000;  
 Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2021;  
 Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2021.



Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/11/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

714900 715200 715500 715800 716100

7091900  
7091600  
7091300  
7091000

## 7.5 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<sub>2</sub>), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), o ozônio (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), as matérias particulares ou fumos. Os gases muito hidrossolúveis como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) 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 maio de 2019 (INPE; CPTEC, 2019).

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 abaixo apresenta a concentração de monóxido de carbono na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

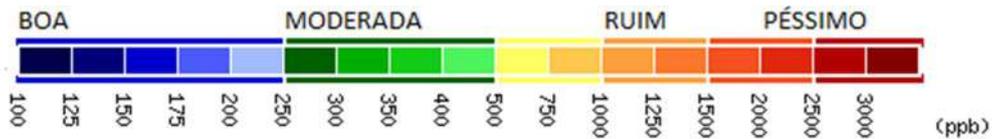
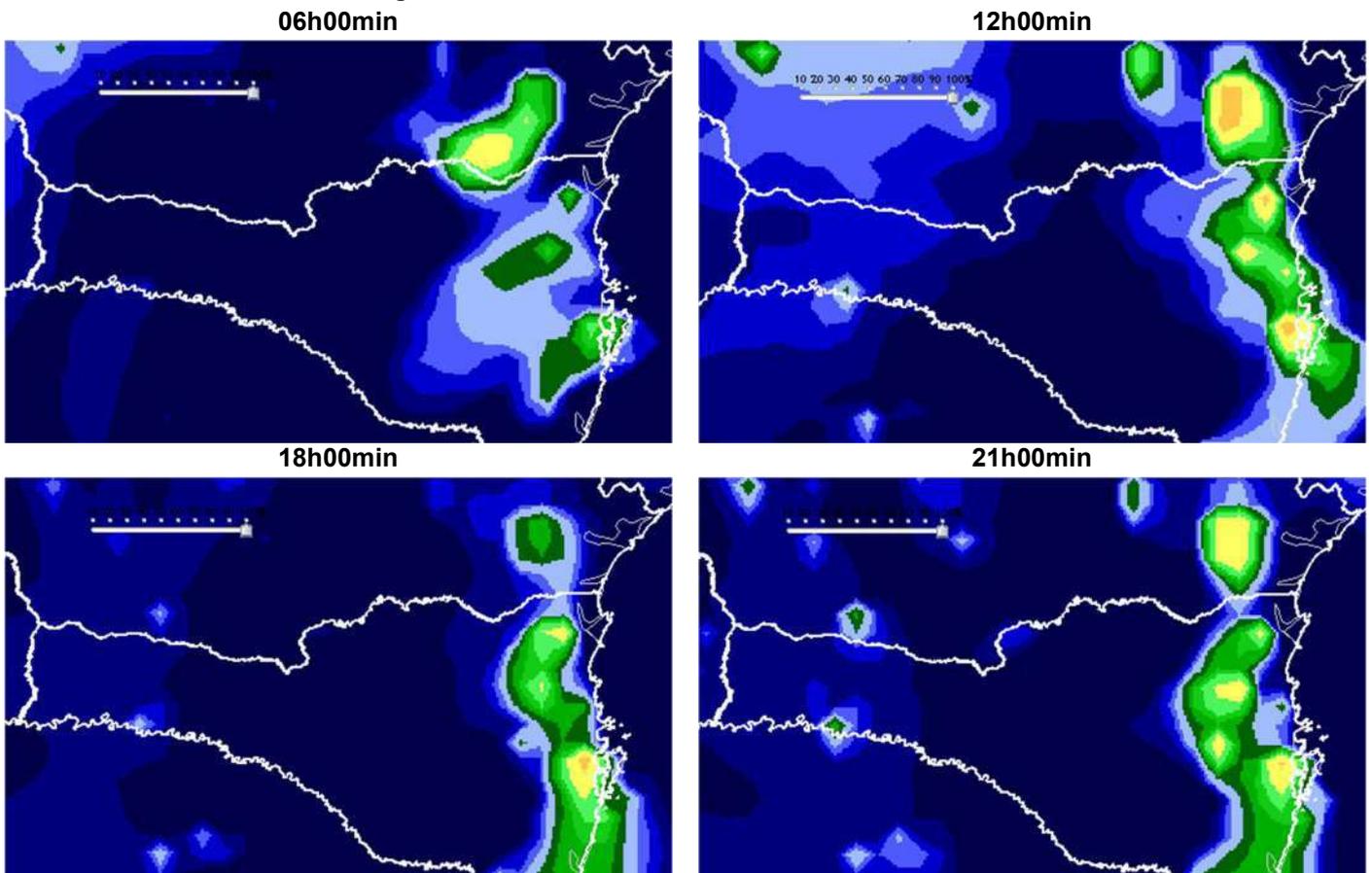


Figura 16 - Concentração de monóxido de carbono

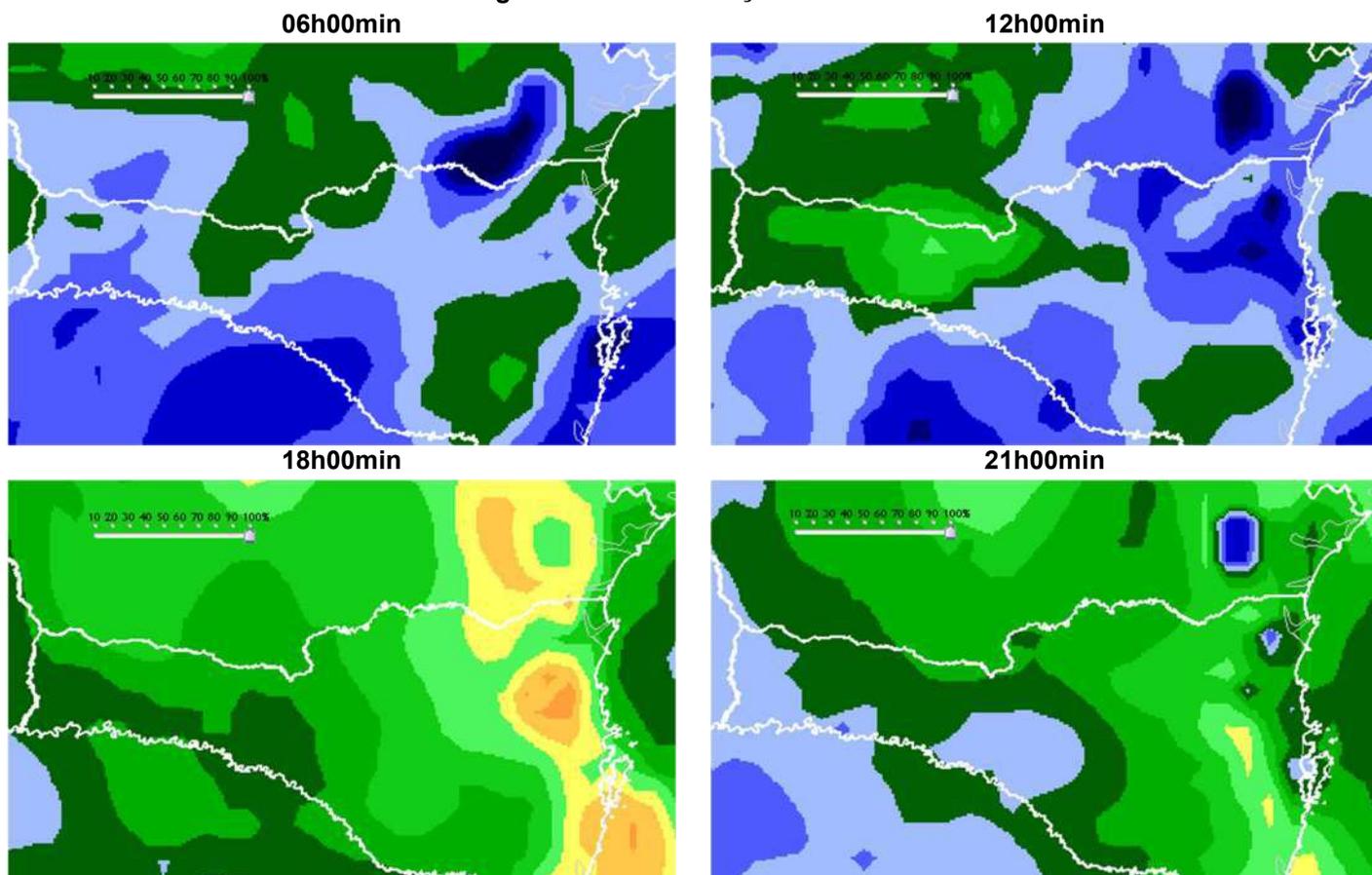


Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

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 abaixo 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 17 - Concentração de ozônio



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

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 fontes 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.

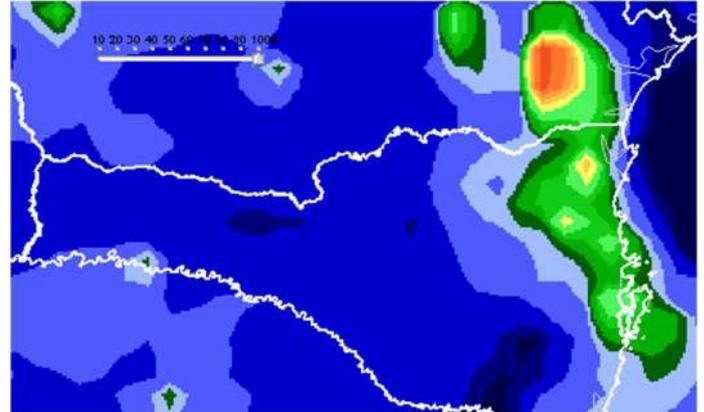
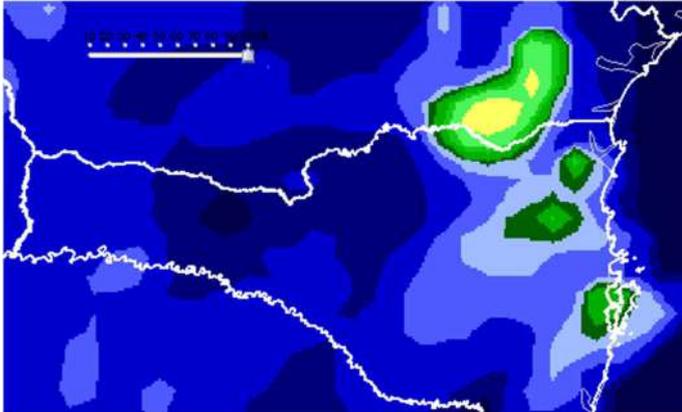
A figura abaixo apresenta a concentração de óxidos de nitrogênio na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina ao longo de um dia, o padrão de cores respeita a seguinte escala:



Figura 18 - Concentração de óxidos de nitrogênio

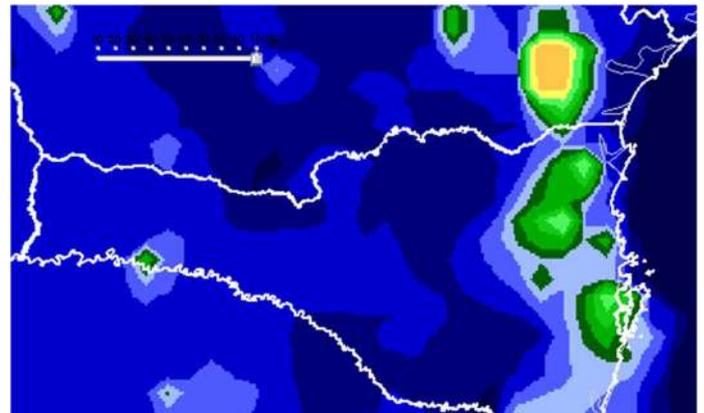
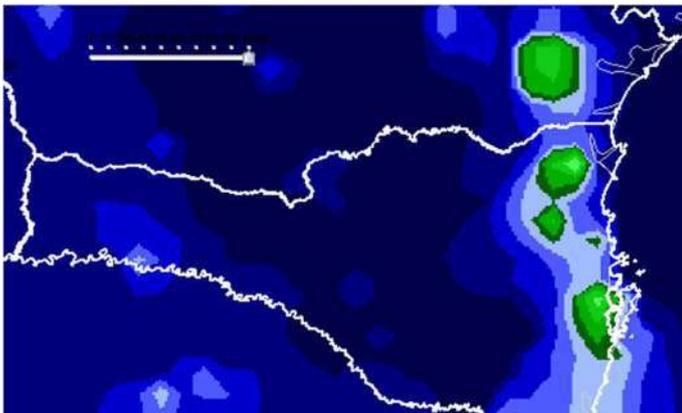
06h00min

12h00min



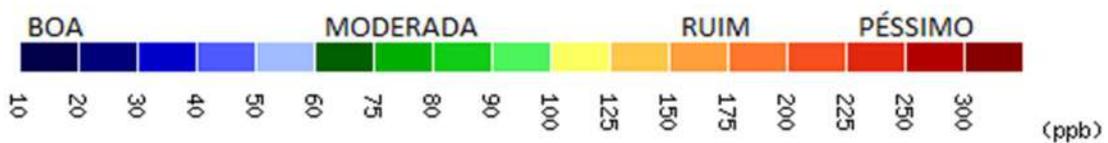
18h00min

21h00min

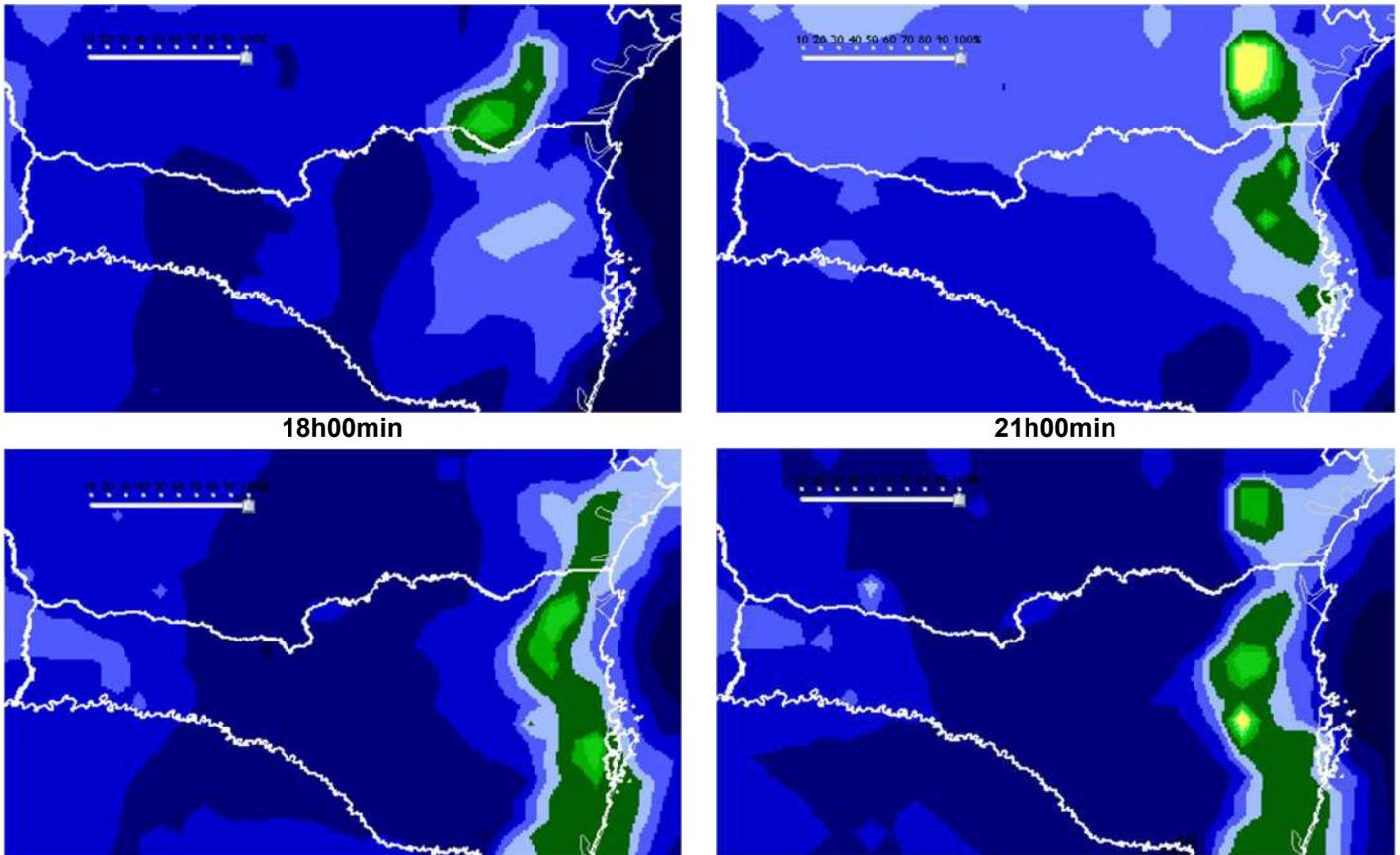


Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

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 abaixo apresenta a concentração de compostos orgânicos voláteis na atmosfera em parte do estado de Santa Catarina, o padrão de cores respeita a seguinte escala:

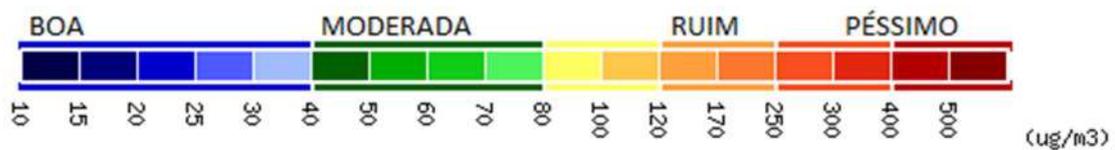


**Figura 19 - Concentração de compostos orgânicos voláteis**  
**06h00min** **12h00min**

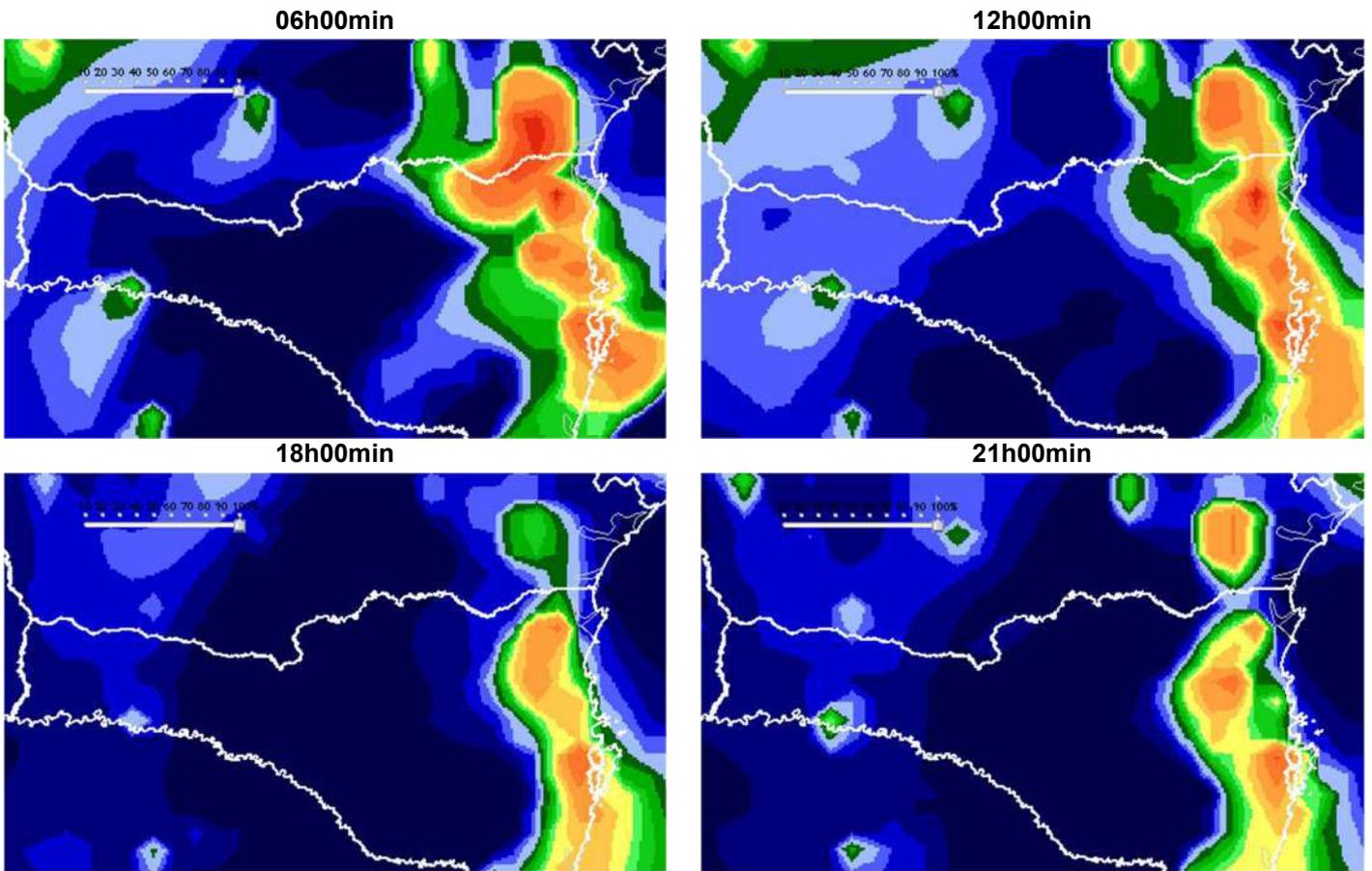


Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

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 abaixo 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 20 - Concentração de materiais particulados**



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

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 20 apresentam-se as condições de qualidade do ar atingidas ao longo do dia para cada tipo de poluente.

**Tabela 20 - Características da qualidade do ar no município de Joinville**

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

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2019.

Os bairros próximos ao bairro em que o empreendimento será instalado possui indústrias, sendo que a qualidade do ar da região pode ser afetada pela atividade industrial. 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 21 - Impacto associado ao item descrito.**

<b>Fator</b>	<b>Ações do empreendimento</b>	<b>Impactos potenciais</b>	<b>Medida mitigadora / potencializadora</b>
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, 2021.

## 8 MEIO BIÓTICO

### 8.1 CARACTERÍSTICAS DOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DA REGIÃO

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial, com aproximadamente 5,7% da superfície emersa do Planeta e 47,3 % da América do Sul, está na lista dos países megadiversos, os que possuem maior número de espécies de plantas e animais (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010).

Segundo Schaffer & Prochnow (2002), o estado de Santa Catarina abrange uma extensão territorial de 95.985 km<sup>2</sup>, e se encontra totalmente inserido no domínio do bioma da Mata Atlântica, que é constituído por diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados distribuídos de forma contínua.

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais, como Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta, Além de ecossistemas associados a restingas, manguezais e campos de altitude, que se estendem por aproximadamente a 1.300.000 km<sup>2</sup> em 17 estados do território brasileiro (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010).

Apesar da ocorrência de algumas tipologias florestais no município de Joinville, destacam-se, com mais de 60% de cobertura vegetal a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e a Submontana, sendo também as predominantes na região do entorno do presente imóvel, como por exemplo, no Bairro Saguauçu, que apresenta vegetação característica destas duas formações florestais. No entanto, já desde a época da ocupação e colonização, as características originais deste tipo de vegetação vêm dando espaço para lavouras, pastos e edificações, especialmente onde hoje está delimitado o perímetro urbano do município (JOINVILLE, 2010).

Conforme Campanili & Schaffer (2010), a Floresta Ombrófila Densa é encontrada, sobretudo, em áreas de clima tropical e subtropical quente e úmido, com ausência de período seco bem definido, chuvas bem distribuídas durante todo o ano e temperatura média variando entre 22° e 25°C. A vegetação é caracterizada pela presença de árvores de grande e médio porte, além de lianas e epífitas em abundância.

O clima da região é do tipo úmido a superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem, apresentando temperatura média de 22,18 °C e uma pluviosidade média anual de 2.298,09 mm, a umidade relativa média anual do ar é de 76,04% (SEPUD, 2017).

Próximo ao empreendimento pode-se verificar que por se tratar de uma área antropizada, existem poucos locais com maciços florestais.

**Figura 21 – Vista da vegetação no entorno do imóvel.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 22 – Vista parcial da área de estudo.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### **8.1.1 Características da Fauna da região**

O Brasil possui uma das maiores riquezas de espécies do planeta. 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). Os diferentes estratos da vegetação da Floresta Ombrófila Densa multiplicam as possibilidades de muitos animais encontrarem abrigo e alimento.

Para a realização do levantamento, foram realizadas visitas in loco, onde foi priorizado o início da manhã e o final do dia, objetivando uma maior riqueza de espécies. Alguns fatores como, por exemplo, a localização e a dimensão do imóvel; a presença, ausência e as características da vegetação; além da disponibilidade de alimento e abrigo, são algumas características que devem ser avaliadas com atenção, pois são determinantes na ocorrência da fauna.

#### **8.1.1.1 Herpetofauna**

Estima-se para o Estado de Santa Catarina a existência de 110 espécies de répteis, nenhuma delas endêmica (BÉRNILS et al., 1993). Já se tratando de anfíbios, são registrados 144 espécies para o Estado (GARCIA et al., 2007).

Na Bacia do Rio Cachoeira, foi registrado um total de 56 espécies da herpetofauna, entre estas 36 espécies de anfíbio anuros pertencentes a nove famílias e 18 répteis representantes em quatro ordens e 11 famílias (COMITTI, 2017).

Não foi registrada nenhuma espécie deste grupo durante as visitas em campo.

