

**AMBIENT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**

**CNPJ 05.696.728/0001-13**

# **DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA**

Microbacia hidrográfica 19-2

**OUTUBRO  
2022**

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>2</b>     | <b>IDENTIFICAÇÃO</b> .....   | <b>7</b>  |
| 2.1          | IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA _____   | 7         |
| 2.2          | IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA _____  | 7         |
| <b>3</b>     | <b>APRESENTAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA</b> .....   | <b>8</b>  |
| 3.1          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA _____  | 8         |
| 3.2          | MICROBACIA HIDROGRÁFICA EM ESTUDO _____  | 9         |
| 3.3          | OBJETIVOS _____  | 10        |
| <b>4</b>     | <b>DIAGNÓSTICO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA</b> .....  | <b>13</b> |
| 4.1          | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS _____  | 13        |
| 4.2          | DADOS DE OCUPAÇÃO URBANA CONSOLIDADA À MARGEM DE CORPOS D'ÁGUA _____   | 14        |
| 4.3          | CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO _____  | 18        |
| <b>4.3.1</b> | <b>Pedologia</b> _____   | <b>18</b> |
| <b>4.3.2</b> | <b>Geologia</b> _____  | <b>19</b> |
| <b>4.3.3</b> | <b>Geomorfologia</b> _____   | <b>20</b> |
| 4.4          | INUNDAÇÃO, ESTABILIDADE E PROCESSOS EROSIVOS SOBRE MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA _____                                      | 23        |
| <b>4.4.1</b> | <b>Identificação das áreas consideradas de inundações dentro da AUC</b> _____  | <b>23</b> |
| <b>4.4.2</b> | <b>Identificação das áreas consideradas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água</b> _____           | <b>24</b> |
| <b>4.4.3</b> | <b>Quadro de quantitativos</b> _____   | <b>26</b> |
| 4.5          | INFORMAÇÕES SOBRE A FLORA _____  | 26        |
| <b>4.5.1</b> | <b>Caracterização da vegetação existente na microbacia</b> _____   | <b>27</b> |
| <b>4.5.2</b> | <b>Identificação das áreas de restrições ambientais</b> _____  | <b>37</b> |
| 4.6          | INFORMAÇÕES SOBRE A FAUNA _____  | 39        |
| <b>4.6.1</b> | <b>Caracterização da fauna existente</b> _____   | <b>39</b> |
| <b>4.6.2</b> | <b>Tabela indicando as espécies de fauna</b> _____   | <b>47</b> |
| 4.7          | PRESENÇA DE INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS _____   | 57        |
| 4.8          | PARÂMETROS INDICATIVOS AMBIENTAIS E URBANÍSTICOS LEVANTADOS, HISTÓRICO OCUPACIONAL E PERFIL SOCIOECONÔMICO LOCAL _____ | 65        |
| <b>4.8.1</b> | <b>Bairro Glória</b> _____   | <b>65</b> |
| <b>4.8.2</b> | <b>Bairro Atiradores</b> _____   | <b>65</b> |
| <b>4.8.3</b> | <b>Análise das imagens históricas</b> _____  | <b>66</b> |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| 4.9          | ESTUDO DOS QUADRANTES   | 68         |
| <b>5</b>     | <b>ANÁLISE E DISCUSSÃO</b>  | <b>81</b>  |
| 5.1          | MATRIZ DE IMPACTOS  | 83         |
| <b>5.1.1</b> | <b>Resultados da matriz de impactos</b>   | <b>90</b>  |
| 5.2          | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE IMPACTOS  | 91         |
| <b>5.2.1</b> | <b>Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às APPs</b>   | <b>92</b>  |
| <b>5.2.2</b> | <b>Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação</b>                          | <b>104</b> |
| <b>5.2.3</b> | <b>Constatação da irrelevância dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção, em relação a novas obras</b> | <b>105</b> |
| <b>6</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | <b>106</b> |
| 6.1          | CONCLUSÃO QUANTO AO ATENDIMENTO DO ART. 6º DA LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022  | 106        |
| 6.2          | TABELA DE ATRIBUTOS   | 107        |
| 6.3          | MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS DE CORPOS D'ÁGUA NA MICROBACIA EM ESTUDO  | 110        |
| 6.4          | OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES   | 113        |
| <b>7</b>     | <b>EQUIPE DE APOIO</b>  | <b>116</b> |
| <b>8</b>     | <b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b>  | <b>117</b> |
| <b>9</b>     | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>   | <b>118</b> |



Joinville, 9 de novembro de 2022.