#### **8.1.1.2 Mastofauna**

Os mamíferos terrestres desempenham um importante papel na manutenção da diversidade dos ambientes naturais, agindo como dispersores e consumidores de sementes e plântulas, removedores de carcaças e detritos, servindo de presa, ou como predadores e reguladores de populações de outras espécies (PARDINI, DITT, Cullen Jr., BASSI, & RUDRAN, 2004).

Atualmente são conhecidas cerca de 5.418 espécies de mamíferos no mundo (WILSON & REEDER, 1993). No Brasil são 652 espécies, com outras seis exóticas que voltaram ao estado selvagem no território nacional (REIS et al., 2006).

O estado de Santa Catarina possui 13 espécies de mamíferos ameaçados, sendo eles: veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*), Lobo-guará (*Chrysozyon brachyurus*), Cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), Jaguatirica (*Leopardus pardalis mitis*), Gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), Onça-parda (*Puma concolor capricornensis*), Baleia-jubarte (*Megaptera novaengliae*), Baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), Toninha (*Pontoporia blainvillei*), Morcego (*Myotis ruber*), Rato-do-mato (*Wifredomys oenax*) e o Tamanduá-bandeira (*Mymecophaga tridactyla*).

A procura por indivíduos deste grupo foi realizada através de vestígios como pegadas, fezes, ninhos, tocas, pêlos, peles e restos alimentares, bem como com entrevista com moradores da região.

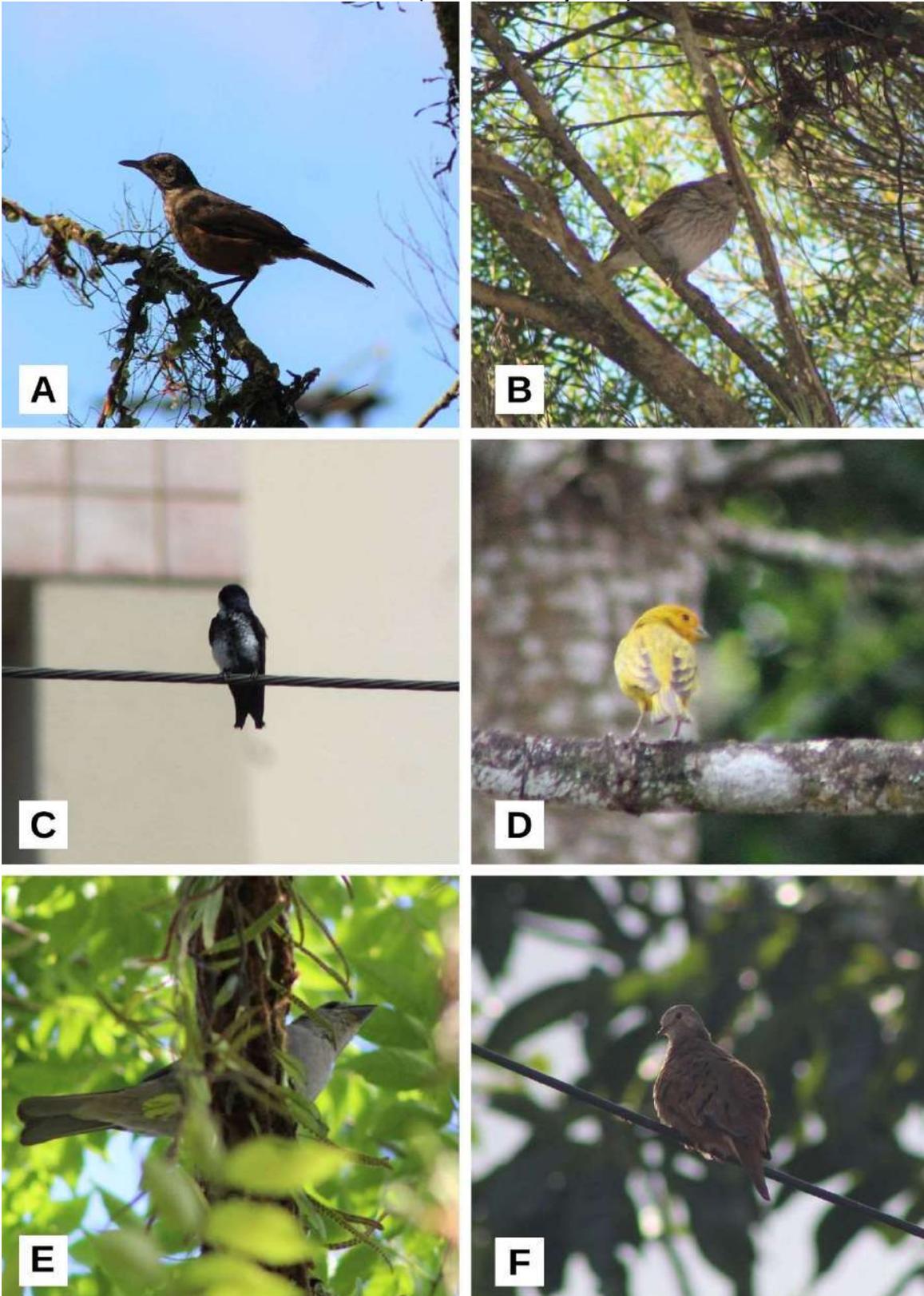
Apesar de não ter sido avistada nenhuma espécie, é muito provável a presença de espécies características de áreas urbanizadas, como cães (*Canis lupus*).

#### 8.1.1.3 Avifauna

Apesar do Brasil não possuir a maior diversidade de aves da América do Sul, possui um total de 1.920 espécies (CBRO, 2015). Já para o estado de Santa Catarina, Rosário (1996) descreve 596 espécies de aves. Com relação a Joinville, estudos apontam um registro de aproximadamente 241 espécies de aves (GROSE, 2017).

As aves são o grupo da fauna de maior abundância e riqueza presente no entorno da área de estudo. Tal fato é justificado por possuírem maior facilidade de deslocamento, alimentação e também por utilizarem as edificações e os remanescentes de vegetação para construir seus ninhos. Dessa forma, as espécies de aves típicas de regiões urbanizadas correspondem, de modo geral, a indivíduos com menores exigências ecológicas em relação ao alimento, ou seja, possuem uma dieta bastante variada, o que facilita sua adaptação nestas áreas.

**Figura 23 – Indivíduo de sabia-barranco (*Turdus leucomelas*), canarinho-da-terra (*Sicalis flaveola*), andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleuca*), sanhaçu-cinzento (*Thraupis sayaca*) e rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*).**

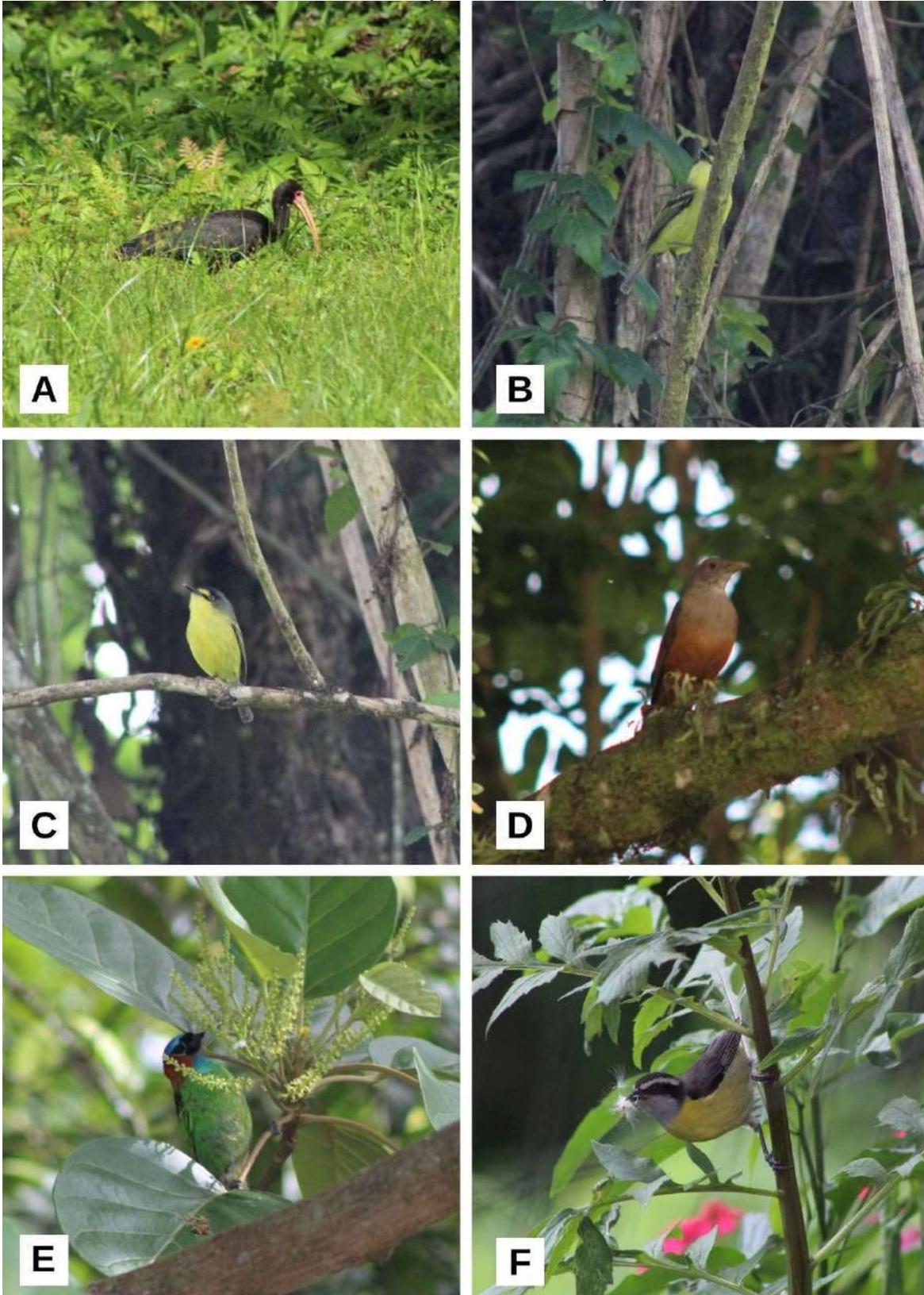


Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Figura 24 – Indivíduo de bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), coleirinho (*Sporophila caerulescens*), pardal (*Passer domesticus*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*) e sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*)



Figura 25 – Indivíduo de tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), saíra-militar (*Tangara cyanocephala*) e cambacica (*Coereba flaveola*).



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Figura 26 – Indivíduo de chupim (*Molothrus bonariensis*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), aracuã (*Ortalis ruficeps*) e cambacica (*Coereba flaveola*)



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 8.2 CARACTERÍSTICAS DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DA REGIÃO

A área de estudo não possuiu cursos hídricos, sendo que a mesma está a cerca de 190 metros do rio Cachoeira, o qual intercepta a área de influência do empreendimento, que nomeia a sua bacia hidrográfica. A Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira conta com área total de aproximadamente 80 km<sup>2</sup>, com uma extensão do canal principal de 14 Km. Suas nascentes estão situadas no bairro Costa e Silva, nas proximidades da junção da Rua Rui Barbosa e Estrada dos Suíços com a Rodovia BR-101.

O município de Joinville tem sua história vinculada ao rio Cachoeira, visto que foi em sua margem onde desembarcaram os primeiros imigrantes que deram início à colonização da Vila Dona Francisca. Ao longo da história de ocupação do município, esta bacia foi intensamente antropizada, em especial a área central, com a construção de galerias, retificação, tubulação, aterros e ocupação das margens.

Atualmente este rio sofre grande interferência urbana, acarretando danos irreversíveis quanto à sua flora e fauna aquática, que mesmo havendo adaptação por parte de algumas espécies, já não consegue manter seu equilíbrio natural, alterando sua ecologia, suas propriedades físicas e ecológicas (CCJ, 2014).

A implantação e operação do empreendimento não causarão impactos relacionados aos ecossistemas aquáticos. Cabe citar que a área já se encontra praticamente totalmente impermeabilizada, não ocorrendo alteração nesta característica do terreno.

## 8.3 CARACTERÍSTICAS DOS ECOSISTEMAS DE TRANSIÇÃO DA REGIÃO

Na região de Joinville os manguezais e estuários são os ecossistemas mais expressivos.

Os manguezais formam um ecossistema localizado em regiões litorâneas, com um ambiente formado por água salobra, resultante do encontro da água doce com a do mar, o que torna esse lugar um espaço sensível ao equilíbrio entre esses dois cursos d'água. Este por sua vez apresenta o solo escuro, predominantemente composto por sedimentos finos, principalmente argila e muita matéria orgânica. Os estuários tratam-se do local onde o fluxo de água dos rios encontra a água salgada do oceano. Assim como no manguezal, são locais ricos em nutrientes e matérias orgânicas, essenciais ao desenvolvimento de muitos organismos, com alta diversidade de espécies tanto aquáticas quanto terrestres.

O município de Joinville está localizado aos fundos da baía da Babitonga, maior complexo estuarino de Santa Catarina, sendo a região mais próxima da baía caracterizada como uma planície costeira sedimentar de interior de estuário, com ampla ocorrência de manguezais (FUNDEMA, 2007).

Contudo, dentre o explanado, as áreas de influência do empreendimento não estão situadas em nenhum ecossistema de transição.

## 9 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 Iririú, 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.

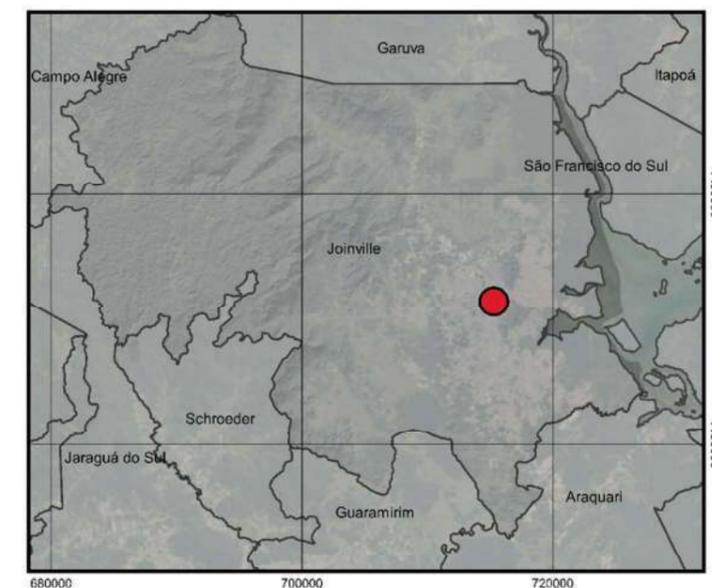
Estas áreas abrigam uma diversidade de espécies de fauna e flora do município de Joinville, e possuem uma alta disponibilidade de alimento para a fauna. Todavia a área de estudo não contempla corredores ecológicos, tampouco está inserida em unidades de conservação ou zonas de amortecimento, portanto,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

As unidades mais próximas da área de estudo são a ARIE do Morro do Iririú que fica a 15,7 km, o Parque do Morro do Finder, que fica a 18 km a ARIE do Morro do Boa Vista a 11,2 km da área de estudo, conforme pode ser visualizado no **Mapa das Unidades de Conservação** exibidos logo a seguir.

Criada pelo Decreto nº 19.665, de 9 de outubro de 2012, a ARIE do Morro do Iririú, contempla uma área de 525,6 hectares, no qual está inserido o parque morro do Finder. O morro do Iririú está localizado na região nordeste de Joinville, cercado pelos bairros: Aventureiro, Bom Retiro, Iririú, Jardim Iririú, Jardim Sofia e Saguacu.

Em 1992, foi criado o Parque Municipal Morro do Finder. localizado no Morro do Iririú, o Parque exerce papel fundamental na qualidade ambiental, por meio da estabilização climática, redução de ruído, abrigo às espécies animais e como área de lazer saudável à população. É um parque turisticamente importante e muito visitado, cujo atrativo é a sua floresta extremamente significativa.

Já 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.



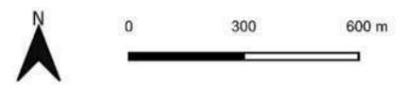

**ambient**  
 ENGENHARIA E CONSULTORIA  
 Gestão em Projetos de Engenharia

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
- Ponto da área de estudo
- Lotes urbanos
- Cota 40
- Limites Municipais de SC

**MAPA DA COTA 40**

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 5.988 de 14/11/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha-A3.

713000 714000 715000 716000 717000

7093000 7092000 7091000 7090000 7089000

## 10 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O imóvel não está inserido em áreas de preservação permanente tampouco áreas protegidas por legislação ambiental, como mostram os **Mapas da Área de Preservação Permanente – APP e Mapa de Cota 40**. Entretanto, está próxima à APP relacionada ao Rio Cachoeira, localizado a cerca de 190m do imóvel em estudo.



**Legenda**

**Levantamento Hidrográfico**

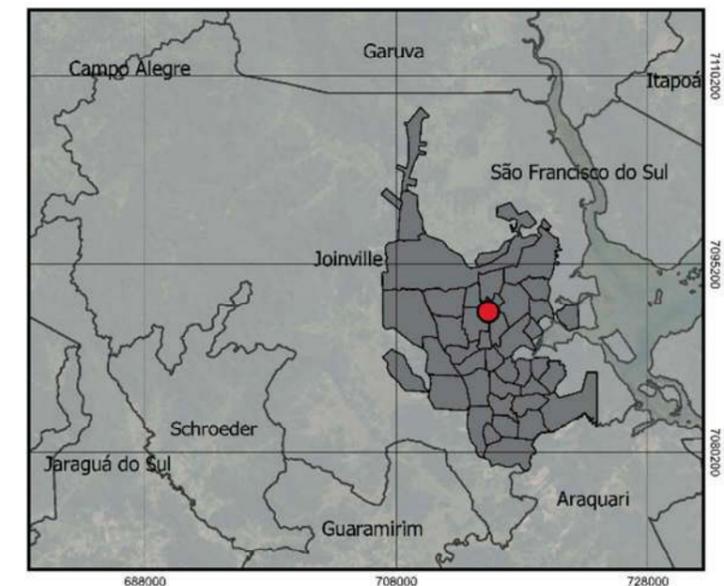
- Canal Artificial
- Corpo d'Água
- Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
- Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- Curso d'Água
- Área de preservação permanente

715200

715500



7091600



7091300



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

*Gestão em Projetos de Engenharia*

<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Área de estudo	<span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Bairros
<span style="color: red;">●</span> Ponto da área de estudo	<span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limites Municipais Joinville e Região SC
<span style="color: gray;">—</span> Logradouros	

**MAPA DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP**

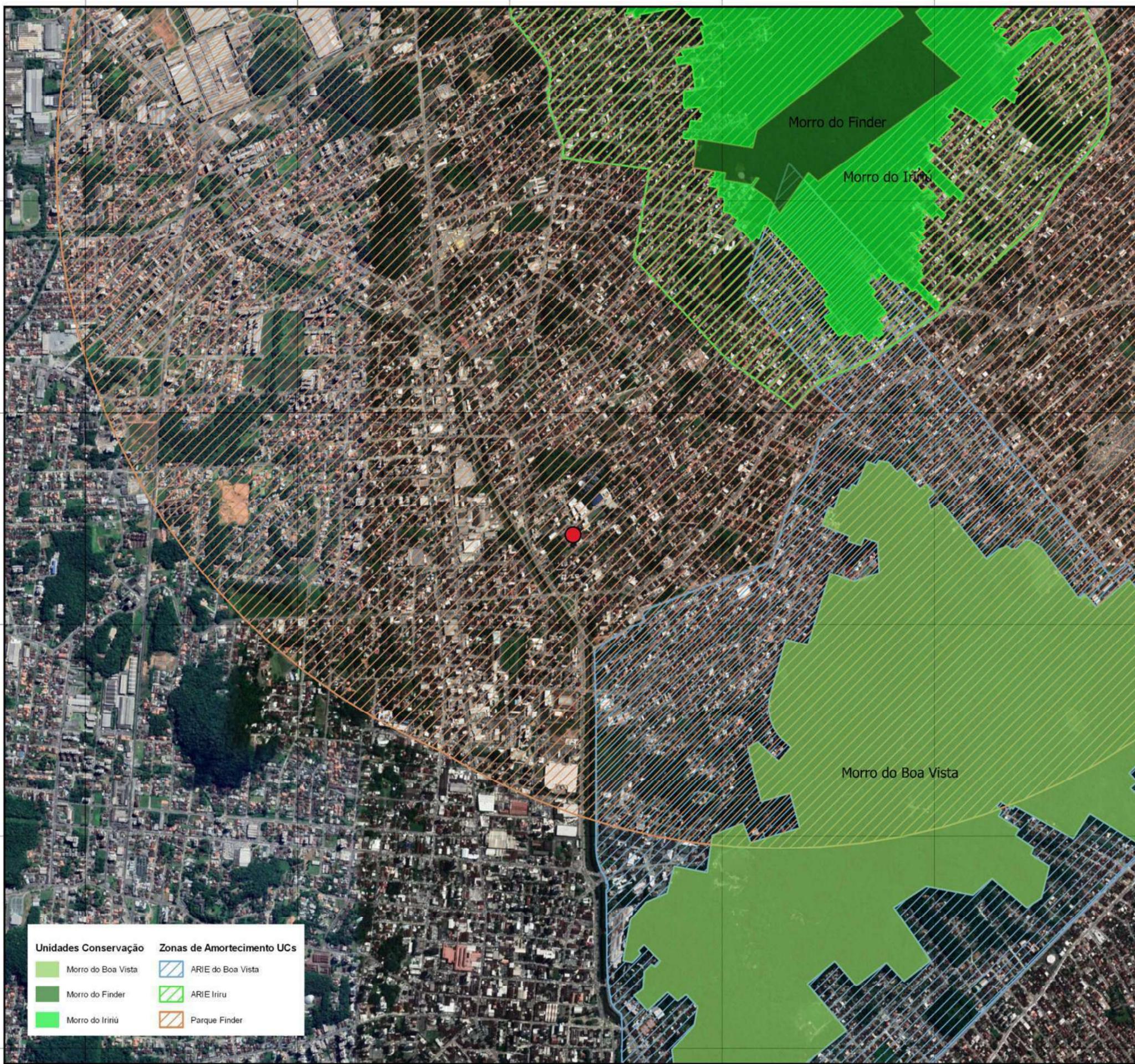
Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S;  
 Projeção: Universal Transversa de Mercator;  
 Datum: SIRGAS 2000;  
 Base da Imagem de Satélite: Google Satellite-2020;  
 Base de vetores: EPAGRI-2020; PMJ/SIMGeo-2020.



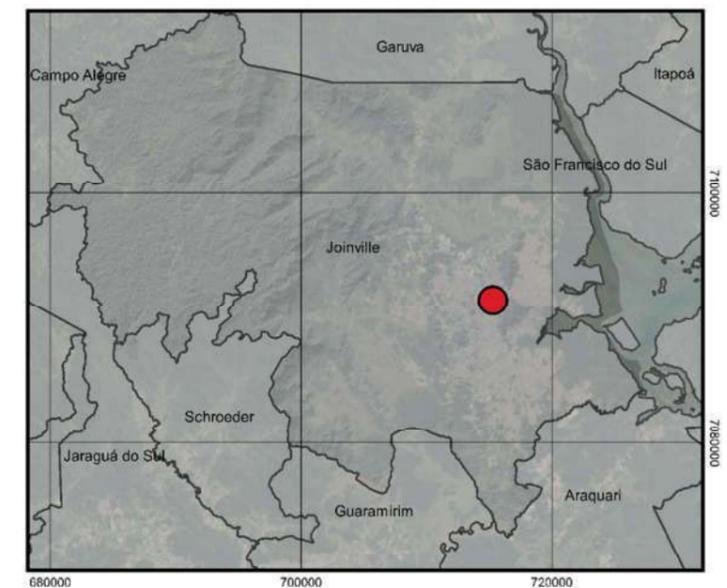
0      50      100 m



Nota: Direitos autorais e proteção pela Lei nº 5.965 de 14/11/2013. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.



Unidades Conservação	Zonas de Amortecimento UCs
Morro do Boa Vista	ARIE do Boa Vista
Morro do Finder	ARIE Irirü
Morro do Irirü	Parque Finder



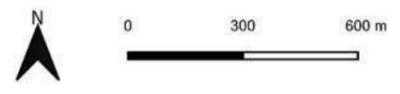

**ambient**  
 ENGENHARIA E CONSULTORIA  
 Gestão em Projetos de Engenharia

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	Limites Municipais de SC
Logradouros	

**MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

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 pelo art. 5.º, inciso V da Constituição de 1988. É proibida a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

713000 714000 715000 716000 717000

7093000 7092000 7091000 7090000 7089000

## 11 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 COMDEMA 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 18 apresenta os limites máximos permissíveis de ruído, para cada zona de uso, conforme Lei Complementar nº 478/2017.

**Tabela 22 - Níveis de ruído máximo permissíveis por setor.**

TIPO DE ÁREAS	ZONAS DE USO (LEI 470/2017)	DIURNO 07 – 19H DB(A)	NOTURNO 19 – 07H DB(A)
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
<b>Área mista, predominantemente residencial.</b>	<b>SA-01, SA-02, SA-03, SA-04</b>	<b>55</b>	<b>50</b>
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 Área de Influência Direta - AID, caracterizada como sendo de área mista, predominantemente residencial, do município de Joinville. Assim, os níveis de ruído devem se enquadrar nesta zona de uso, sendo para o período diurno 55 dB(A) e 50 dB(A) para período noturno.

### 11.1.1 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 21/09/2021 durante o período matutino, técnicos da empresa AMBIENT realizaram a amostragem dos níveis de intensidade sonora em sete 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 Criffer, modelo **Octava Plus/Classe 1 (Nº de Série 35000250)** calibrado conforme o certificado de calibração nº A0726/2020 e segundo preconiza a Norma NBR 10.151/2019.

Figura 27 – Decibelímetro.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria (2021).

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.

### **11.1.2 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 a seguir.

Adotados os procedimentos acima descritos, foram mensurados os níveis de ruído nos pontos apresentados no mapa, a Tabela 19 traz a localização dos pontos adotados.

**Tabela 23 – Pontos e Localização das medições**

PONTOS DE MEDIÇÃO	LOCALIZAÇÃO UTM	LOCALIZAÇÃO LOGRADOURO
P1	E: 715239,110 N: 7091421,77	Encontro entre as ruas Frederico Ponick e Dona Francisca
P2	E: 715280,40 N: 7091451,56	Rua Frederico Ponick
P3	E: 715305,12 N: 7091469,62	Rua Frederico Ponick
P4	E: 715271,78 N: 7091384,29	Rua Dona Francisca
P5	E: 715303,98 N: 7091351,43	Encontro entre as ruas Dona Francisca e Mondaí
P6	E: 715347,74 N: 7091379,33	Rua Mondaí
P7	E: 715376,93 N: 7091398,85	Rua Mondaí

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 11.1.3 Resultados

As medições de ruído foram realizadas nos dias e horários apresentados na Tabela 20.

**Tabela 24 – Data e horário das medições**

DATA	HORA INÍCIO	HORA FIM	CÉU
21/09/2021	11:59	12:18	Nublado

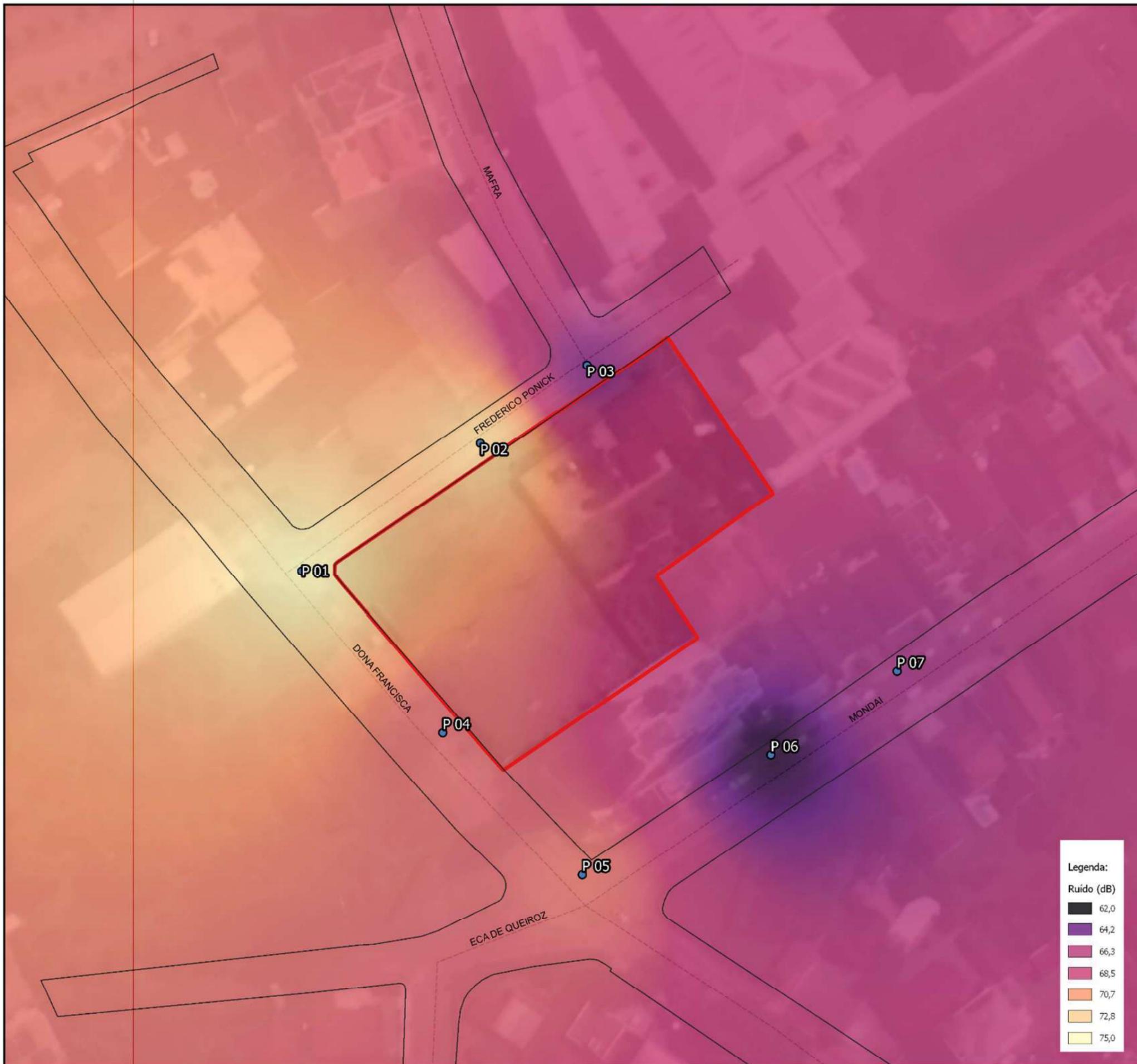
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Na Tabela 21, é possível visualizar os níveis mensurados em cada ponto e o limite permissível para a região da AID. Em seguida, é apresentado o **Mapa de Medição de Ruído**.

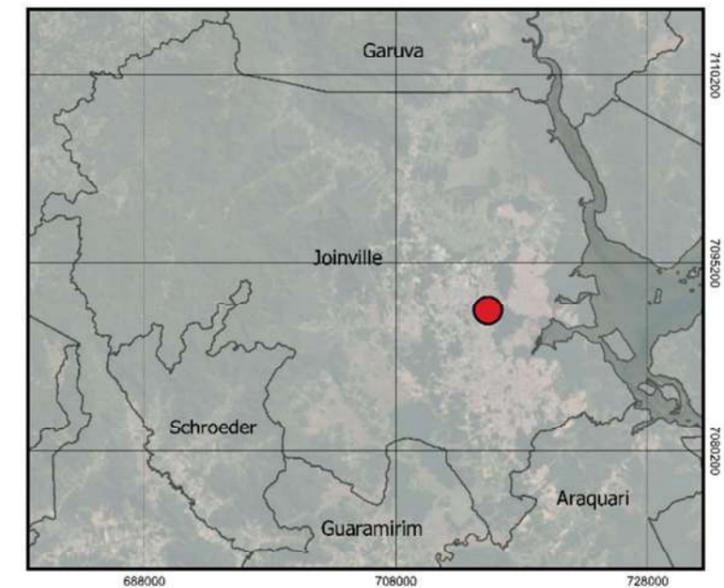
**Tabela 25 - Resultados e comparativo das medições sonoras obtidas em 21/09/2021.**

PONTOS DE MEDIÇÃO	RUÍDO MEDIDO DB(A)	LIMITE PARA A ZONA DE USO
P1	75	55
P2	73	55
P3	65	55
P4	70	55
P5	70	55
P6	63	55
P7	66	55

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.



715200




**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          |  Limite de bairros                        |
|  Ponto da área de estudo |  Limites Municipais Joinville e Região SC |
|  Logradouros             |  Pontos de monitoramento do ruído         |
|  Quadras                 |                                                                                                                                |

**MAPA 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; PMJ/SIMGeo-2020.



Não Devem autorizar a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa do autor. Folha 03.

#### 11.1.4 Interpretação dos Resultados

A partir dos dados apresentados na Tabela 21, fica caracterizado que o ruído de fundo sem o empreendimento não se enquadra em sua média geral (69dB) ao limite de 55 dB para zonas de áreas mistas, predominantemente residenciais. Destaca-se que durante as medições de níveis sonoros, as maiores fontes geradoras de ruídos foram os veículos automotores que circulavam pela Rua Dona Francisca, 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, inclusive outras unidades da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/Ielusc, que possuem uso semelhante ao empreendimento, entende-se que os níveis de ruído no local não serão afetados devido à inserção do novo edifício educacional, principalmente pelo fato da maior fonte geradora de ruído ser oriunda do tráfego no local.

#### 11.1.5 Medidas Mitigadoras Adotadas pelo Empreendimento

Por se tratar de uma instituição de ensino, voltada principalmente para a educação infantil e fundamental, o empreendedor atentou-se em garantir que as salas de aula e espaços de convivência bem como a arquitetura como um todo, apresentasse sistemas que propiciassem o conforto acústico, diminuindo o impacto aos imóveis vizinhos e arredores.

Com essa finalidade, as principais medidas adotadas foram a utilização de esquadrias em PVC, forros minerais, e também, vidros reforçados. Além disso, nos espaços externos, destinados à recreação, foram projetadas áreas verdes com presença de árvores próximas à divisa do imóvel, para diminuir, também, a propagação do som.

**Tabela 26 - Impacto Associado ao item Descrito**

FATOR	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTOS POTENCIAIS	MEDIDA MITIGADORA / POTENCIALIZADORA
Socioeconômico	Geração de ruídos	Realização de monitoramento	Uso de esquadrias em PVC, forros minerais e vidros reforçados.

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 11.2 CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO

### 11.2.1 Ventilação Natural

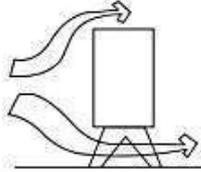
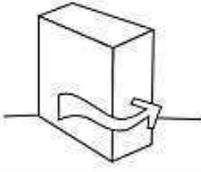
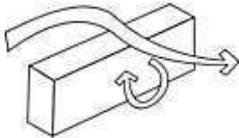
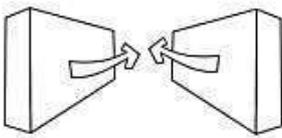
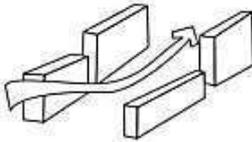
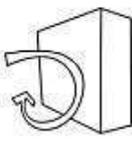
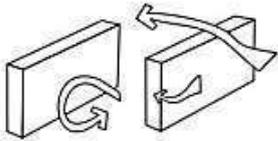
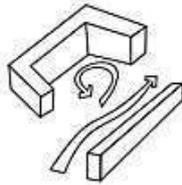
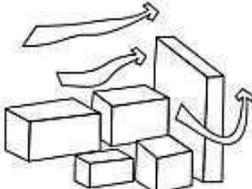
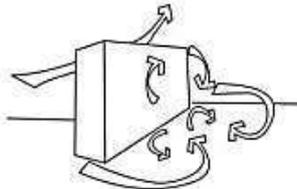
Os ventos são resultados de diferenças de pressões atmosféricas e são caracterizados por sua direção, velocidade e frequência. Em algumas situações as construções de alguns empreendimentos podem alterar completamente a direção dos ventos nas fachadas da vizinhança.

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

**Figura 28 - Efeitos aerodinâmicos produzidos pela forma das edificações ao seu entorno**

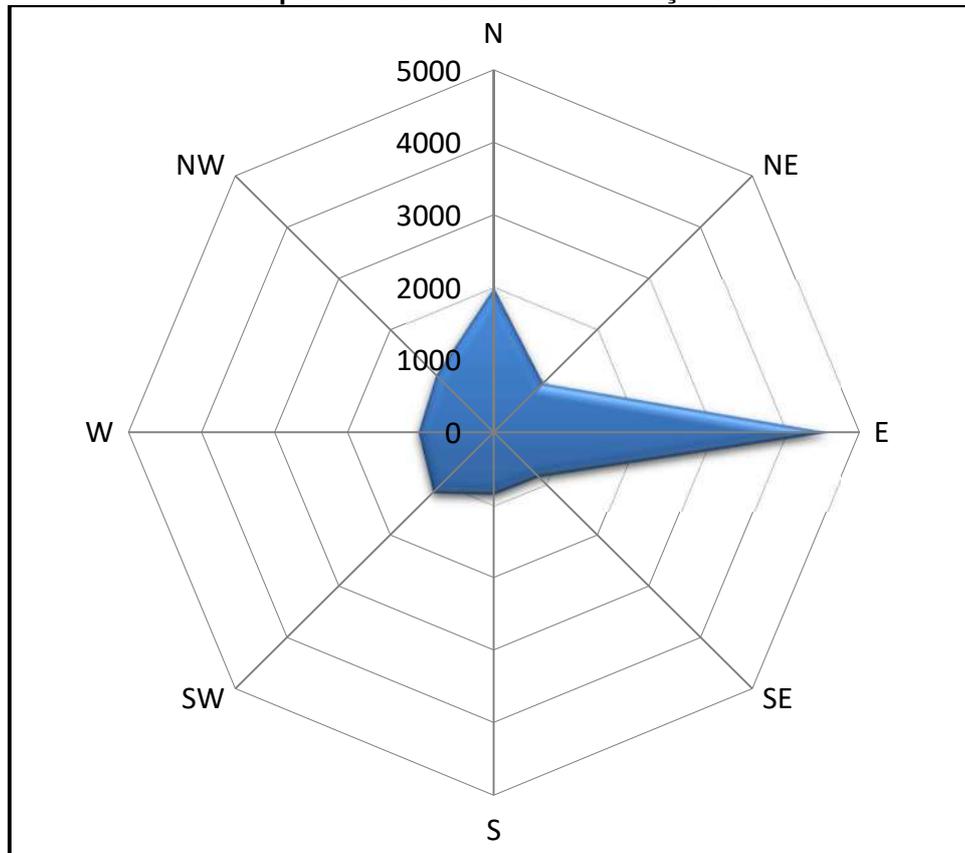
<p><b>Efeito Pilotis</b></p> 	<p><b>Efeito Esquina</b></p> 
<p><b>Efeito Barreira</b></p> 	<p><b>Efeito Venturi</b></p> 
<p><b>Efeito de Canalização</b></p> 	<p><b>Efeito de Zona de Sucção</b></p> 
<p><b>Efeito das Zonas de Pressão Diferentes</b></p> 	<p><b>Efeito Malha</b></p> 
<p><b>Efeito Pirâmide</b></p> 	<p><b>Efeito Esteira</b></p> 

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.

Também foi realizada análise a partir de dados que datam entre 01 de janeiro de 2020 e 26 de março de 2021. Infelizmente por conta de uma série de falhas na série histórica, os resultados se demonstraram alterados perante as referências de direção de ventos que comumente baseia-se para o município de Joinville, representando uma situação inconclusiva, não podendo ser utilizados no estudo.

**Gráfico 1 – Frequência de ocorrência das direções – 2018 e 2019**



**Fonte:** Adaptado de Estação Meteorológica Defesa Civil, 2020.

O entorno do empreendimento apresenta relevo bastante plano. Algumas regiões mais altas podem ser observadas ao norte do edifício, mas não representam grande impacto nas simulações. Ao sul do empreendimento, existem barreiras artificiais de maior porte formadas por residenciais multifamiliares. As direções analisadas foram Norte e Leste.

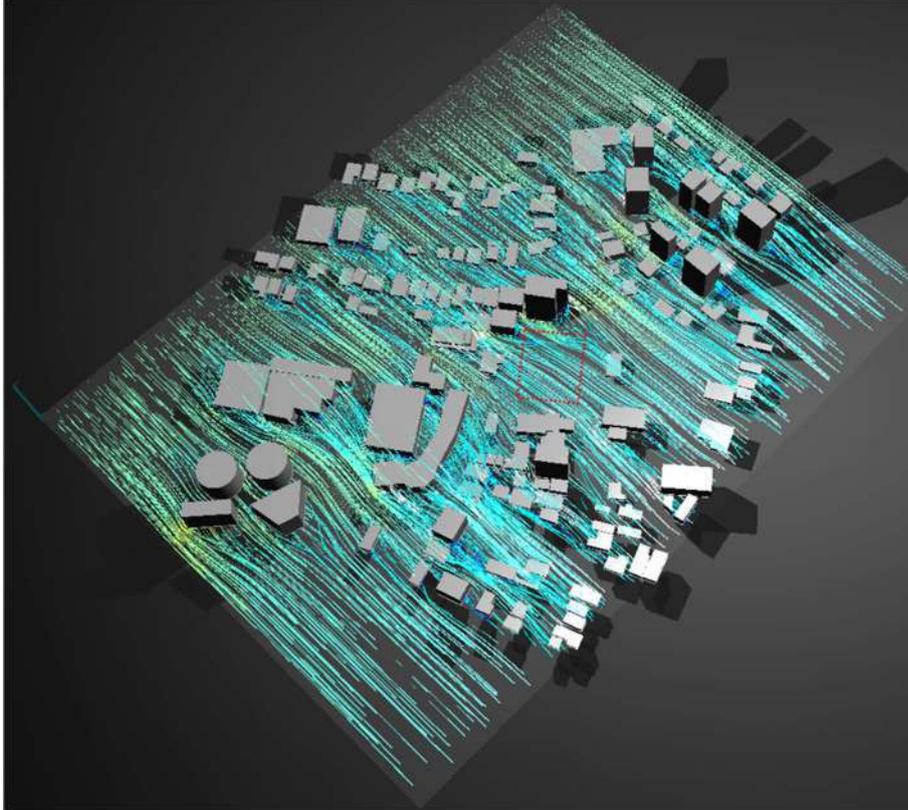
Devido às características construtivas do empreendimento a ser implantado e a vizinhança imediata, pode-se destacar a ocorrência dos seguintes tipos de influência na aerodinâmica da ventilação natural:

- Ventos do quadrante Leste: efeito esquina (Figuras 17 e 18).
- Ventos do quadrante Norte: efeito esquina (Figuras 19 e 20).

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 4m/s (quatro 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.

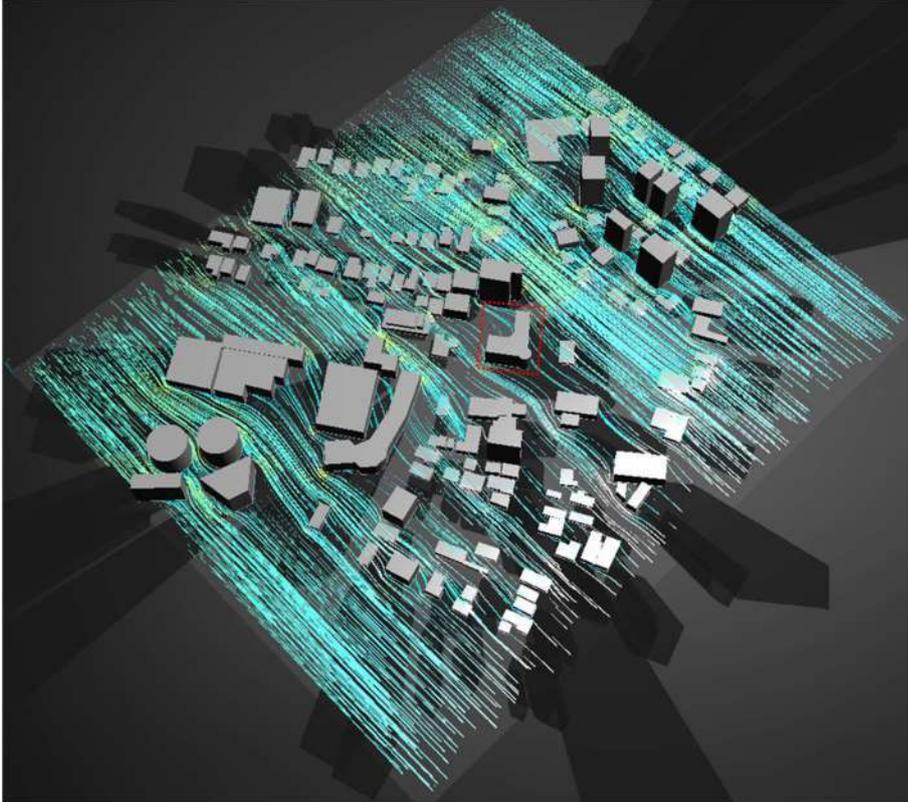
As modelagens a seguir apresentam através do esquema de cores das linhas de fluxo a velocidade do vento permeando os entremeios das edificações.

**Figura 29 – Simulação de ventos na direção Leste – Pré Empreendimento**



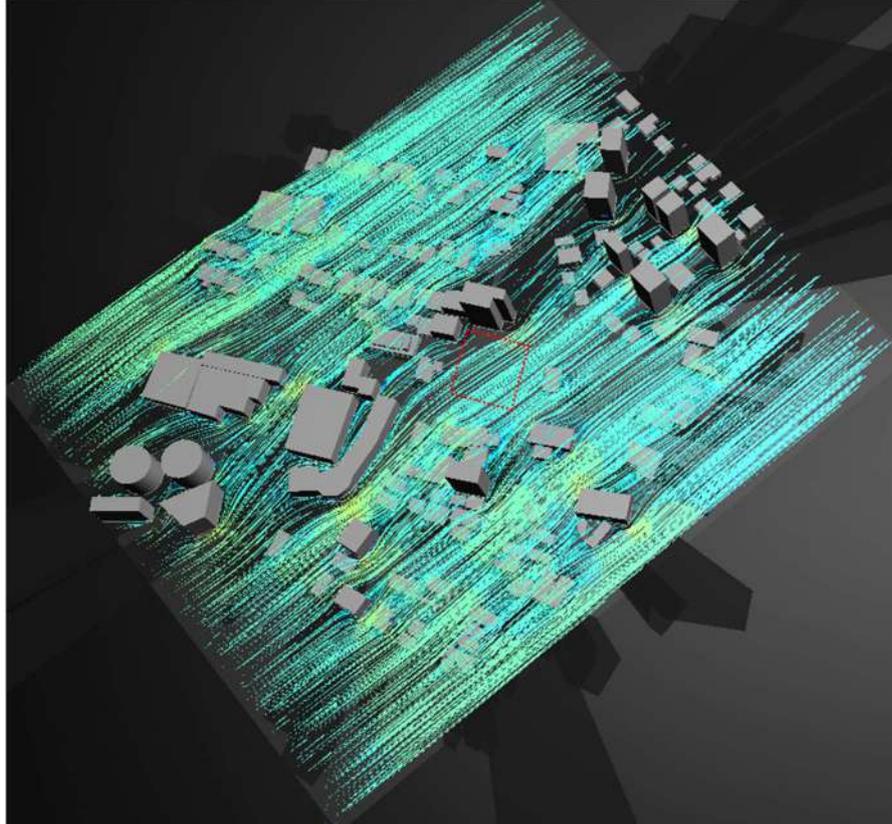
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 30 – Simulação de ventos na direção Leste – Pós Empreendimento**



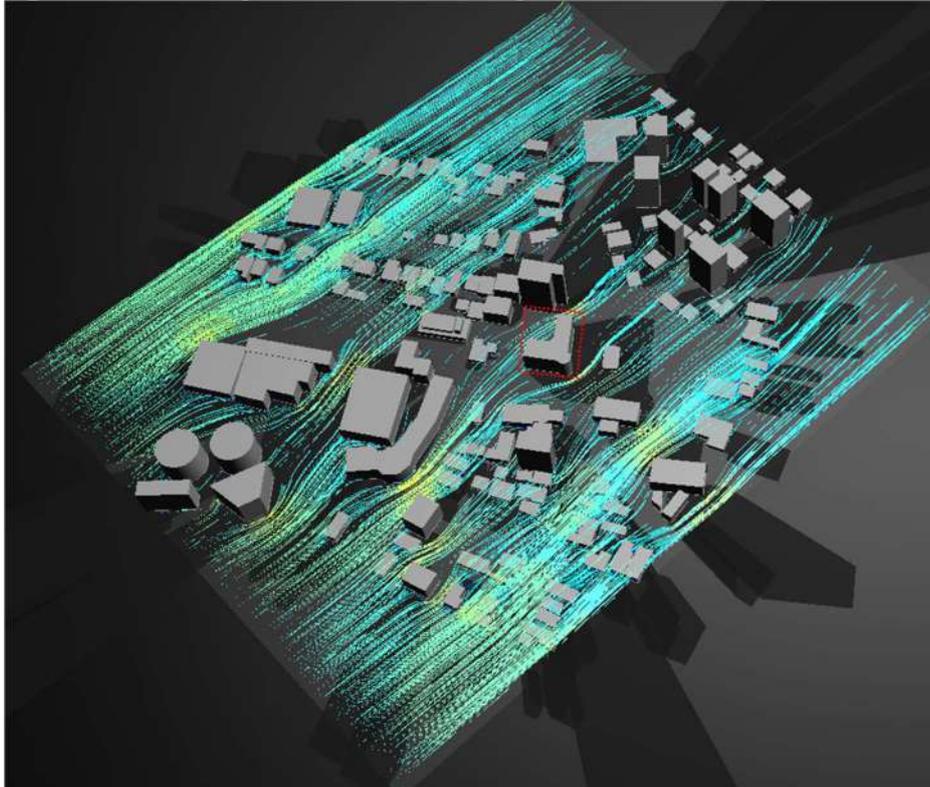
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 31 – Simulação de ventos na direção Norte – Pré Empreendimento**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 32 – Simulação de ventos na direção Norte – Pós Empreendimento**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Na primeira etapa, simulou-se a dinâmica de ventilação natural sem o empreendimento, para cada uma das direções predominantes de vento. Na segunda etapa de simulação foi considerada a construção do empreendimento.

Conforme as simulações executadas, percebe-se que a implantação do empreendimento não mudará o fluxo de ventos na maior parte das direções, uma vez que o imóvel se encontra em área urbanizada.

Visto isso, cabe destacar que nas modelagens que demonstram as linhas de fluxo, 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. A tabela abaixo indica o quantitativo de imóveis na zona de influência do fluxo de ventos.

**Tabela 27 - Impacto associado ao item descrito.**

DIREÇÃO DO VENTO	IMÓVEIS IMPACTADOS	
	RUA DONA FRANCISCA	RUA FREDERICO PONICK
Leste	2	2
Norte	1	1
Zona de estagnação total	-	-

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Os valores da tabela acima levam em consideração as alterações de velocidade e efeitos que podem ser causados pela implantação do empreendimento.

**Tabela 28 - Impacto associado ao item descrito.**

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

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 11.2.2 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 mantem 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 17:00h. As Figuras 21 a 28 apresentam as simulações descritas.

**Figura 33 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 09h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 34 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 12h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 35 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 15h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 36 - Projeção da sombra - solstício de inverno às 17h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 37 - Projeção da sombra - solstício de verão às 09h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 38 - Projeção da sombra - solstício de verão às 12h00.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 39 - Projeção da sombra - solstício de verão às 15h00.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 40 - Projeção da sombra - solstício de verão às 17h00.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

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.

As Tabelas 25 e 26 indicam os quantitativos de imóveis impactados para cada projeção de sombra.

**Tabela 29 - Imóveis impactados pelo cone de sombra do empreendimento no solstício de inverno.**

Horário	Imóveis influenciados	
	Rua Dona Francisca	Rua Frederico Ponick
09:00	1	0
12:00	0	0
15:00	1	0
17:00	2	0

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 30 - Imóveis impactados pelo cone de sombra do empreendimento no solstício de verão.**

Horário	Imóveis influenciados	
	Rua Dona Francisca	Rua Frederico Ponick
09:00	0	0
12:00	0	0
15:00	0	0
17:00	1	1

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Conforme as simulações das projeções de sombras do empreendimento, pode-se observar que na maior parte dos períodos ocorrerá sombreamento dentro dos limites do terreno do empreendimento, não afetando os imóveis circundantes.

Para o solstício de verão, praticamente só haverá projeção de sombras dentro do empreendimento, e não haverá zona de sombra total, uma vez que as projeções ocorrem em determinados horários e estações do ano.

Para o solstício de inverno, a pior situação ocorrerá no final da tarde, período em que as sombras se estendem por distâncias maiores. Porém, mesmo nessa situação, pouquíssimos imóveis serão afetados.

**Tabela 31 – 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, 2021.

## 12 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA INSTALADA

### 12.1 EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS

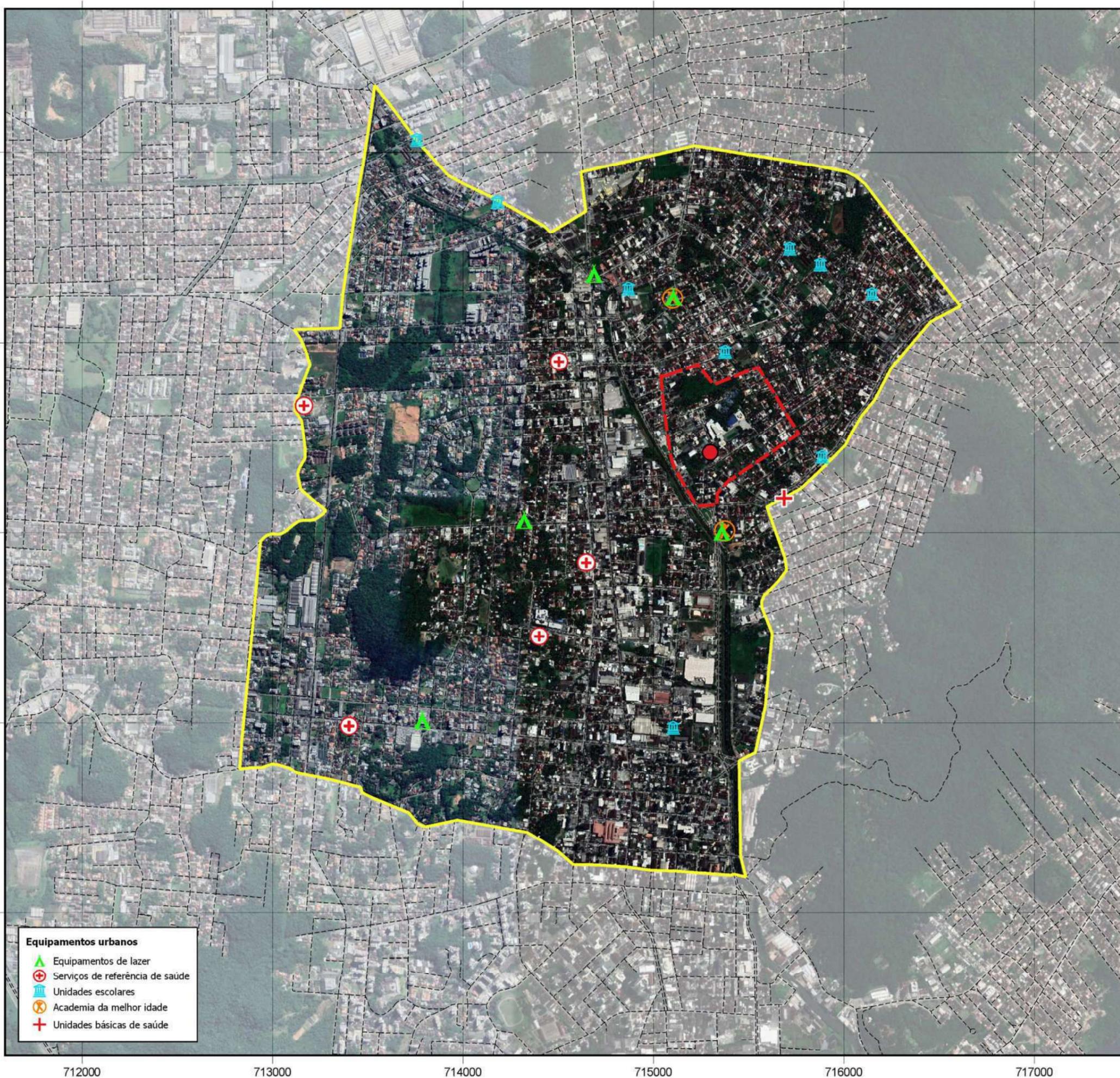
De acordo com a NBR 9284:1986 equipamentos urbanos são definidos como:

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.

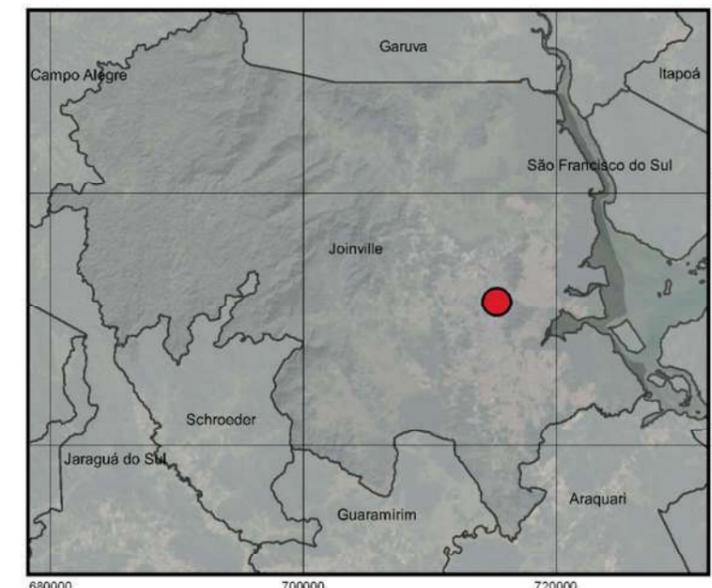
Na área de influência direta do empreendimento, não foram identificados equipamentos urbanos instalados, conforme o **Mapa dos Equipamentos Urbanos** apresentado na próxima página.

Os equipamentos urbanos mais próximos à AID são a Praça Alidio Pohl, a Academia da Melhor Idade localizada na Praça Saguazu, a Unidade Básica de Saúde Saguazu, o Centro de Educação Infantil Saguazu e a Escola Estadual de Educação Básica Professor Gustavo Augusto Gonzaga.

A implantação do colégio não terá grande influência sobre os equipamentos urbanos da região, considerando que nas proximidades, já estão localizadas outras unidades da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/Ielusc.



- Equipamentos urbanos**
- Equipamentos de lazer
  - Serviços de referência de saúde
  - Unidades escolares
  - Academia da melhor idade
  - Unidades básicas de saúde



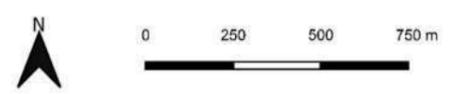

**ambient**  
 ENGENHARIA E CONSULTORIA  
 Gestão em Projetos de Engenharia

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
- Ponto da área de estudo
- Área de influência direta
- Área de influência indireta
- Logradouros
- Lotes urbanos
- Limites Municipais de SC

**MAPA DOS EQUIPAMENTOS URBANOS**

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.



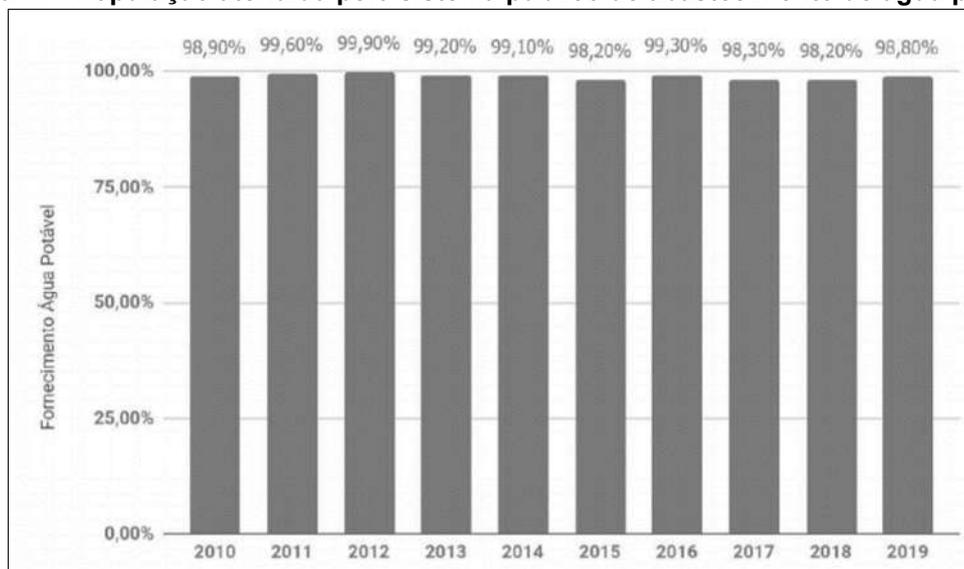
Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3

## 12.2 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 m<sup>3</sup>, 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 29, e, atualmente corresponde a 98,80% da população:

**Figura 41 - População atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável.**



**Fonte:** Companhia Águas de Joinville (CAJ), 2020.

Especificamente na área de estudo, com base na Aprovação de Projeto nº 073/2021 emitida pela concessionária Águas de Joinville, a análise da capacidade de atendimento do Sistema Público de Abastecimento de Água resultou na “viabilidade técnica positiva sem necessidade de obras”.

Quanto às especificações das obras, a ligação deverá ser feita na rede da Rua Frederico Ponick, com diâmetro DN 50 mm, e dimensionamento da ligação/hidrômetro 1 HD de 2” – Classe C-J.Ult.

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.

Maiores informações acerca do abastecimento de água e do sistema de tratamento de esgoto podem ser obtidas por meio da consulta da PROJ nº 073/2021 nos anexos deste estudo.

**Tabela 32 - 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 na instituição.
			Utilização de água captada da chuva para áreas comuns da instituição.

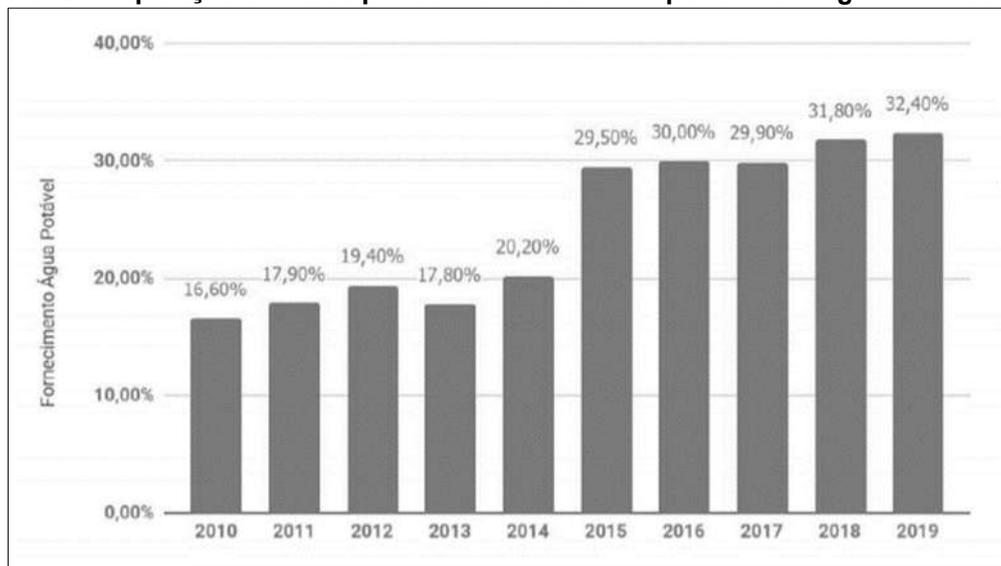
**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 12.3 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 30:

**Figura 42 - 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 está sendo 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 Dona Francisca. O diâmetro da rede pública coletora é de DN 150 mm em PVC corrugado, diâmetro da ligação deverá ser de DN 150 mm em PVC, e a profundidade da ligação na caixa de inspeção: 0,60 metros.

O projeto de esgotamento sanitário 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 33 - 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	Ligação da rede interna com a Rede Coletora de Efluentes Pública

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 12.4 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.

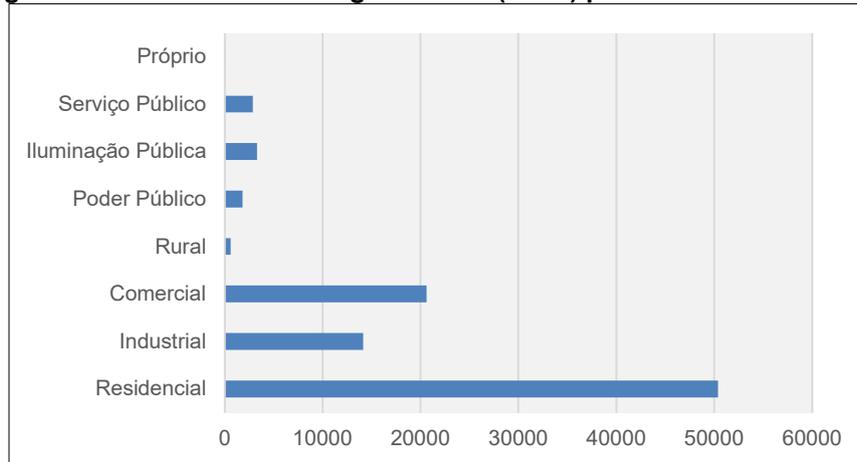
**Figura 43 - Rede de abastecimento de energia elétrica na Rua Frederico Ponick.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

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 31, a seguir:

**Figura 44 - Consumo de energia elétrica (MWh) por classe consumidora.**



Fonte: CELESC (2020).

**Tabela 34 - 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, 2021.

## 12.5 REDE DE TELEFONIA

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 35 - 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, 2021.

## 12.6 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RSU

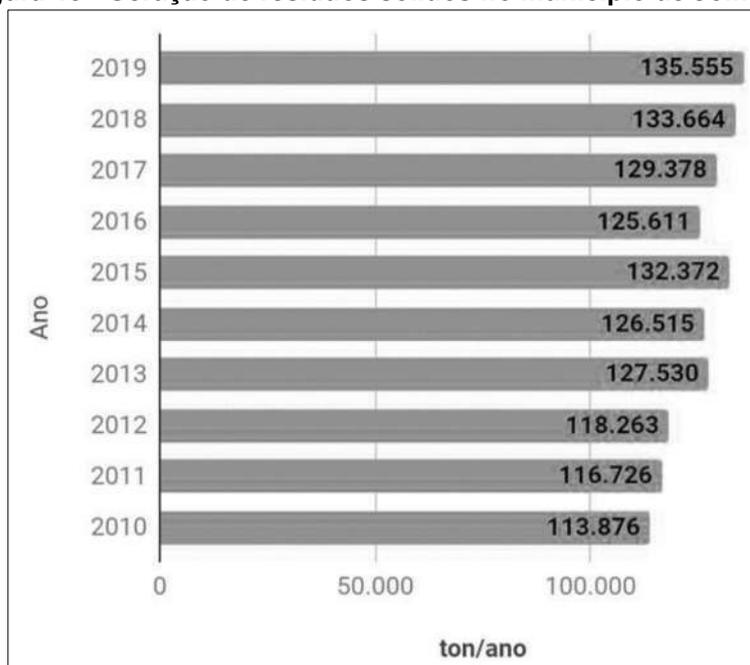
Os resíduos sólidos urbanos são os resíduos comuns gerados nas residências, estabelecimentos comerciais, públicos, institucionais e de prestação de serviços, e incluem também os resíduos recicláveis, coletados por veículo especialmente adaptado e identificado (AMBIENTAL, 2020).

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).

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 33:

**Figura 45 - 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.

**Tabela 36 - 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, 2021.

## 12.7 PAVIMENTAÇÃO

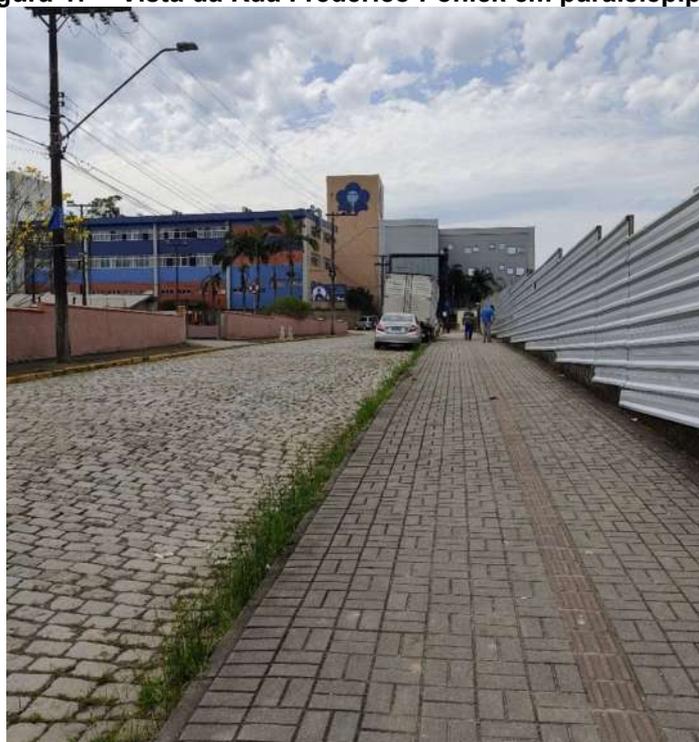
O imóvel da instituição encontra-se na esquina entre as ruas Dona Francisca e Frederico Ponick. A Rua Dona Francisca apresenta pavimentação asfáltica, passeio em boas condições e ciclofaixa ao lado da pista no sentido Sul. A Rua Frederico Ponick, a qual dá acesso ao empreendimento, apresenta calçamento em paralelepípedo e possui passeios em ambos os lados. No entorno do imóvel, o passeio apresenta piso podotátil.

**Figura 46 - Vista da Rua Dona Francisca pavimentada.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 47 – Vista da Rua Frederico Ponick em paralelepípedo.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 48 - Vista do passeio em frente ao imóvel na Rua Dona Francisca.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

O sistema viário será impactado durante a fase de obras e após a conclusão do empreendimento, visto que, na fase de construção, há a circulação de veículos pesados utilizados para a movimentação dos insumos da obra, e com a finalização e posterior funcionamento da instituição, ocorrerá o aumento da circulação de veículos de passeio, devido a movimentação de alunos, pais e professores.

**Tabela 37 - 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	<p>Não exceder o limite de peso suportado pela via;</p> <p>Manutenção adequada das vias do entorno que sofrerem danos devido à instalação do empreendimento.</p>

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2020.

## 12.8 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 empreendimentos 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 Dona Francisca e da Rua Frederico Ponick pode ser visualizado na Figura 37:

**Figura 49 – Sistema de iluminação pública localizado na Rua Dona Francisca e Rua Frederico Ponick.**



**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 38 - 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, 2021.

## 12.9 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 Dona Francisca.

Com relação a Taxa de Permeabilidade, a Lei Complementar N° 470/2011, que institui o Instrumento de Controle Urbanístico – Ordenamento Territorial do Município de Joinville apresenta o seguinte:

*“Art. 76 A Taxa de Permeabilidade corresponde ao percentual da área do lote a ser deixada livre de pavimentação ou construção em qualquer nível, para garantia de permeabilidade do solo.*

*§ 1º Na área destinada ao cumprimento da Taxa de Permeabilidade, o solo não poderá ser impermeabilizado, podendo ser recoberto com grama, brita ou outros materiais, desde que permitam a drenagem natural do terreno.*

*§ 2º A taxa de permeabilidade poderá ser convertida em um mecanismo de contenção de águas pluviais, conforme regulamentação específica.*

*§ 3º As Taxas de Permeabilidade estão descritas no Anexo VII - Requisitos Urbanísticos para a Ocupação do Solo, parte integrante desta Lei Complementar, através de Decreto.”*

Observando-se o Anexo VII mencionado e levando-se em consideração que o empreendimento se encontra em uma Área Urbana de Adensamento Prioritário – AUAP, constata-se que a Taxa de Permeabilidade para essa macrorregião é de 20%.

Ao se conferir a Taxa de Permeabilidade apresentada no Projeto Arquitetônico Legal ser de 23,96%, verifica-se que não há a necessidade de se adotar mecanismo de contenção de águas pluviais. Porém, como medida mitigadora ao processo de aumento de escoamento superficial causado pela implantação da instituição, o empreendedor optou por adotar um tanque de retenção com capacidade de **5m<sup>3</sup>**.

Os reservatórios de detenção são definidos como estruturas de acumulação temporária de águas pluviais, que contribuem para amenização de inundações urbanas e a diminuição de impacto decorrente de impermeabilizações de áreas a jusante nas bacias hidrográficas.

A principal função de um reservatório é o amortecimento das ondas de cheias, possibilitando o controle de vazão de saída do dispositivo, garantindo que, para este caso de estudo, a rede de drenagem pública não seja impactada devido ao aumento da vazão de contribuição, em função da implantação do empreendimento.

**Tabela 39 - Impacto associado ao item descrito.**

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

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 13 IMPACTOS NA MORFOLOGIA

A origem do termo morfologia vem do grego, pela junção das palavras morphé (forma) e logos (estudo), significando a ciência que estuda ou trata da forma. Segundo Aragão (2006), do ponto de vista urbanístico, a morfologia define-se como o estudo da forma urbana e dos aspectos exteriores do meio urbano, onde evidencia-se a paisagem e sua estrutura.

José Lamas *apud* Aragão (2006) propõe que esse estudo seja feito a partir da análise dos elementos morfológicos que tratam das “unidades ou partes físicas que, associadas e estruturadas, constituem a forma”. Desta maneira, faz-se referência ao solo, aos edifícios, ao lote, ao quarteirão, as fachadas, aos logradouros, ao traçado, as ruas, as praças, aos monumentos, a vegetação e ao mobiliário.

A apresentação do processo evolutivo e das transformações da paisagem urbana é comumente representado pela morfologia, uma vez que se pode caracterizar e mensurar os impactos visuais que porventura possam ser ocasionados pela inserção de uma nova edificação. Para o empreendimento em estudo, apresenta-se a seguir a análise do ponto de vista morfológico na sua vizinhança direta.

### 13.1 VOLUMETRIAS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES E A LEGISLAÇÃO

Segundo Rahy (2007), a normatização da altura e dos recuos são meios indiretos de construir e ordenar a volumetria da paisagem urbana, contribuindo positiva ou negativamente para a caracterização estética de área.

Tratando-se na abrangência das leis municipais, o município de Joinville possui **Lei de Ordenamento Territorial** publicado em 2017, que redefine e institui, respectivamente, 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 esta legislação, o imóvel é enquadrado em Área Urbana de Adensamento Prioritário (AUAP) em Setor de Adensamento SA-02. A AUAP são 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.

A partir do enquadramento no zoneamento, pode-se definir os índices urbanísticos permitidos, conforme apresentados na Tabela 40, sendo possível a solicitação de outorga onerosa, conforme Lei Complementar 470/2017.

**Tabela 40 - Quadro de usos admitidos e índices urbanísticos conforme Lei Complementar 470/2017**

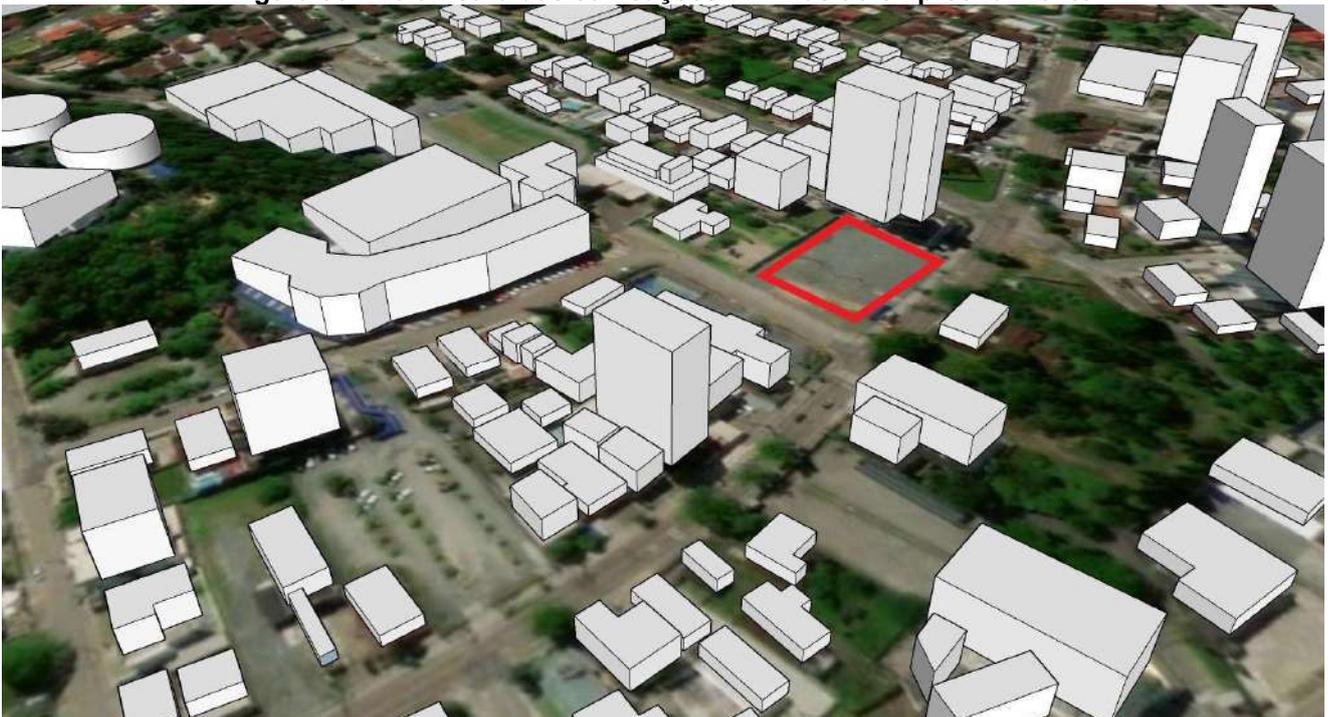
Zona	Recuos Mínimos		Índices	
	Frontal	Lateral	TO	GAB
<b>AUAP</b>	5,00	> H/6	60%	25,00m

Fonte: Lei Complementar 470/2017.

As características dos empreendimentos vizinhos seguem o determinado pelos índices urbanísticos permitidos. Nas proximidades do imóvel é possível observar a predominância de edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares, além de edificações voltadas ao comércio e prestação de serviços.

As imagens a seguir mostram a volumetria das edificações vizinhas ao empreendimento e a volumetria após a implantação da instituição.

**Figura 33 - Volumetria das edificações vizinhas ao empreendimento**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 34 - Volumetria do entorno após implantação do empreendimento**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 35 – Volumetria arquitetônica**



Fonte: Ability Arquitetura e Engenharia, 2021.

Comparando as volumetrias apresentadas sem a edificação e após sua inserção, fica caracterizado que ocorrerá impacto na volumetria atual do entorno, entretanto será facilmente incorporada a paisagem urbana já estabelecida, visto que seu projeto arquitetônico apresenta características modernas conforme paisagem urbana definida na região.

## 13.2 PAISAGEM URBANA E VISTAS PÚBLICAS NOTÁVEIS

A paisagem urbana é o que se vê da morfologia urbana, e para Bertoni *apud* D'Agostini (2011), a paisagem urbana conta a sua própria história por meio dos seus elementos constitutivos, podendo ser considerados como tais: a sua arquitetura, as praças, os parques, os monumentos, o comércio, a indústria, a população, a geografia, os meios de comunicação, entre outros.

Na malha urbana há presença de cheios e vazios. Os cheios são considerados os locais onde há ocupação e os espaços vazios podem ser considerados como um complemento dos espaços cheios, tendo um equilíbrio destas duas condições, criando assim o desenho da cidade.

No entorno do imóvel em estudo ocorre a predominância de cheios, com espaços já antropizados, ocupados principalmente por edificações de menor porte. Os espaços vazios ao redor do empreendimento pertencem aos quintais das residências e terrenos ainda não ocupados.

Analisando a morfologia do entorno do imóvel, percebe-se a miscigenação entre edificações residenciais (predominadas por edificações unifamiliares) e edifícios residenciais multifamiliares já implantados e em fase de implantação.

Pode-se destacar também a proximidade do empreendimento com o Parque Zoobotânico e o Mirante do Morro do Boa Vista, uma grande área de Mata Atlântica preservada dentro da cidade.

**Tabela 41 - Impacto associado ao item descrito**

Fator	Ações do empreendimento	Impactos potenciais	Medida mitigadora / potencializadora
Socioeconômico	Influência na morfologia do entorno do empreendimento	Impacto não aplicável	-

**Fonte:** AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 13.2.1 Marcos de Referência Local

A nova unidade da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/Ielusc estará próxima a diversos marcos de referência local, tais como: Terminal Norte, Supermercado Angeloni, DETRAN Joinville, SESC Joinville, Hospital Geral de Joinville, UBSF Saguauçu, Unidade dos Correios, entre outros.

Tabela 42 – Marcos de referência local



Terminal Norte



DETRAN Joinville



Correios



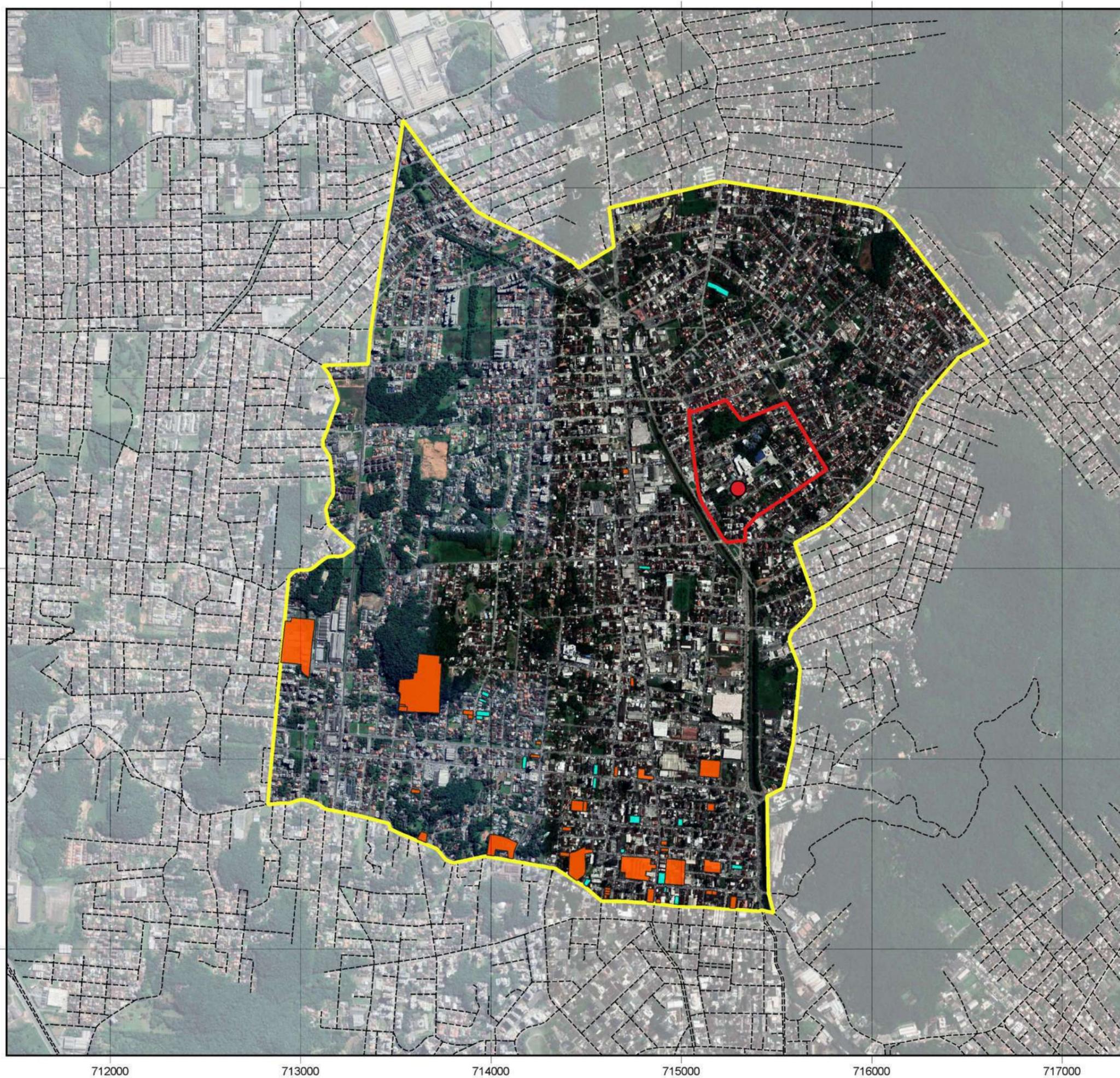
Hospital Geral de Joinville

### 13.3 VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS

De acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, na Área Diretamente Afetada do empreendimento, não há qualquer bem ou vestígio arqueológicos que sejam objeto de tombamento definitivo ou provisório pelos órgãos de patrimônio histórico.

Cabe somente ao Instituto do Patrimônio Histórico Nacional – IPHAN a verificação do potencial arqueológico das áreas de abrangência do empreendimento a ser implantado. Atualmente, o dispositivo legal que normatiza a pesquisa e o licenciamento ambiental no âmbito do patrimônio arqueológico é a Instrução Normativa IPHAN n.º 01/2015, juntamente com a Portaria SPHAN n.º 07/1988.

Como pode ser visualizado no **Mapa de Patrimônio Histórico-Cultural** apresentado a seguir, na área de influência direta do empreendimento não existem vestígios arqueológicos, bens tombados ou em processo de tombamento.



712000

713000

714000

715000

716000

717000

7093000

7092000

7091000

7090000

7089000



715250

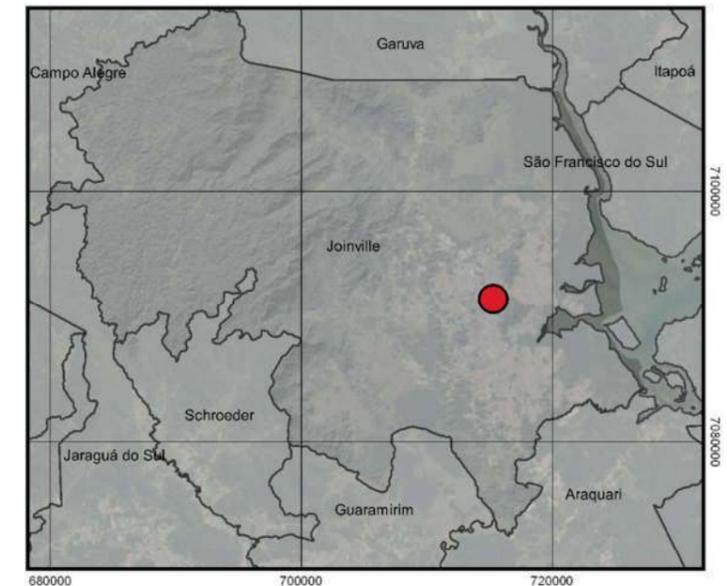
715300

715350

715250

715300

715350



680000

700000

720000



**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

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de estudo</li> <li><span style="color: red; font-size: 15px; margin-right: 5px;">●</span> Ponto da área de estudo</li> <li><span style="border: 2px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de influência indireta</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed black; display: inline-block; width: 15px; margin-right: 5px;"></span> Logradouros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Imóveis tombados</li> <li><span style="background-color: cyan; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Imóveis em processo de tombamento</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Lotes urbanos</li> <li><span style="background-color: lightgrey; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limites Municipais de SC</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MAPA DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL**

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

Nota: Direitos autorais reservados pela Lei nº 5.988 de 14/7/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.

## 14 IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO

### 14.1 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 Dona Francisca como via arterial.

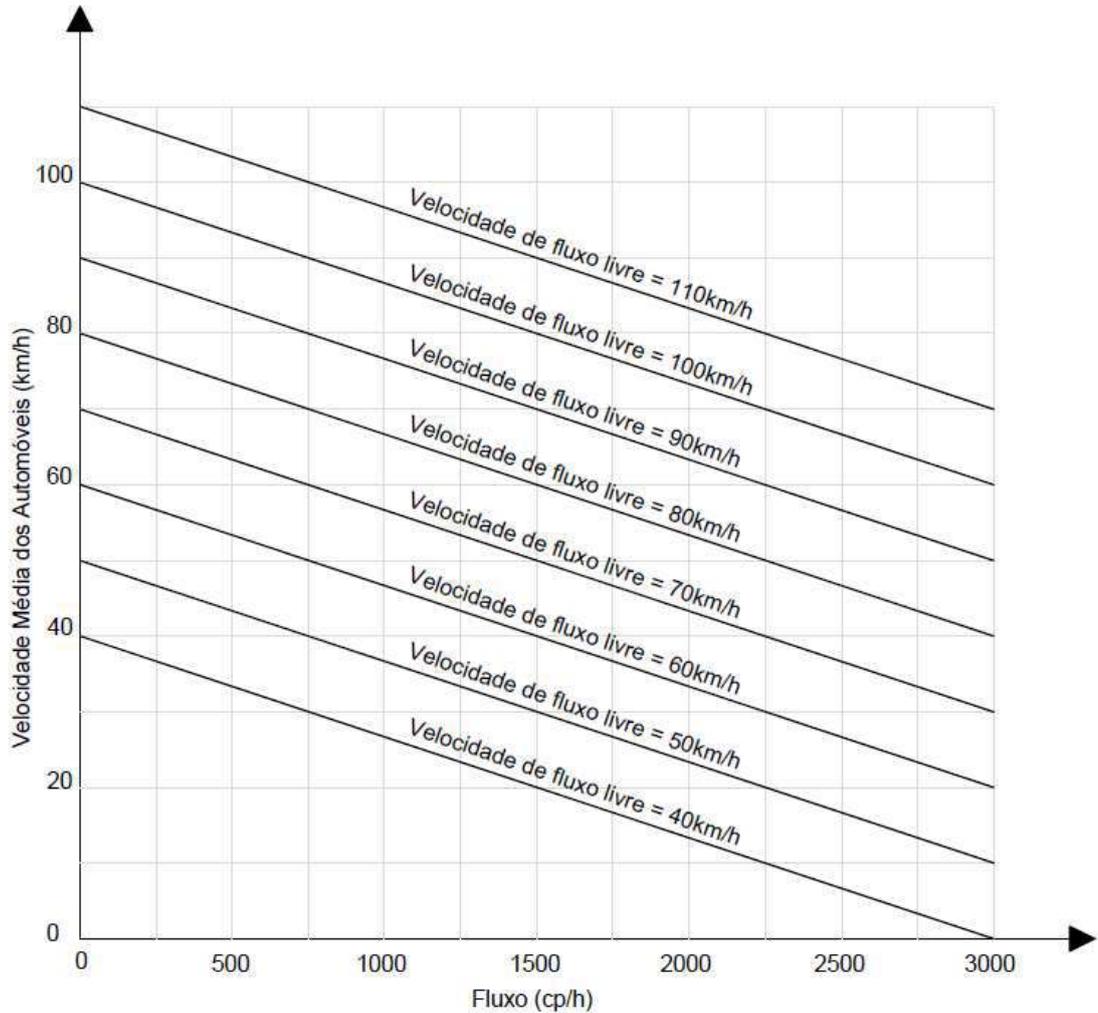
A classificação das vias explanada acima é importante principalmente em relação ao fluxo, se o fluxo é contínuo (via de trânsito rápido) significa que não existem dispositivos de controle tais como semáforos ou placas de parada obrigatória, então, qualquer congestionamento em uma via com essa classificação 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 2, é possível estimar a capacidade de fluxo em relação às velocidades de fluxo livre e médias de uma via.

**Gráfico 2 - Relações fluxo-velocidade para segmentos básicos de rodovias de pista simples**



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

## 14.2 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:

$$V_{cp} = \frac{V}{fhv \cdot fg \cdot FHP}$$

Onde:

V<sub>cp</sub>: 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;

fhv: fator de ajustamento para veículos pesados;

fg: fator de ajustamento para greide (determinada através da Tabela 36).

**Tabela 43 - Fator de ajuste de greide (fg)**

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 (fhv) é determinado como uma correlação entre fatores, determinados pela expressão:

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

Onde:

fhv: 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 37 a seguir.

**Tabela 44 - 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)

### 14.3 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 em dois pontos da malha viária do entorno ao imóvel. Os pontos de contagem foram adotados conforme possível influência da implantação do empreendimento. Para o imóvel estudado os pontos escolhidos foram no encontro entre as ruas Dona Francisca e Guaratuba (P 01), visto que o acesso ao Colégio Bom Jesus já existente na Rua Mafra, se dá também por essa via; e na fachada frontal do imóvel, no encontro entre as ruas Dona Francisca e Frederico Ponick (P 02), já que o acesso ao empreendimento se dará, principalmente, por essa última. 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 3 dias úteis e em períodos considerados horários de pico, sendo das 07:15h às 08:15h, das 11:30h às 12:30h e das 17:15h às 18:15h. As datas de contagem foram 09, 13 e 16 de setembro de 2021.

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.

### 14.4 CONTAGENS DO VOLUME DE TRÁFEGO ATUAL – SEGUNDA ETAPA

De forma a complementar o estudo de tráfego realizado no primeiro momento, foi realizado mais uma contagem de tráfego. O novo local escolhido foi no cruzamento entre as Ruas Dona Francisca, Mondaí e Eça de Queirós, contabilizando todos os sentidos e modais. Não foi considerado o tráfego na Rua Dona Francisca por já ter sido feito na primeira etapa, tendo sido considerado, nessa etapa, apenas as Ruas Mondaí e Eça de Queiroz.

A metodologia adotada foi a mesma apresentada na primeira etapa, sendo o monitoramento nos dias 08, 09 e 10/12.

### 14.5 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO

O Mapa de Localização do Ponto de Contagem de Tráfego apresenta os pontos 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 ucp/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 ucp/h para cada unidade e 4 ucp/h para cada caminhão/ônibus registrado.



714900

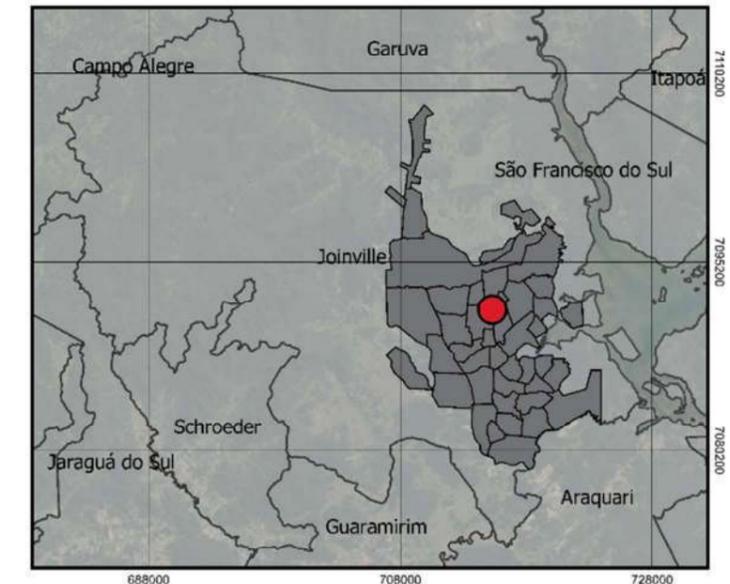
715200

715500



715240 715310 715380

7091600



688000 708000 728000

7091300



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
- Ponto da área de estudo
- Ponto da contagem de tráfego
- Logradouros

- Quadras
- Limite de bairros
- Limites Municipais Joinville e Região SC

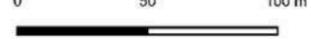
---

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CONTAGEM 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





Nota: Direitos autorais e proteções pela Lei nº 9.896 de 14/12/2020. Proibida a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. P.02/2020

Nos pontos indicados foram realizadas as contagens de tráfego, ciclistas e pedestres 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.

**Figura 50 – Pontos de Contagem 01 e 02.**



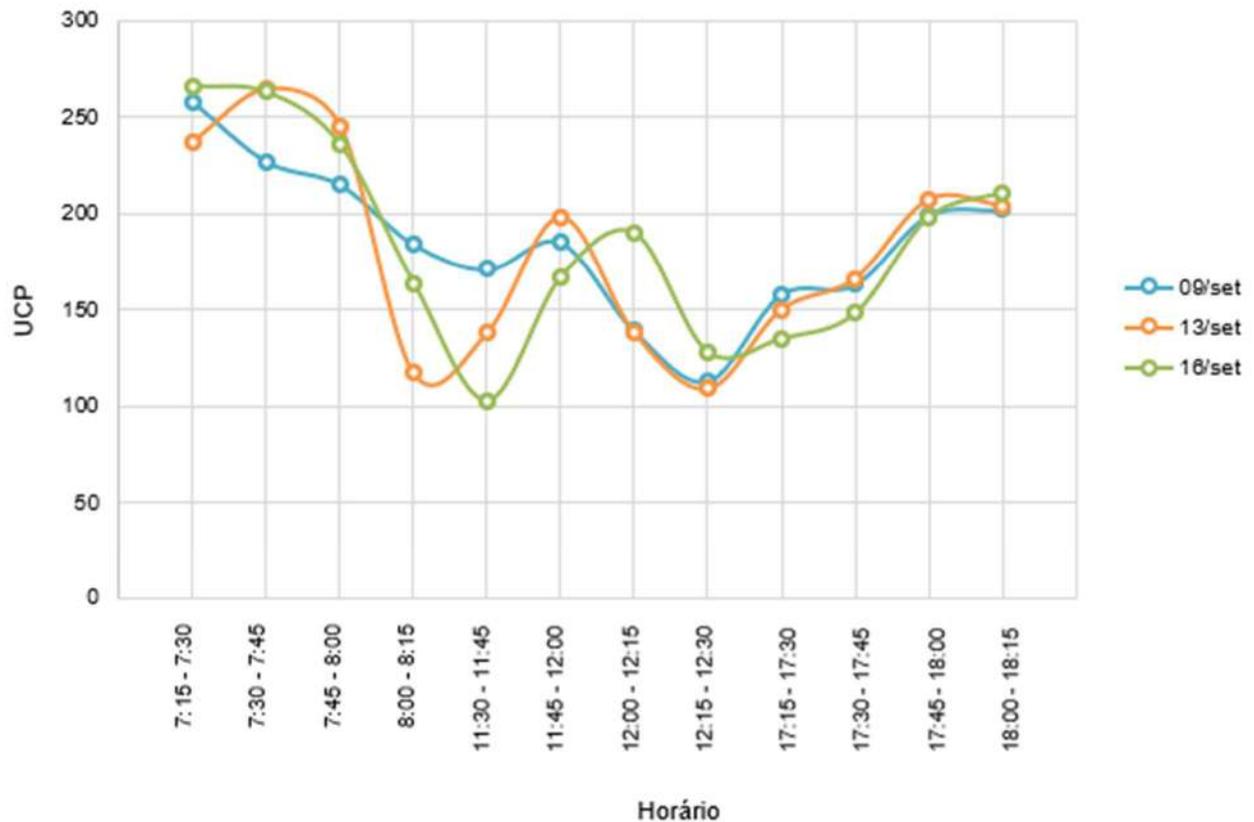
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 45 – Contagem de Veículos – Rua Dona Francisca (Sentido Norte).**

RUA DONA FRANCISCA – SENTIDO NORTE									
HORA	CARRO			CAMINHÃO/ÔNIBUS			MOTO		
	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set
7:30 - 7:45	221	215	236	5	1	4	17	18	14
7:45 - 8:00	195	236	239	2	1	2	24	24	16
8:00 - 8:15	170	208	209	5	5	3	25	17	15
8:15 - 8:30	159	99	151	3	3	2	13	6	5
11:30 - 11:45	143	112	92	5	3	1	8	14	7
11:45 - 12:00	168	176	149	1	3	3	13	10	6
12:00 - 12:15	121	113	168	1	3	5	14	13	2
12:15 - 12:30	96	88	109	2	3	3	9	9	7
17:15 - 17:30	133	139	125	5	0	1	5	11	6
17:30 - 17:45	155	161	138	1	1	0	4	1	10
17:45 - 18:00	184	196	170	1	0	5	11	11	8
18:00 - 18:15	189	191	205	0	1	0	13	9	6
<b>Total</b>	1934	1934	1991	31	24	29	156	143	102
<b>Média por Hora</b>	<b>645</b>	<b>645</b>	<b>664</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>34</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>733</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 3 – Contagem de Veículos – Rua Dona Francisca (Sentido Norte)**



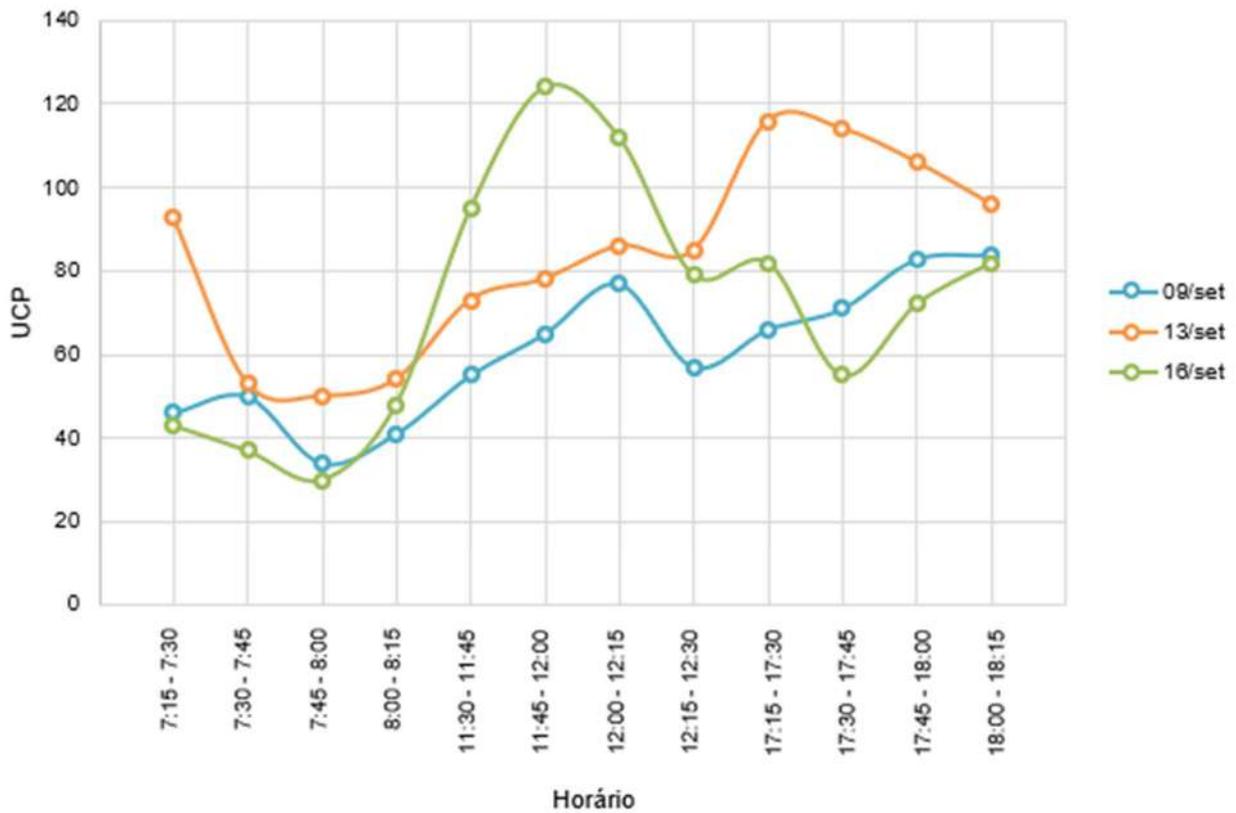
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 46 – Contagem de Veículos – Rua Dona Francisca (Sentido Sul)**

RUA DONA FRANCISCA – SENTIDO SUL									
HORA	CARRO			CAMINHÃO/ÔNIBUS			MOTO		
	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set
7:30 - 7:45	32	83	33	3	2	2	2	2	2
7:45 - 8:00	29	38	25	4	3	3	5	3	0
8:00 - 8:15	28	42	29	1	1	0	2	4	1
8:15 - 8:30	28	47	36	3	1	3	1	3	0
11:30 - 11:45	50	60	85	0	2	2	5	5	2
11:45 - 12:00	52	74	112	3	0	1	1	4	8
12:00 - 12:15	69	69	105	1	3	1	4	5	3
12:15 - 12:30	49	69	73	1	3	1	4	4	2
17:15 - 17:30	52	95	59	3	4	5	2	5	3
17:30 - 17:45	54	108	51	1	0	0	13	6	4
17:45 - 18:00	81	102	64	0	0	2	2	4	0
18:00 - 18:15	71	82	64	2	3	3	5	2	6
<b>Total</b>	<b>595</b>	<b>869</b>	<b>736</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>31</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>198</b>	<b>290</b>	<b>245</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>288</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 4 – Contagem de Veículos – Rua Dona Francisca (Sentido Sul)**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 47 – Contagem de Ciclistas e Pedestres – Rua Dona Francisca**

HORA	SENTIDO NORTE						SENTIDO SUL					
	CICLISTA			PEDESTRE			CICLISTA			PEDESTRE		
	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set
7:30 - 7:45	5	2	6	5	6	0	3	3	3	5	4	0
7:45 - 8:00	7	6	2	9	7	0	2	3	0	5	1	1
8:00 - 8:15	3	4	2	4	2	0	6	5	1	0	5	3
8:15 - 8:30	5	1	0	5	6	0	1	0	1	3	1	0
11:30 - 11:45	6	3	1	2	2	0	2	4	1	4	3	0
11:45 - 12:00	2	4	1	11	4	0	2	2	2	1	3	0
12:00 - 12:15	4	3	0	2	6	0	3	6	0	2	3	1
12:15 - 12:30	2	5	1	17	3	0	2	2	0	5	10	0
17:30 - 17:45	5	6	0	5	2	0	15	1	2	6	2	2
17:45 - 18:00	9	6	1	18	8	0	6	4	3	9	1	7
18:00 - 18:15	18	5	0	11	9	0	7	6	3	2	10	0
18:15 - 18:30	20	9	4	16	3	0	10	8	4	13	13	7
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>105</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>21</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>7</b>

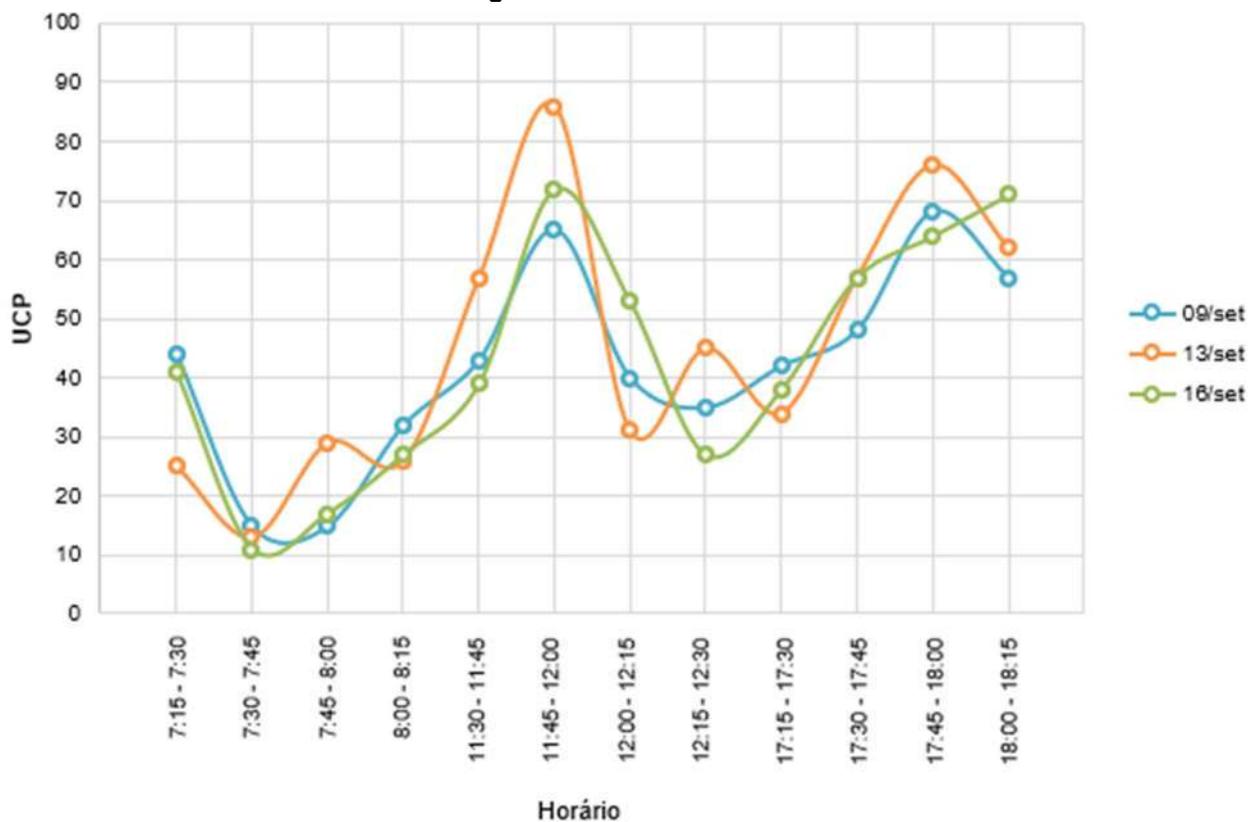
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Tabela 48 – Contagem de Veículos – Rua Frederico Ponick

RUA FREDERICO PONICK									
HORA	CARRO			CAMINHÃO/ÔNIBUS			MOTO		
	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set
7:30 - 7:45	44	21	40	0	1	0	0	0	1
7:45 - 8:00	7	9	11	2	1	0	0	0	0
8:00 - 8:15	11	25	13	1	1	1	0	0	0
8:15 - 8:30	28	22	27	1	1	0	0	0	0
11:30 - 11:45	41	57	39	0	0	0	2	0	0
11:45 - 12:00	63	86	72	0	0	0	2	0	0
12:00 - 12:15	40	31	52	0	0	0	0	0	1
12:15 - 12:30	34	40	27	0	1	0	1	1	0
17:15 - 17:30	42	33	38	0	0	0	0	1	0
17:30 - 17:45	48	55	57	0	0	0	0	2	0
17:45 - 18:00	67	74	63	0	0	0	1	2	1
18:00 - 18:15	49	53	63	2	2	2	0	1	0
<b>Total</b>	<b>474</b>	<b>506</b>	<b>502</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>158</b>	<b>169</b>	<b>167</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>174</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

Gráfico 5 – Contagem de Veículos – Rua Frederico Ponick



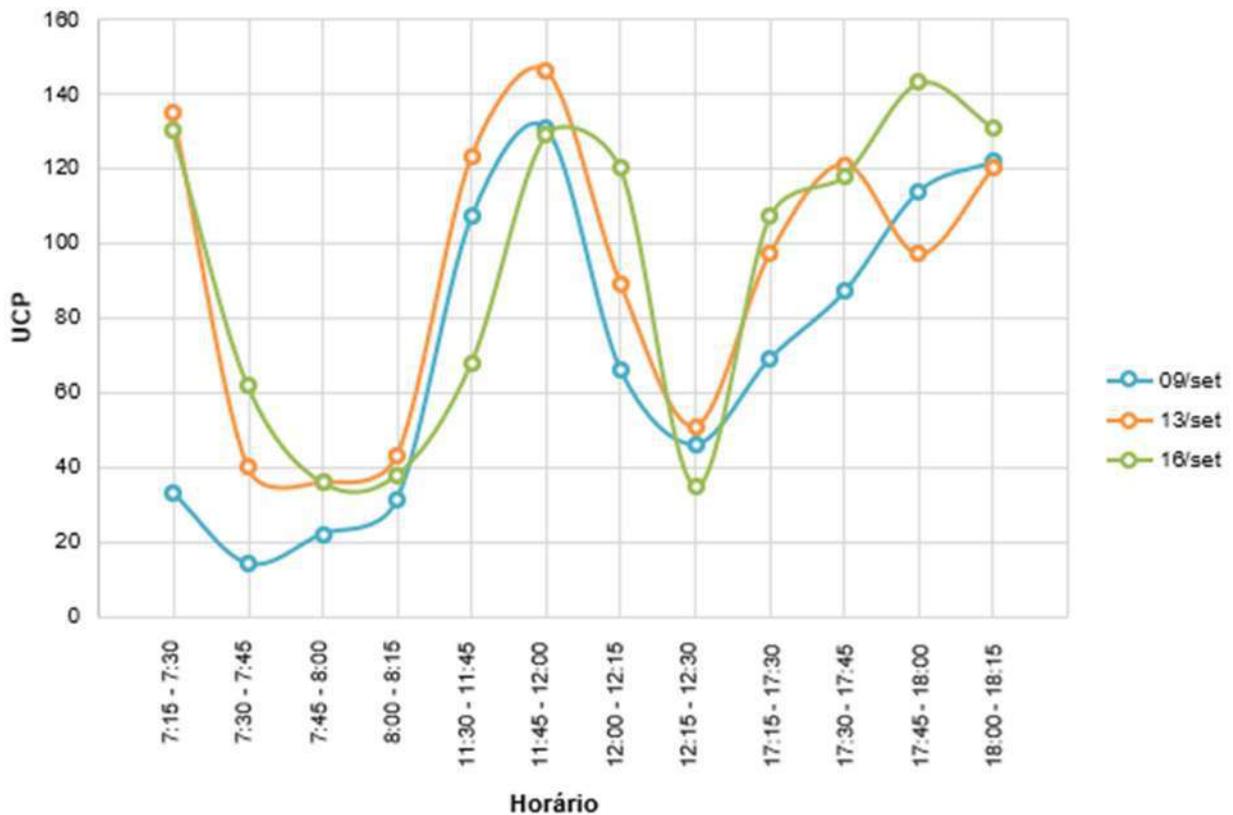
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 49 – Contagem de Veículos – Rua Guaratuba**

RUA GUARATUBA									
HORA	CARRO			CAMINHÃO/ÔNIBUS			MOTO		
	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set	09/set	13/set	16/set
7:30 - 7:45	33	134	130	0	0	0	0	1	0
7:45 - 8:00	14	38	62	0	0	0	0	2	0
8:00 - 8:15	22	35	34	0	0	0	0	1	2
8:15 - 8:30	27	40	33	1	0	1	0	3	1
11:30 - 11:45	102	100	64	0	5	0	5	3	4
11:45 - 12:00	128	138	129	0	2	0	3	0	0
12:00 - 12:15	65	82	117	0	1	0	1	3	3
12:15 - 12:30	45	47	33	0	1	0	1	0	2
17:15 - 17:30	68	95	106	0	0	0	1	2	1
17:30 - 17:45	87	121	118	0	0	0	0	0	0
17:45 - 18:00	112	96	137	0	0	1	2	1	2
18:00 - 18:15	120	119	130	0	0	0	2	1	1
<b>Total</b>	<b>823</b>	<b>1045</b>	<b>1093</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>274</b>	<b>348</b>	<b>364</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>340</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 6 – Contagem de Veículos – Rua Guaratuba**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 50 – Contagem de Ciclistas e Pedestres – Ruas Frederico Ponick e Guaratuba**

RUA FEDERICO PONICK							RUA GUARATUBA					
HORA	CICLISTA			PEDESTRE			CICLISTA			PEDESTRE		
7:30 - 7:45	0	0	0	1	7	0	1	0	0	3	3	1
7:45 - 8:00	0	0	0	4	13	0	0	0	0	0	3	1
8:00 - 8:15	1	0	0	4	7	0	0	0	0	1	5	3
8:15 - 8:30	1	0	0	9	4	0	0	0	0	3	3	0
11:30 - 11:45	1	0	0	1	6	0	3	0	0	2	3	3
11:45 - 12:00	1	0	0	9	5	0	1	0	0	4	4	1
12:00 - 12:15	1	1	0	5	9	0	1	2	2	2	5	3
12:15 - 12:30	0	0	0	13	9	0	0	0	0	7	11	0
17:30 - 17:45	0	3	0	3	7	0	5	1	0	10	4	3
17:45 - 18:00	2	0	1	3	7	0	3	2	2	14	3	5
18:00 - 18:15	0	0	0	4	12	0	2	0	3	8	14	2
18:15 - 18:30	1	0	1	13	11	0	0	0	0	8	7	6
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>28</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>9</b>

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

A Tabela 51 apresenta as variáveis consideradas na estimativa das velocidades de fluxo na rua durante a contagem de veículos.

**Tabela 51 – Estimativa de velocidades de fluxo**

RUA DONA FRANCISCA			
TEMPO (S)	DISTÂNCIA (M)	VELOCIDADE (KM/H)	VELOCIDADE MÉDIA (KM/H)
13,47	210	56,12	<b>56,11</b>
12,64		59,81	
14,11		53,58	
13,76		54,94	
RUA FEDERICO PONICK			
6,07	33	19,57	<b>21,92</b>
5,03		23,62	
5,69		20,88	
5,03		23,62	
RUA GUARATUBA			
3,15	35	40,00	<b>34,07</b>
4,07		30,96	
3,78		33,33	
3,94		31,98	

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021

A partir da metodologia do HCM e dos dados levantados em campo, é possível determinar os níveis de serviço e a capacidade das Ruas Dona Francisca, Frederico Ponick e Guaratuba.

## 14.5.1 Rua Dona Francisca

### 14.5.1.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Com base nos dados de campo obteve-se a média de 1.021 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 971 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 2%, 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 1,1.

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + 0,020 \times (1,1 - 1)}$$
$$f_{hv} = 0,998$$

A velocidade média do tráfego observada é 56,11 km/h. O fator de ajustamento de veículos pesados calculado para esta via é de 0,998 e a taxa média de fluxo diário observada é de 971 veic/h. Logo, como estimativa de da velocidade de fluxo livre (VFL), obtêm-se o seguinte:

$$VFL = 56,11 + \frac{0,0125 \times 971}{0,998}$$
$$VFL = 68,27 \text{ Km/h}$$

### 14.5.1.2 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 1.021 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 330 ucp/h, observado no dia 13 de setembro de 2021 entre 7:30hs a as 7:45hs.

$$F_{hp} = \frac{1021}{4 \times 330}$$
$$F_{hp} = 0,77$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 1.159 ucp/h, registrado no dia 13/09/2021 das 17:15hs às 18:15hs. 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 0,77, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,998 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 43 no valor de 1,00.

Portanto, para estimativa da demanda de fluxo ( $V_{cp}$ ), observa-se os seguintes valores:

$$V_{cp} = \frac{1159}{0,998 \times 1,0 \times 0,77}$$

$$\mathbf{V_{cp} = 1.508 \text{ ucp/h}}$$

#### 14.5.1.3 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 68,27 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora ( $V_{CP}$ ) de 1.508 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 2,54.

$$VMV = 68,27 - 0,0125 \times 1508 - 2,54$$

$$\mathbf{VMV = 36,88 \text{ Km/h}}$$

#### 14.5.1.4 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:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 1508})$$

$$PBTP = 73,43 \%$$

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 de interpolação dos valores da tabela 20-12 de Campos (2007) como 7,42, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 73,43 + 7,42$$

$$PTP = 80,85 \%$$

Verifica-se, então, que a Rua Dona Francisca se encontra em nível de serviço “D”, o qual está próximo da zona de fluxo instável, a velocidade de operação é afetada pelas condições de tráfego, ocorrem flutuações no fluxo e restrições temporárias que podem causar quedas na velocidade de operação.

## 14.5.2 Rua Frederico Ponick

### 14.5.2.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Para essa via, obteve-se a média de 174 unidades de carro de passeio por hora por dia nos horários de pico, e 168 veículos por hora por dia nos horários de pico.

O percentual de caminhões/ônibus no fluxo observado é de 1,15%, 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 1,7.

$$fhv = \frac{1}{1 + 0,01150 \times (1,7 - 1)}$$
$$fhv = 0,992$$

A velocidade média do tráfego observada é 21,92 km/h. O fator de ajustamento de veículos pesados calculado para esta via é de 0,992 e a taxa média de fluxo diário observada é de 168 veic/h. Logo, como estimativa de da velocidade de fluxo livre (VFL), obtêm-se o seguinte:

$$VFL = 21,92 + \frac{0,0125 \times 168}{0,992}$$
$$VFL = 24,04 \text{ Km/h}$$

### 14.5.2.2 Estimativa da Demanda de Fluxo

O fluxo médio diário observado é de 174 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 86 ucp/h, observado no dia 13 de setembro de 2021 entre 11:45hs a as 12:00hs.

$$Fhp = \frac{174}{4 \times 86}$$
$$Fhp = 0,51$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 230 ucp/h, registrado no dia 16/09/2021 das 17:15hs às 18:15hs. 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 0,51, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,992 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 4336 no valor de 1,00.

Portanto, para estimativa de da demanda de fluxo ( $V_{cp}$ ), observa-se os seguintes valores:

$$V_{cp} = \frac{230}{0,992 \times 1,0 \times 0,51}$$

$$\mathbf{V_{cp} = 455 \text{ ucp/h}}$$

#### 14.5.2.3 Determinação da Velocidade Média de Viagem

O valor calculado de velocidade de fluxo livre (VFL) é igual a 24,04 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora ( $V_{CP}$ ) de 455 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 7,00.

$$VMV = 24,04 - 0,0125 \times 455 - 7,00$$

$$\mathbf{VMV = 11,35 \text{ Km/h}}$$

#### 14.5.2.4 Determinação da Percentagem do Tempo Perdido

O percentual base do tempo perdido para ambas as direções é dado por:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 455})$$

$$PBTP = 32,96 \%$$

Considerando as zonas de não ultrapassagem da via como sendo em 100% e a divisão dos fluxos em 90/10 na pista, obtém-se o fator de ajuste através de interpolação dos valores da tabela 20-12 de Campos (2007) como 31,48, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 32,96 + 31,48$$

$$PTP = 64,44 \%$$

Verifica-se que a Rua Frederico Ponick se encontra em nível de serviço "C", onde o fluxo é estável, velocidade e liberdade de movimento são controladas pelas condições de tráfego, existem restrições de passagem, mas a velocidade de operação é satisfatória.

### 14.5.3 Rua Guaratuba

#### 14.5.3.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Para essa via, obteve-se a média de 340 unidades de carro de passeio por hora por dia nos horários de pico, e 336 veículos por hora por dia nos horários de pico.

O percentual de caminhões/ônibus no fluxo observado é de 0,20%, 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 1,7.

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + 0,0020 \times (1,7 - 1)}$$

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

A velocidade média do tráfego observada é 34,07 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 366 veic/h. Logo, como estimativa de da velocidade de fluxo livre (VFL), obtêm-se o seguinte:

$$VFL = 34,07 + \frac{0,0125 \times 336}{0,999}$$

$$VFL = 38,27 \text{ Km/h}$$

#### 14.5.3.2 Estimativa da Demanda de Fluxo

O fluxo médio diário observado é de 340 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 146 ucp/h, observado no dia 13 de setembro de 2021 entre 11:45hs a as 12:00hs.

$$F_{hp} = \frac{340}{4 \times 146}$$

$$F_{hp} = 0,58$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 499 ucp/h, registrado no dia 16/09/2021 das 17:15hs às 18:15hs. 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 0,58, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,999 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 4336 no valor de 1,00.

Portanto, para estimativa de da demanda de fluxo ( $V_{cp}$ ), observa-se os seguintes valores:

$$V_{cp} = \frac{499}{0,999 \times 1,0 \times 0,58}$$

$$V_{cp} = 861 \text{ ucp/h}$$

#### 14.5.3.3 Determinação da Velocidade Média de Viagem

O valor calculado de velocidade de fluxo livre (VFL) é igual a 38,27 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora ( $V_{CP}$ ) de 861 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 4,69.

$$VMV = 38,27 - 0,0125 \times 861 - 4,69$$

$$VMV = 22,81 \text{ Km/h}$$

#### 14.5.3.4 Determinação da Percentagem do Tempo Perdido

O percentual base do tempo perdido para ambas as direções é dado por:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 861})$$

$$PBTP = 53,08 \%$$

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 de interpolação dos valores da tabela 20-12 de Campos (2007) como 13,76, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 53,08 + 13,76$$

$$PTP = 66,84 \%$$

Verifica-se que a Rua Guaratuba se encontra em nível de serviço "C", onde o fluxo é estável, velocidade e liberdade de movimento são controladas pelas condições de tráfego, existem restrições de passagem, mas a velocidade de operação é satisfatória.

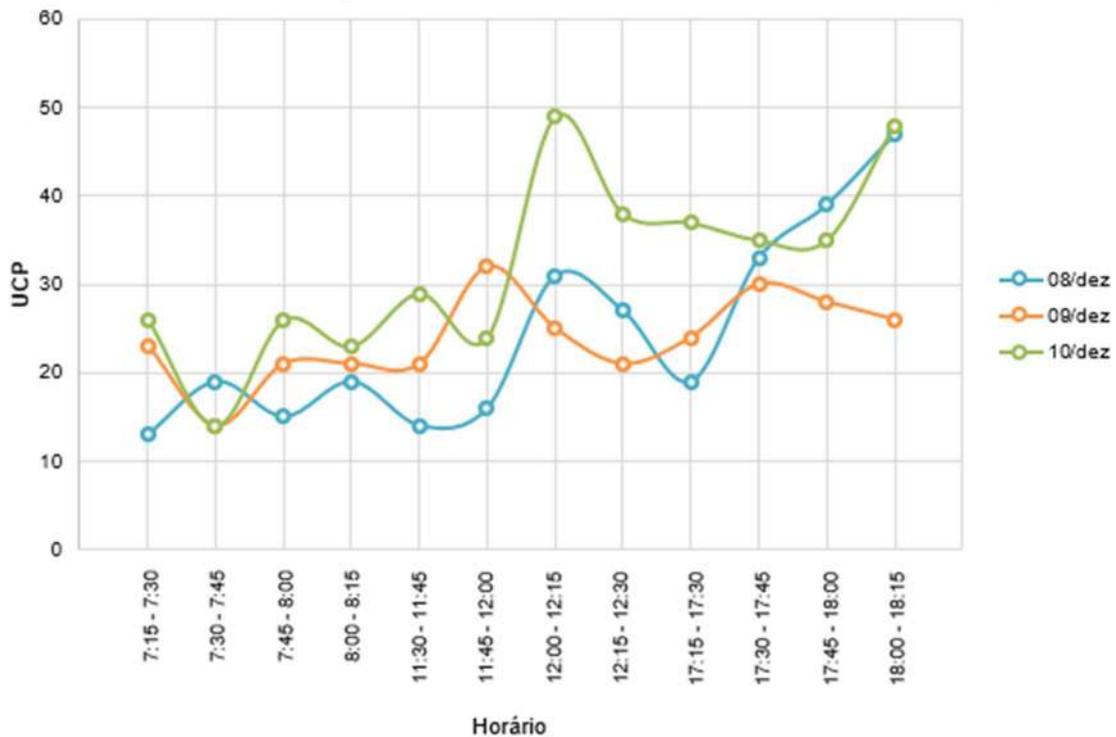
## 14.6 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE TRÁFEGO – SEGUNDA ETAPA

**Tabela 52 – Contagem de Veículos – Rua Mondai (Sentido Rua Indaial)**

BONJA - Rua Mondai - Sentido Rua Indaial									
Hora	Carro			Caminhão/Onibus			Moto		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	11	18	17	0	1	2	2	1	1
7:30 - 7:45	17	13	11	0	0	0	2	1	3
7:45 - 8:00	13	17	19	0	0	1	2	4	3
8:00 - 8:15	18	21	19	0	0	1	1	0	0
11:30 - 11:45	11	21	13	0	0	3	3	0	4
11:45 - 12:00	15	27	18	0	1	1	1	1	2
12:00 - 12:15	28	20	35	0	0	3	3	5	2
12:15 - 12:30	24	19	31	0	0	0	3	2	7
17:15 - 17:30	15	24	32	1	0	0	0	0	5
17:30 - 17:45	33	25	29	0	1	0	0	1	6
17:45 - 18:00	38	27	34	0	0	0	1	1	1
18:00 - 18:15	44	26	39	0	0	1	3	0	5
<b>Total</b>	<b>267</b>	<b>258</b>	<b>297</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>39</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>89</b>	<b>86</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>107</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 7 – Contagem de Veículos – Rua Mondai (Sentido Rua Indaial)**



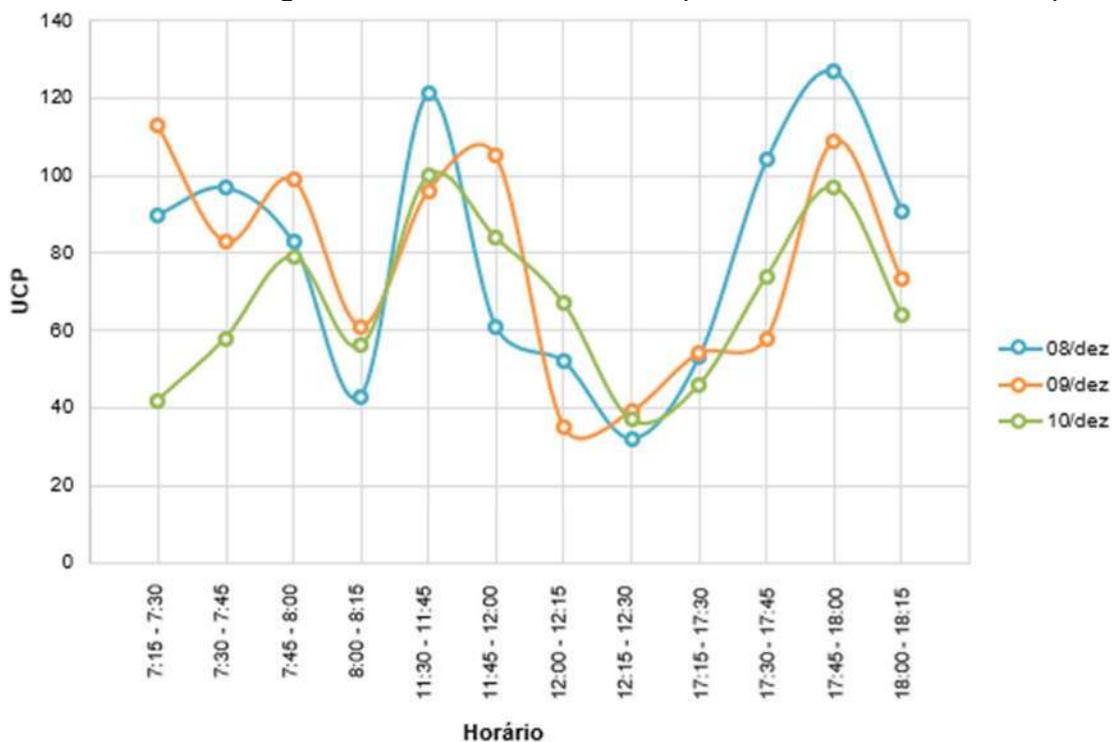
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 53 – Contagem de Veículos – Rua Mondai (Sentido Rua Dona Francisca)**

<b>BONJA - Rua Mondai - Sentido Rua Dona Francisca</b>									
Hora	Carro			Caminhão/Onibus			Moto		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	86	107	36	0	0	1	4	6	2
7:30 - 7:45	92	71	51	0	1	0	5	8	7
7:45 - 8:00	72	85	70	2	2	1	3	6	5
8:00 - 8:15	39	56	50	0	0	1	4	5	2
11:30 - 11:45	120	91	81	0	0	4	1	5	3
11:45 - 12:00	59	93	69	0	1	3	2	8	3
12:00 - 12:15	50	32	63	0	0	0	2	3	4
12:15 - 12:30	21	32	33	2	1	0	3	3	4
17:15 - 17:30	51	51	44	0	0	0	2	3	2
17:30 - 17:45	91	54	70	3	0	0	1	4	4
17:45 - 18:00	117	109	94	1	0	0	6	0	3
18:00 - 18:15	85	70	63	0	0	0	6	3	1
<b>Total</b>	<b>883</b>	<b>851</b>	<b>724</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>54</b>	<b>40</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>294</b>	<b>284</b>	<b>241</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>13</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>298</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 8 – Contagem de Veículos – Rua Mondai (Sentido Rua Dona Francisca)**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 54 – Contagem de Ciclistas e Pedestres – Rua Mondai**

HORA	SENTIDO R. INDAIAL						SENTIDO R. DONA FRANCISCA					
	CICLISTA			PEDESTRE			CICLISTA			PEDESTRE		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	0	2	1	1	3	9	1	2	2	1	6	3
7:30 - 7:45	0	0	0	0	6	2	1	1	1	2	3	3
7:45 - 8:00	0	0	1	1	3	4	2	2	2	1	4	7
8:00 - 8:15	0	0	0	0	5	0	2	1	0	0	4	4
11:30 - 11:45	0	2	1	2	3	4	0	0	2	2	2	3
11:45 - 12:00	0	0	1	1	1	11	2	0	1	0	0	1
12:00 - 12:15	0	0	1	4	1	1	1	2	2	3	0	1
12:15 - 12:30	0	0	2	0	4	3	1	0	2	1	0	1
17:15 - 17:30	6	1	1	3	1	4	3	0	2	3	1	3
17:30 - 17:45	0	1	2	1	7	2	3	0	0	4	0	6
17:45 - 18:00	0	0	3	8	2	2	1	0	1	9	2	4
18:00 - 18:15	1	1	2	4	1	3	1	0	1	4	0	6
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>42</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>14</b>

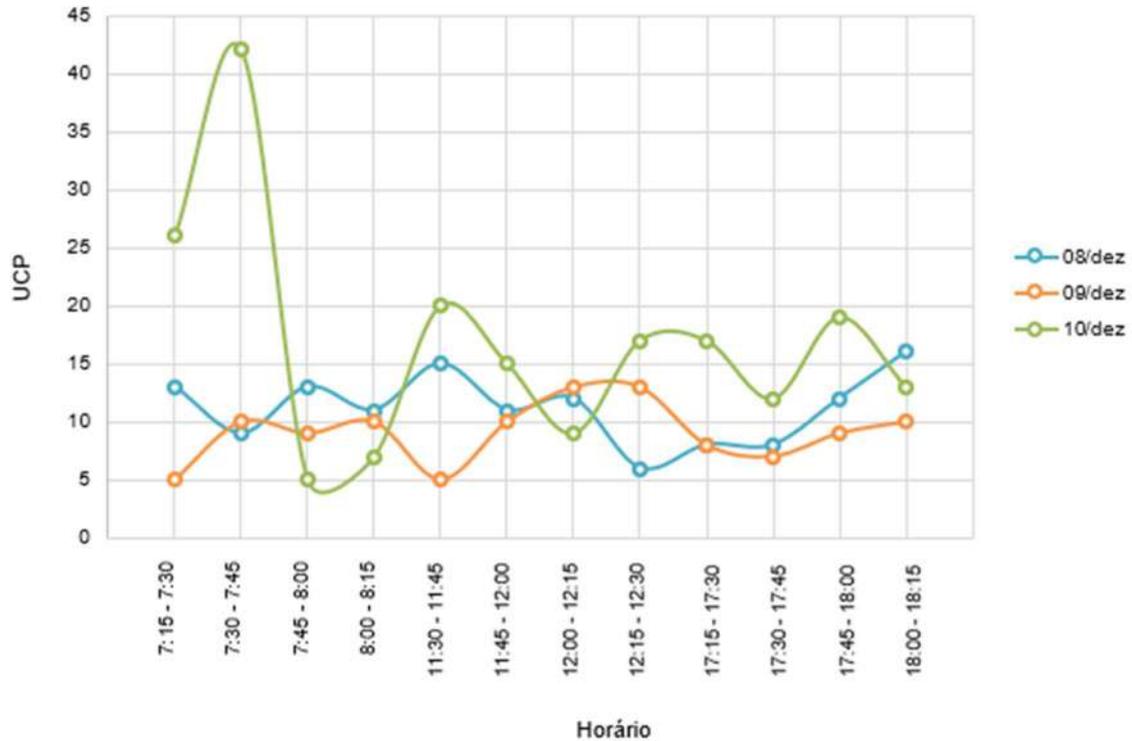
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 55 – Contagem de Veículos – Rua Eça de Queirós (Sentido Rua Padre Antônio Vieira)**

BONJA - Rua Eça de Queirós - Sentido Rua Padre Antônio Vieira									
Hora	Carro			Caminhão/Onibus			Moto		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	4	4	17	2	0	2	1	1	1
7:30 - 7:45	9	10	36	0	0	1	0	0	2
7:45 - 8:00	11	6	4	0	0	0	2	3	1
8:00 - 8:15	10	9	7	0	0	0	1	1	0
11:30 - 11:45	13	4	15	0	0	1	2	1	1
11:45 - 12:00	11	9	13	0	0	0	0	1	2
12:00 - 12:15	12	13	5	0	0	1	0	0	0
12:15 - 12:30	6	13	12	0	0	1	0	0	1
17:15 - 17:30	8	8	10	0	0	1	0	0	3
17:30 - 17:45	8	7	11	0	0	0	0	0	1
17:45 - 18:00	12	8	18	0	0	0	0	1	1
18:00 - 18:15	14	10	13	0	0	0	2	0	0
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>101</b>	<b>161</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>49</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 9 – Contagem de Veículos – Rua Eça de Queirós (Sentido Rua Padre Antônio Vieira)**



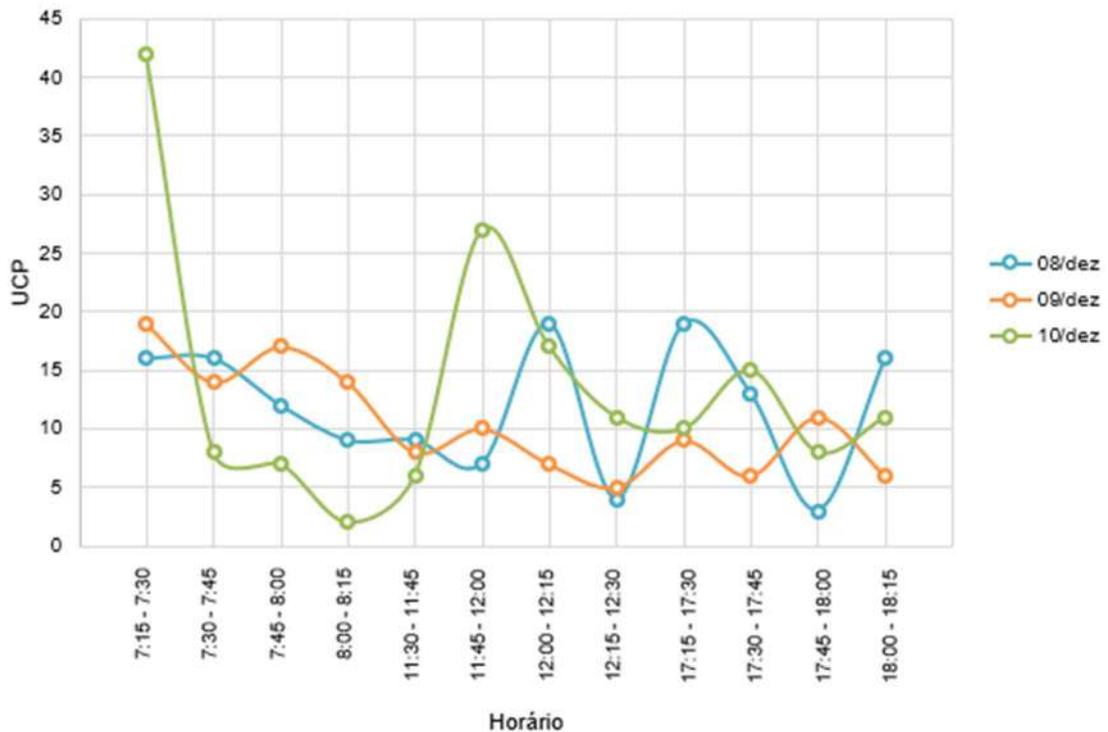
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 56 – Contagem de Veículos – Rua Eça de Queiroz (Sentido Rua Dona Francisca)**

BONJA - Rua Eça de Queirós - Sentido Rua Dona Francisca									
Hora	Carro			Caminhão/Onibus			Moto		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	10	17	36	1	0	1	2	2	2
7:30 - 7:45	10	14	7	1	0	0	2	0	1
7:45 - 8:00	11	16	6	0	0	0	1	1	1
8:00 - 8:15	9	14	2	0	0	0	0	0	0
11:30 - 11:45	9	8	6	0	0	0	0	0	0
11:45 - 12:00	6	10	17	0	0	2	1	0	2
12:00 - 12:15	16	6	11	0	0	1	3	1	2
12:15 - 12:30	2	5	11	0	0	0	2	0	0
17:15 - 17:30	15	8	10	1	0	0	0	1	0
17:30 - 17:45	12	6	11	0	0	1	1	0	0
17:45 - 18:00	3	8	7	0	0	0	0	3	1
18:00 - 18:15	14	6	10	0	0	0	2	0	1
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>134</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Total diário (cp/h)</b>	<b>48</b>								

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Gráfico 10 – Contagem de Veículos – Rua Eça de Queirós (Sentido Rua Dona Francisca)**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Tabela 57 – Contagem de Ciclistas e Pedestres – Rua Eça de Queirós**

HORA	SENTIDO R. PADRE ANTÔNIO VIEIRA						SENTIDO R. DONA FRANCISCA					
	CICLISTA			PEDESTRE			CICLISTA			PEDESTRE		
	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez	08/dez	09/dez	10/dez
7:15 - 7:30	1	4	1	3	2	9	3	2	2	0	0	3
7:30 - 7:45	2	0	2	0	2	5	3	5	1	0	2	1
7:45 - 8:00	2	3	2	1	2	5	0	0	1	2	2	0
8:00 - 8:15	1	2	2	0	5	2	2	1	1	0	0	1
11:30 - 11:45	0	1	2	0	4	0	2	2	0	4	4	3
11:45 - 12:00	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	1	0
12:00 - 12:15	2	5	2	5	0	1	3	3	3	2	1	3
12:15 - 12:30	2	1	2	1	3	2	1	0	3	1	2	2
17:15 - 17:30	7	0	1	4	1	2	4	3	2	4	1	4
17:30 - 17:45	3	4	1	9	0	3	2	0	2	7	4	5
17:45 - 18:00	4	2	3	7	3	2	1	3	0	3	1	0
18:00 - 18:15	0	5	2	5	2	4	0	0	1	9	0	3
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>25</b>
<b>Média por Hora</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 14.6.1 Rua Mondáí

### 14.6.1.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Para essa via, obteve-se a média de 405 unidades de carro de passeio por hora por dia nos horários de pico, e 392 veículos por hora por dia nos horários de pico.

O percentual de caminhões/ônibus no fluxo observado é de 0,60%, 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 1,7.

$$fhv = \frac{1}{1 + 0,0060 \times (1,7 - 1)}$$

$$fhv = 0,996$$

A velocidade média do tráfego observada é 35,20 km/h. O fator de ajustamento de veículos pesados calculado para esta via é de 0,996 e a taxa média de fluxo diário observada é de 392 veic/h. Logo, como estimativa de da velocidade de fluxo livre (VFL), obtêm-se o seguinte:

$$VFL = 35,20 + \frac{0,0125 \times 392}{0,996}$$

$$VFL = 40,11 \text{ Km/h}$$

### 14.6.1.2 Estimativa da Demanda de Fluxo

O fluxo médio diário observado é de 405 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 166 ucp/h, observado no dia 08 de dezembro de 2021 entre 17:45h e 18:00h.

$$Fhp = \frac{405}{4 \times 166}$$

$$Fhp = 0,61$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 513 ucp/h, registrado no dia 08/12/2021 das 17:15h às 18:15h. 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 0,61, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,996 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 43 no valor de 1,00.

Portanto, para estimativa de da demanda de fluxo ( $V_{cp}$ ), observa-se os seguintes valores:

$$V_{cp} = \frac{513}{0,996 \times 1,0 \times 0,61}$$

$$V_{cp} = 844 \text{ ucp/h}$$

#### 14.6.1.3 Determinação da Velocidade Média de Viagem

O valor calculado de velocidade de fluxo livre (VFL) é igual a 40,11 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora ( $V_{CP}$ ) de 844 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 4,75.

$$VMV = 40,11 - 0,0125 \times 844 - 4,75$$

$$VMV = 24,81 \text{ Km/h}$$

#### 14.6.1.4 Determinação da Percentagem do Tempo Perdido

O percentual base do tempo perdido para ambas as direções é dado por:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 844})$$

$$PBTP = 52,38 \%$$

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 de interpolação dos valores da tabela 20-12 de Campos (2007) como 13,94, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 52,38 + 13,94$$

$$PTP = 66,32 \%$$

Verifica-se que a Rua Mondai se encontra em nível de serviço "C", onde o fluxo é estável, velocidade e liberdade de movimento são controladas pelas condições de tráfego, existem restrições de passagem, mas a velocidade de operação é satisfatória.

### 14.6.2 Rua Eça de Queirós

#### 14.6.2.1 Estimativa da Velocidade de Fluxo Livre

Para essa via, obteve-se a média de 98 unidades de carro de passeio por hora por dia nos horários de pico, e 92 veículos por hora por dia nos horários de pico.

O percentual de caminhões/ônibus no fluxo observado é de 1,71%, 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 1,7.

$$fhv = \frac{1}{1 + 0,0171 \times (1,7 - 1)}$$

$$fhv = 0,988$$

A velocidade média do tráfego observada é 39,10 km/h. O fator de ajustamento de veículos pesados calculado para esta via é de 0,988 e a taxa média de fluxo diário observada é de 92 veic/h. Logo, como estimativa de da velocidade de fluxo livre (VFL), obtêm-se o seguinte:

$$VFL = 39,10 + \frac{0,0125 \times 92}{0,988}$$

$$VFL = 40,27 \text{ Km/h}$$

#### 14.6.2.2 Estimativa da Demanda de Fluxo

O fluxo médio diário observado é de 98 ucp/h, enquanto o volume de pico para 15 minutos é de 68 ucp/h, observado no dia 10 de dezembro de 2021 entre 07:15h e 07:30h.

$$Fhp = \frac{98}{4 \times 68}$$

$$Fhp = 0,36$$

O número de veículos por hora observado no horário de pico é dado por 139 ucp/h, registrado no dia 10/12/2021 das 07:15h às 08:15h. 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 0,36, o fator de ajustamento para veículos pesados igual a 0,988 e o fator de ajustamento para greide determinado através da Tabela 43 no valor de 1,00.

Portanto, para estimativa de da demanda de fluxo ( $V_{cp}$ ), observa-se os seguintes valores:

$$V_{cp} = \frac{139}{0,988 \times 1,0 \times 0,36}$$

$$V_{cp} = 390 \text{ ucp/h}$$

#### 14.6.2.3 Determinação da Velocidade Média de Viagem

O valor calculado de velocidade de fluxo livre (VFL) é igual a 40,27 km/h, taxa de fluxo de veículos de passeio por hora ( $V_{CP}$ ) de 390 ucp/h e o fator de ajuste para percentual de trechos de ultrapassagem proibida retirado da Tabela 20-11 (CAMPOS, 2007) no valor de 7,21.

$$VMV = 40,27 - 0,0125 \times 390 - 7,21$$

$$VMV = 28,18 \text{ Km/h}$$

#### 14.6.2.4 Determinação da Percentagem do Tempo Perdido

O percentual base do tempo perdido para ambas as direções é dado por:

$$PBTP = 100 \times (1 - e^{-0,000879 \times 390})$$

$$PBTP = 29,02 \%$$

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 de interpolação dos valores da tabela 20-12 de Campos (2007) como 22,27, assim é possível estimar a percentagem de tempo perdido total na via como sendo:

$$PTP = 29,02 + 22,27$$

$$PTP = 51,29 \%$$

Verifica-se que a Rua Eça de Queirós se encontra em nível de serviço "B", onde o fluxo é estável, velocidade de operação começando a ser restringida pelas condições de tráfego; condutores possuem razoáveis condições de liberdade para escolher a velocidade.

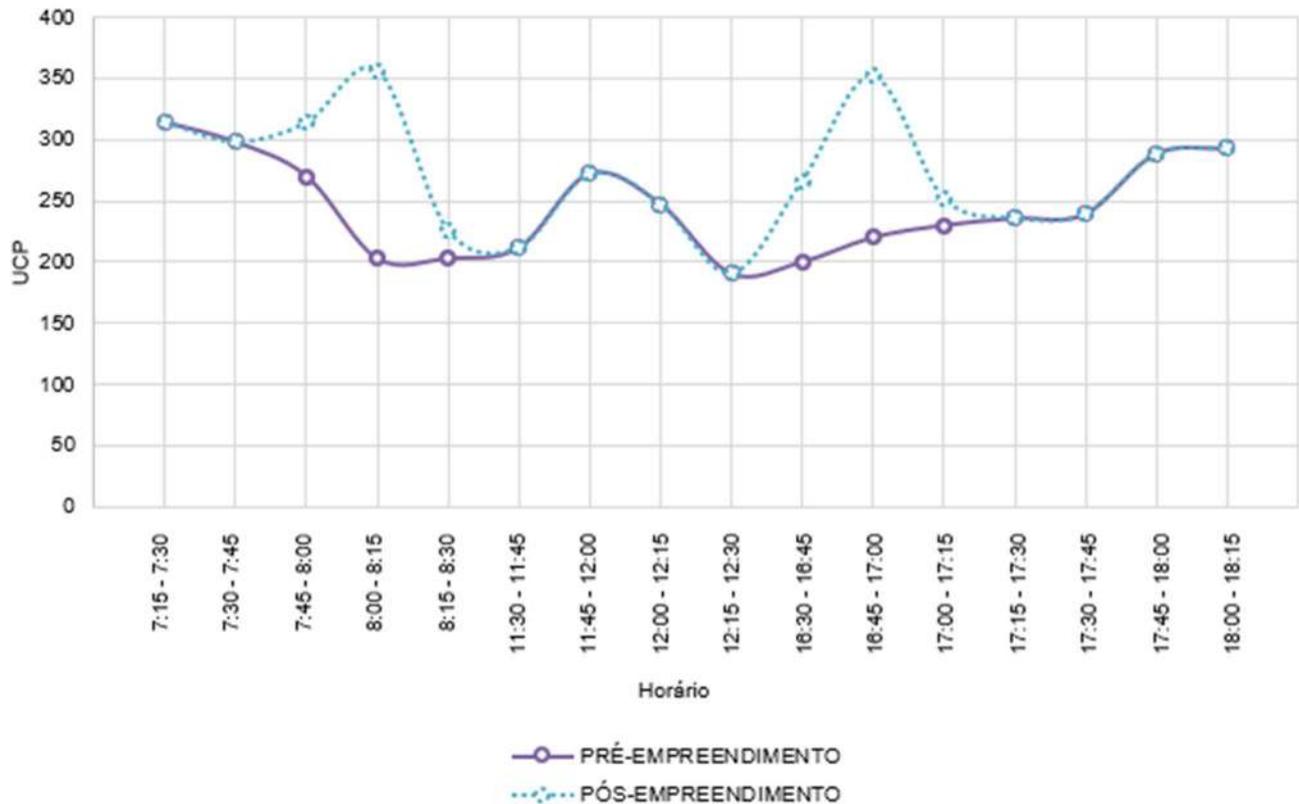
#### 14.7 CENÁRIO DAS VIAS APÓS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O acesso ao empreendimento poderá ser feito pelas ruas Dona Francisca e Frederico Ponick. A entrada via Dona Francisca será limitada aos horários de entrada e saída de alunos, sendo no período da manhã, entre 8h00 e 8h15 e no período da tarde, entre 16h30 e 17h00. Já o acesso via Frederico Ponick poderá ser utilizado durante todo o período de funcionamento da instituição.

Estimou-se que um acréscimo de 220 viagens distribuídas nos períodos matutino e vespertino, sendo entre 8h00 e 8h45 e 16h15 e 17h00. Dessa forma, durante a manhã, considerou-se que cerca de 20% das viagens ocorreriam entre 8h00 e 8h15, 70% entre 8h15 e 8h30 e 10% entre 8h30 e 8h40. Para a tarde, considerou-se que 30% das viagens ocorreriam entre 16h30 e 16h45, 60% entre 16h45 e 17h00 e 10% entre 17h00 e 17h15.

Observando os Gráficos 3 e 4, é possível perceber que, na Rua Dona Francisca, os horários mais movimentados são, majoritariamente, no início da manhã, entre 7h15 e 7h45 e no final da tarde, entre 17h45 e 18h15. Já de acordo com os Gráficos 5 e 6, nas Ruas Frederico Ponick e Guaratuba, os períodos de maior movimento são entre 11h30 e 12h00 e 17h30 e 18h00. Sendo assim, constata-se que os horários de entrada e saída do novo empreendimento quase não coincidem com os intervalos de maior tráfego, como mostra o gráfico abaixo.

**Gráfico 11 – Previsão de acréscimo de veículos pós-emprego**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021

A demanda gerada pela implantação do colégio será absorvida pelas Ruas Dona Francisca e Frederico Ponick. Para fins de simulação, considerou-se que a Rua Dona Francisca terá acrescida ao seu volume 100% da demanda nova, e a Rua Frederico Ponick em 50%.

#### 14.7.1 Rua Dona Francisca

Segundo estudo de capacidade já apresentado da Rua Dona Francisca, esta se encontra em nível de serviço “D”, com picos de horário de 1.159 cp/h e média de fluxo registrada em 1.508 cp/h.

Essa via terá um acréscimo no volume médio horário de viagens estimado de 220 cp/h, que resultará em uma taxa 14,6% maior que a atual, elevando o volume médio de viagens para 1.728 cp/h.

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

#### 14.7.2 Rua Frederico Ponick

De acordo com o estudo de capacidade apresentado para a Rua Frederico Ponick, esta se encontra em nível de serviço “C”, com picos de horário de 230 cp/h e média de fluxo registrada em 455 cp/h.

Essa via terá um acréscimo no volume médio horário de viagens estimado de 110 cp/h, que resultará em uma taxa 24,2% maior que a atual, elevando o volume médio de viagens para 565 cp/h.

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

**Tabela 58 – Níveis de serviço das vias**

RUA	NÍVEL DE SERVIÇO (ATUAL)	NÍVEL DE SERVIÇO (FUTURO)
Dona Francisca	D	D
Frederico Ponick	C	C
Guaratuba	C	C

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

### 14.7.3 Demanda de Estacionamento

Regulamentada pela Lei Complementar nº 470 de 2017, o número mínimo de vagas para guarda de veículos e pátio de carga e descarga é determinado conforme o Anexo VII - Requisitos Urbanísticos para a Ocupação do Solo. A Lei exige que seja prevista 1 (uma) vaga para guarda de veículos para cada fração de 50m<sup>2</sup> de Área Total Edificada (ATE) e 1 (uma) vaga acrescida de mais 1 (uma) a cada 1000m<sup>2</sup> de ATE destinada a carga e descarga.

Como a ATE do empreendimento é de 5.906,63m<sup>2</sup>, são necessárias 118 vagas de guarda veículo. Dentre estas, 5% devem ser destinadas à idosos e 3% à PCD, totalizando 6 vagas para idosos e 4 vagas para PCD. De acordo com o item 15 do Anexo VII da referida lei, a reserva de vagas de guarda veículo para estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviço é facultativa. Por esse motivo, serão utilizadas as vagas existentes nos estacionamentos citados no estudo.

O projeto arquitetônico do empreendimento prevê área de embarque e desembarque voltada para a Rua Dona Francisca e para a Rua Frederico Ponick. Quanto às vagas de estacionamento, o Colégio Bom Jesus já possui locais destinados a esse fim nas imediações. As unidades I e III apresentam 70 vagas; o estacionamento na Rua Dona Francisca apresenta 70 vagas; o estacionamento de professores na Rua Guaratuba possui 46 vagas; e a academia possui 54 vagas.

Sendo assim, foram reservadas 6 vagas de estacionamento para idosos, 4 vagas para pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida, 16 vagas de guarda bicicleta e 7 vagas de carga e descarga.

### 14.7.4 Sistema de Transporte Coletivo

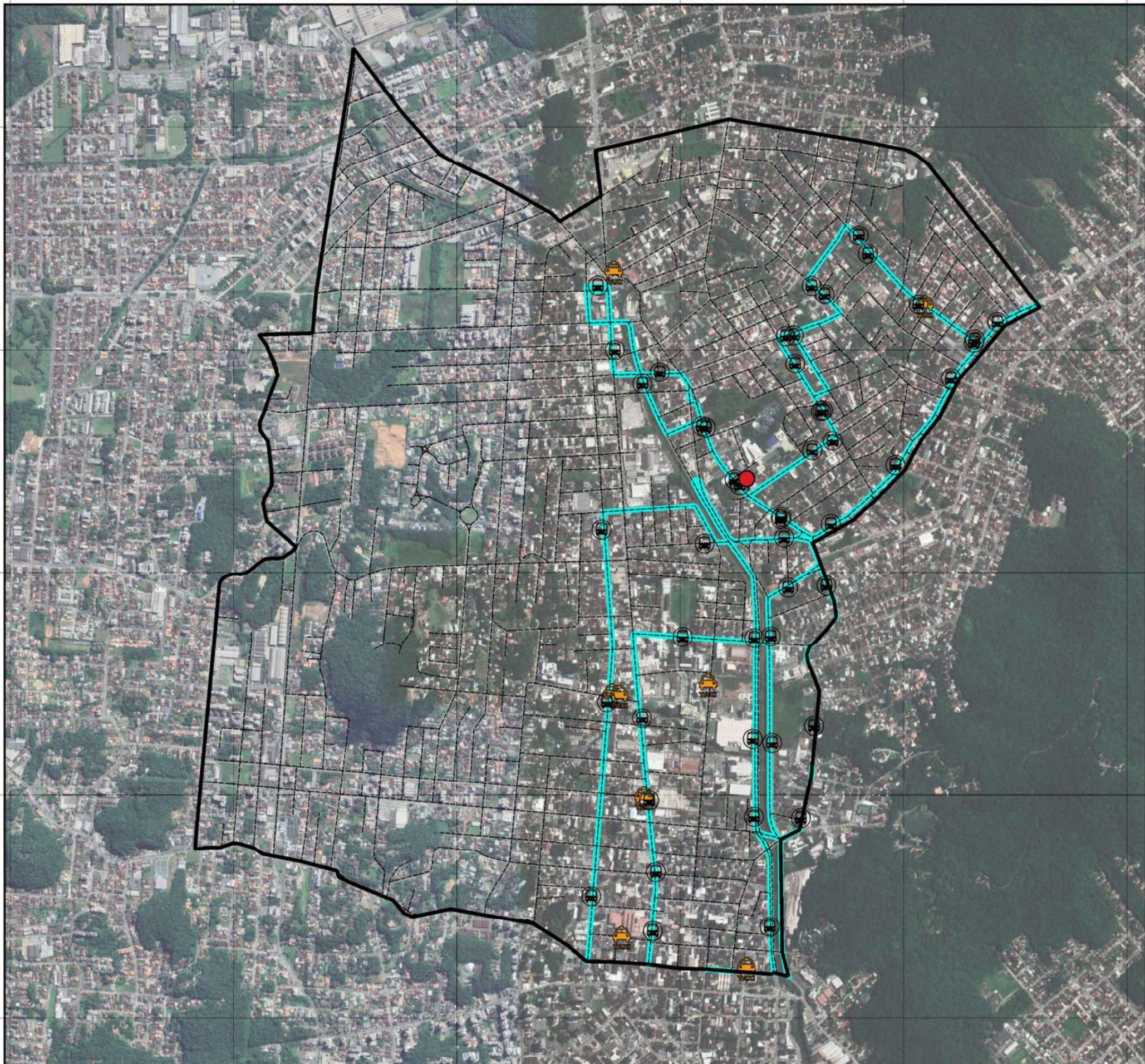
O transporte público municipal abrange a região do empreendimento, através de linhas que ligam o bairro Saguazu aos terminais do Norte, do Centro e do Iririú. As linhas disponíveis abrangem também mais bairros vizinhos, como América, Bom Retiro, Centro e Iririú. Na Tabela 59, são listadas as linhas de ônibus que possuem como rota alguns pontos próximos ao empreendimento.

Apresenta-se a seguir o Mapa de Transporte Público e Pontos de Taxi e Ciclofaixas da região. Pode-se observar no mapa uma quantidade considerável de paradas de ônibus no entorno do empreendimento além dos logradouros onde há a presença de linhas de ônibus e ciclofaixas.

**Tabela 59 - Linhas de transporte coletivo que atendem alguns pontos da região**

<b>Linha</b>	
<b>Rua Dona Francisca, 2999</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
0135	Norte / Centro via Dona Francisca
<b>Rua Dona Francisca, 2713</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
0135	Norte / Centro via Dona Francisca
<b>Rua Mondai, 369</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
<b>Rua Mondai, 470</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
<b>Rua Indaial, 473</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
<b>Rua Indaial, 625</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
<b>Rua Aracajú, 855</b>	
0134	Norte / Iriirú via Saguacú
0135	Norte / Centro via Dona Francisca

Fonte: Onibus.info, 2021.




**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

- Ponto da área de estudo
- Área de estudo
- Área de influência indireta
- Lotes urbanos
- Logradouros
- Rotas de transporte público
-  Ponto de taxi
-  Pontos de ônibus
- Limites Municipais de SC

**MAPA DA ROTA DOS TRANSPORTE PÚBLICO**

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 14/1/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A5.

Dada a disponibilidade de linhas de transporte público na região, a instituição, que prevê cerca de 500 alunos, sendo 380 alunos novos, e 35 colaboradores, deverá ter sua demanda gerada totalmente absorvida pelo sistema existente, já que apenas uma parcela das pessoas utilizará o transporte público, formada principalmente por professores e funcionários, visto que os alunos apresentarão idades entre 3 e 12 anos. A partir da análise do sistema de transporte coletivo, conclui-se que o impacto que poderá vir a ocorrer será de baixa intensidade.

#### **14.7.5 Adequação na Sinalização Viária**

Conforme previamente citado, o acesso ao empreendimento se dará, principalmente, pela Rua Frederico Ponick. À vista disso, observando a dinâmica do trânsito local, denotou-se a necessidade de algumas adequações na sinalização viária a fim de otimizar o tráfego para os usuários dessa via e da Rua Dona Francisca. Dessa forma, faz-se as seguintes sugestões:

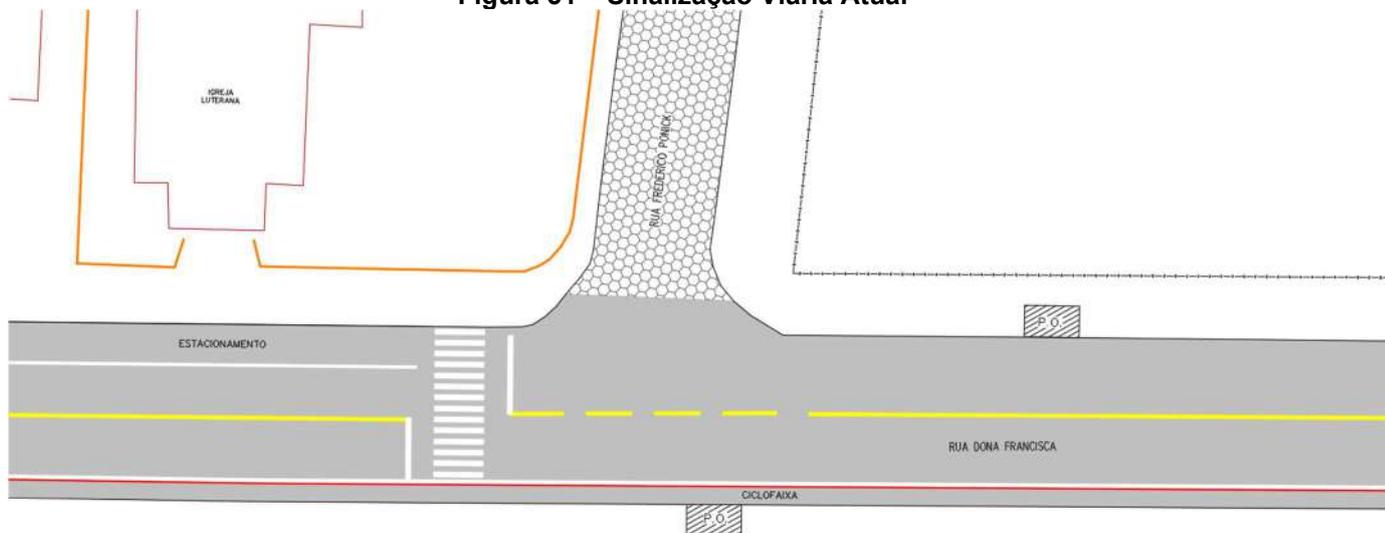
a) Pintura de divisão das faixas no encontro entre as ruas para que exista uma pista exclusiva a quem entrará na Rua Frederico Ponick, evitando a parada na pista daqueles que pretendem seguir na Rua Dona Francisca;

b) Pintura de uma nova faixa de pedestres em frente ao empreendimento, na face voltada à Rua Dona Francisca, a fim de garantir maior segurança aos alunos e facilitar a saída de veículos da área de embarque/desembarque;

c) Realocação do ponto de ônibus existente na Rua Dona Francisca, nº 2690 (adequação já solicitada pela Prefeitura Municipal de Joinville, conforme documento anexado a esse estudo) bem como alteração da faixa de pedestre existente nessa via para a frente do imóvel nº 2784.

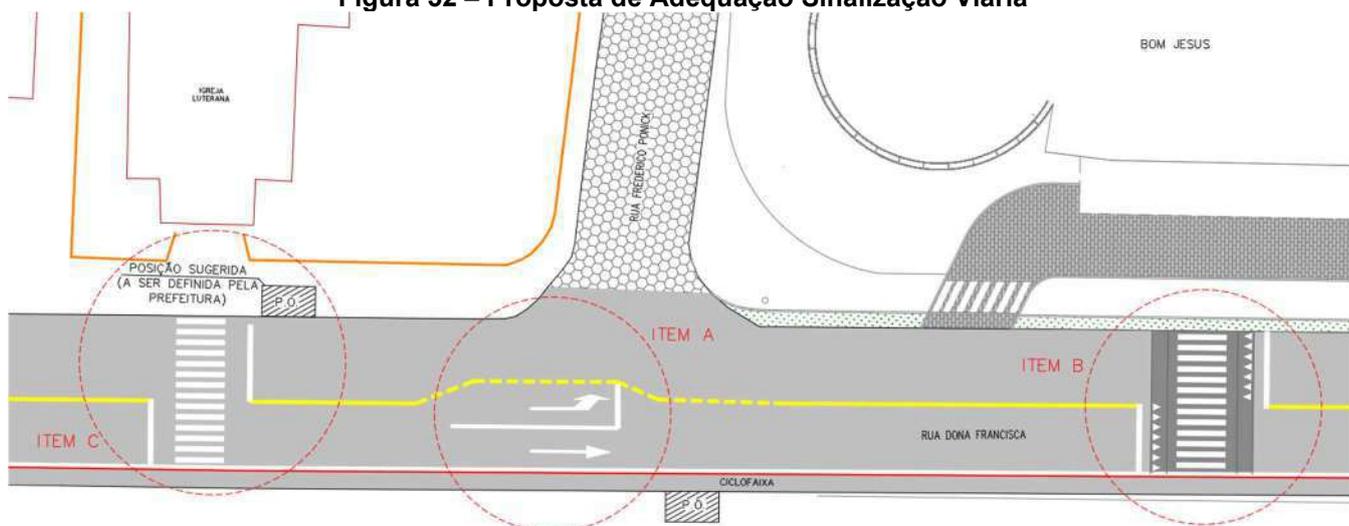
Para melhor entendimento, em seguida encontram-se representações da sinalização viária atual e a proposta feita.

**Figura 51 – Sinalização Viária Atual**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

**Figura 52 – Proposta de Adequação Sinalização Viária**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2021.

## 15 IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO

### 15.1 PROTEÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTAIS LINDEIRAS AO EMPREENDIMENTO

O imóvel encontra-se inserido em área urbana consolidada e não possui áreas de restrição ambiental no seu entorno imediato.

### 15.2 DESTINO FINAL DO ENTULHO DAS OBRAS

No decorrer das etapas de obra é realizada a caracterização dos resíduos sólidos gerados com o intuito de facilitar a destinação adequada ou a sua reutilização. Na fase de implantação há 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 60 esquematiza os prováveis resíduos que serão gerados durante a implantação do empreendimento e a destinação final adequada a ser adotada.

**Tabela 60 - 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).

As empresas de coleta e destinação final de resíduos definidas pelo empreendedor devem 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.

### 15.3 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 utilizados para aterro dentro do imóvel, considerados bota-fora, são transportados por caminhões basculantes por empresa licenciada seguindo todos os procedimentos de controle ambiental, tais como: limpeza de rodas para minimizar o carreamento 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 há 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.

### 15.4 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 (12:00h) e no final do horário comercial, por volta das 18:00h.

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

- 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.

## 15.5 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. 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 o croqui do canteiro de obras apresentado em anexo, as atividades de carga e descarga de material, bem como o estacionamento de caminhões betoneiras, serão realizadas no interior da obra, garantindo baixo impacto sobre o trânsito local.

## 15.6 EFLUENTES LÍQUIDOS

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 073/2021, 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.

## 15.7 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Segundo a Resolução CONAMA nº 491/2018, entende-se como poluente atmosférico:

Qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

Durante a implantação do empreendimento, as emissões atmosféricas estão associadas ao material particulado a ser gerado principalmente na etapa de terraplenagem e movimentação de terra, além da emissão de gases, como o dióxido de carbono, proveniente da combustão dos motores a diesel de máquinas e caminhões em operação.

## 16 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 potencialidade, podendo ser não potencializável, ou de baixa, média ou alta potencialidade.

O método para a avaliação dos impactos para a instalação e ocupação do edifício 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.

### 16.1 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	-	-	Empreendedor	-
		Geração de efluentes sanitários	Contaminação de corpos d'água	Ligação da rede de efluentes sanitários na rede pública	Preventiva	Temporário	Empreendedor	-
		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
Implantação	Físico	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

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	Físico	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos recursos naturais	Divulgação de boas práticas para economia de energia	Preventiva	Permanente	Instituição	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. Uso de esquadrias em PVC, forros minerais e vidros reforçados.	Preventiva	Permanente	Instituição	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 à presença de outras unidades da Instituição	-	-	-	-	-
		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/Instituição	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/ Potencializadora	Natureza	Prazo de	Responsabilidade	Ações de Acompanhamento
						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 orla do município	Preventiva	Permanente	Município	Acompanhamento das execuções por parte da municipalidade

## 17 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos urbanísticos e as suas avaliações de impacto são fundamentais instrumentos de melhoria no planejamento da dinâmica socioeconômica dos municípios brasileiros. Neste Estudo de Impacto de Vizinhança, avaliaram-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, a implantação do Bonja Internacional traz benefícios bastante significativos principalmente quanto aos aspectos socioeconômicos, pois amplia as possibilidades de escolha para educação, além de incentivar o método de ensino bilíngue no município e região.

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.

## **18 EQUIPE TÉCNICA**

### **18.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

**Eduardo Diego Orsi**

*Engenheiro Civil  
CREA/SC 145007-8*

**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*

**Fabiane Oliveira Gomez**

*Bióloga  
Especialista em Auditoria e Licenciamento Ambiental  
CRBio 110169/03-D*

## 19 REFERÊNCIAS

ABEP. **ABEP - Associação Brasileira de Estudos Populacionais - Home**. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/site/>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

ABNT. **NBR 9284 - Equipamento Urbano**Rio de Janeiro, 1986.

ABNT. **NBR 10151 - Acústica - Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas - Aplicação de uso Geral**.Rio de JaneiroABNT, , 2019.

AMBIENTAL. **Serviços de coleta de resíduos sólidos em Joinville-SC**. Disponível em: <<https://www.ambiental.sc/cidades/joinville/>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

BALNEÁRIO PIÇARRAS. **Lei Complementar 116 2016 de Balneário Piçarras SC**. Balneário Piçarras: [s.n.].

BARBOSA A. **Estudo Preliminares sobre o campo termico de Joinville - SC**. [s.l: s.n.].

BARSAÑO, P. R.; BARBOSA, R. P.; IBRAHIN, F. D. **Legislação Ambiental**. 1ª Edição ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

BRASIL. Lei 6.766/79. . 1979.

BRASIL. Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988. . 1988.

BRASIL. **Lei 9.433/97**.

BRASIL. Lei 9.605/98. . 1998.

BRASIL. Lei 9.985/00. . 2000.

BRASIL. Lei 10.257/01. . 2001 a.

BRASIL. **Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001**, 2001b.

BRASIL. **Resolução CONAMA 307**, 2002.

BRASIL. Lei 11.428/2006. . 2006.

BRASIL. Lei Complementar 140/2011. . 2011.

BRASIL. Lei 12.587/2012. . 2012.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 469/2015**, 2015.

BRITO SILVEIRA, R. et al. **ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS NO LITORAL DE SANTA CATARINA**. Manaus (AM): [s.n.]. Disponível em: <[www.abclima.ggf.br/sbcg2014](http://www.abclima.ggf.br/sbcg2014)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

CAGED/MTE. **Ministério do Trabalho e Previdência — Português (Brasil)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br>>. Acesso em: 8 set. 2021.

CAMPOS, V. B. G. Metodologia Para Cálculo da Capacidade de Rodovias de Duas Faixas e Rodovias de Múltiplas Faixas. p. 38, 2007.

CELESC. **Dados de consumo**. Disponível em: <<https://www.celesc.com.br/home/mercado-de-energia/dados-de-consumo>>. Acesso em: 3 nov. 2020.

COMDEMA. **RESOLUÇÃO COMDEMA Nº 03**. . 2018.

- CONAMA. Res001/86. . 1986.
- CONAMA. Resolução Conama nº 01/90. . 1990, p. 15520.
- CONAMA. Resolução Conama nº 237/1997. . 1997, p. 9.
- CONAMA. RESOLUÇÃO No 307, DE 5 DE JULHO DE 2002. . 2002.
- CONAMA. Resolução Conama nº 430/11. . 2011, p. 9.
- CONAMA. Resolução CONAMA Nº 491/2018. . 2018.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução CONAMA 348/2004**, 2004.
- CONSEMA. Resolução Consema nº 98/17. . 2017 a.
- CONSEMA. Resolução Consema nº 99/17. . 2017 b.
- CPRM, S. G. DO B. et al. Mapa de geodiversidade do estado de Santa Catarina. 2016.
- DE SOUZA CARDOSO, C.; PIRES BITENCOURT, D.; MENDONÇA, E. M. **COMPORTAMENTO DO VENTO NO SETOR LESTE DE SANTA CATARINA SOB INFLUÊNCIA DE CICLONES EXTRATROPICAIS** *Revista Brasileira de Meteorologia*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep>>. Acesso em: 29 nov. 2018.
- DEÁK, C. **À busca das categorias da produção do espaço Cap.5: "Localização e espaço: valor de uso e valor"**. Disponível em: <[http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/c\\_deak/CD/4verb/usodosolo/index.html](http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/c_deak/CD/4verb/usodosolo/index.html)>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- DEMARCHI, S. H. **Análise De Capacidade E Nível De Serviço De Rodovias De Pista Simples. Universidade Estadual de Maringá**, p. 13, [s.d.].
- DEMARCHI, S. H.; SETTI, J. R. A. **Análise de Capacidade e Nível de Serviço de Segmentos Básicos de Rodovias utilizando o HCM 2000**. 2002.
- DNIT. **Manual de estudos de tráfego** *Manual de Estudos de Tráfego*, 2006.
- IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA Nº 125, DE 18 DE OUTUBRO DE 2006**. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2006/in\\_ibama\\_125\\_2006\\_revogada\\_recifesartificiais\\_revogada\\_in\\_ibama\\_22\\_2009.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2006/in_ibama_125_2006_revogada_recifesartificiais_revogada_in_ibama_22_2009.pdf)>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios - PNAD**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>>.
- IBGE. **IBGE | Brasil em Síntese | Santa Catarina | Joinville | Pesquisa | Índice de Desenvolvimento Humano | IDH**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/pesquisa/37/30255?tipo=ranking>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- IPPUJ. **Joinville Cidade em Cados 2010/2011**. Joinville: [s.n.].
- JOINVILLE. **Lei Complementar 470/2017**. . 2017 a.

- JOINVILLE, P. DE. LEI COMPLEMENTAR Nº 478. . 2017 b.
- LEONELLI, G. C. V. A Construção da Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano 6.766: debates e propostas do início do sec. xx a 1979. p. 294, 2010.
- MACHADO, A. A. **Poluição Sonora Como Crime Ambiental**.
- MARIA NOVAIS DE OLIVEIRA JOSÉ MÁRIO GOMES RIBEIRO VIRGÍNIA GRACE BARROS MARIELE SIMM YARA RÚBIA DE MELLO KAETHLIN KATIANE ZEH, T. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville - Gestão e Dados**. [s.l: s.n.].
- MILARÉ, É. Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Migalhas**, 2015.
- MTE. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município**. Disponível em: <[http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_isper/index.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php)>. Acesso em: 5 out. 2020.
- PREFEITURA DE JOINVILLE. Plano municipal de Gerenciamento Costeiro. v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2007.
- RESPONSÁVEL, C. et al. ESTUDOS PARA A ELABORAÇÃO DO MAPA DE FRAGILIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SANTA CATARINA BOLETIM TÉCNICO DO LEVANTAMENTO DA COBERTURA PEDOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE. 2011.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**. [s.l: s.n.].
- SANTA CATARINA. Lei 14.675/2009. . 2009.
- SARLET, I. W.; MACHADO, P. A. L.; FENSTERSEIFER, T. **Constituição e legislação ambiental comentada**. 1ª Edição ed. São Paulo: [s.n.].
- SCHEIBE, L. A geologia de Santa Catarina: sinopse provisória. **Geosul**, v. 1, n. 1, p. 7–38, 1986.
- SEPUD. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Joinville Cidade em Dados 2018**. Joinville: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2018-Ambiente-Construído.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2018.
- SEPUD. JOINVILLE BAIRRO A BAIRRO. 2017.
- SEPUD. **Joinville Cidade em Dados**. Joinville: [s.n.].
- SEPUD. **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 PARCIAL DESTA OBRA É PERMITIDA SOB AS SEGUINTESS CONDIÇÕES**. Joinville: [s.n.].

SIRHESC - SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.** Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-canoinhas/regiao-hidrografica-rio-canoinhas>>. Acesso em: 20 set. 2019.

SOUZA, V. M. B. DE. 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. p. 260, 2006.