À

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA

A/C Sr. Fábio João Jovita

Secretário

Ref.: Diagnóstico Socioambiental

**Microbacia Hidrográfica 19-2**

A **AMBIENT - ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**, pessoa jurídica, inscrita no CNPJ sob nº 05.696.728/0001-13, vem requerer a análise do Diagnóstico Socioambiental por Microbacia apresentado anexo, referente a Microbacia hidrográfica 19-2, inserida na Bacia do rio Cachoeira em Joinville/SC, elaborada pela mesma.

Nestes termos,

Pede deferimento.



---

AMBIENT Engenharia e Consultoria Ltda  
CREA/SC 68.738-0

## 1 INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas vêm se consolidando nos últimos anos como compartimentos geográficos para o planejamento integrado de uso e ocupação dos espaços rural e urbano, bem como para a elaboração de diagnósticos ambientais. O diagnóstico socioambiental proporciona um panorama fiel da situação atual da bacia hidrográfica pois analisa a situação do ambiente natural com suas diversas variáveis, considerando ainda a atuação do ser humano sobre esse ambiente, e é uma importante ferramenta para orientar políticas públicas que aliem melhoria da qualidade de vida dos moradores e do meio ambiente.

A bacia hidrográfica é uma unidade ecossistêmica e morfológica que integra os impactos das interferências antrópicas sobre os recursos hídricos, constituída como um sistema aberto, condutor do fluxo energético de entrada e saída de sedimentos e materiais realizado pela atuação do clima e dos agentes geológicos, geomorfológicos, pedológicos, uso da terra e cobertura vegetal. Quaisquer mudanças significativas no comportamento das condições naturais de uma bacia hidrográfica, causadas por processos erosivos naturais ou antrópicos, podem gerar alterações no fluxo energético, desencadeando desequilíbrio ambiental, e por consequência, a degradação da paisagem (CBH-TB, 2006).

Foi diagnosticado que as bacias hidrográficas brasileiras apresentam profundas alterações nas suas características naturais, em função das atividades antrópicas. As microbacias, em especial, são um reflexo direto dessas atividades, uma vez que os córregos apresentam sinais claros da perturbação antrópica, destacando-se a eliminação de esgotos, rejeitos industriais, poluentes provenientes das atividades agrícolas, retirada da mata ciliar, entre outros (TUCCI, 2008).

O processo de urbanização, principalmente quando ocorre num curto espaço de tempo e sem ordenamento, traz intensas consequências ao espaço urbano, com alterações marcantes na paisagem. Os impactos são observados através da alteração da topografia e superfícies como resultado de novas construções, demolições e reurbanizações e ocorrem em várias escalas. A alteração antrópica decorrente da construção de edifícios e infraestrutura terá impacto nos processos de geração de escoamento e nos principais caminhos de fluxo, tendo um impacto substancial nos limites de captação e nas vias de drenagem (MCGRANE, 2016).

Nesse sentido, com a realização deste trabalho será possível obter uma visão integrada da microbacia hidrográfica retratando a situação atual das margens dos corpos d'água, com subsídios para a discussão da viabilidade de aplicação dos recuos estabelecidos na Lei Complementar nº 601/2022.

## 2 IDENTIFICAÇÃO

### 2.1 IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>IDENTIFICAÇÃO</b>          | Microbacia 19-2                 |
| <b>NOME</b>                   | Microbacia Rio Mathias          |
| <b>ÁREA</b>                   | 340.794,00 m <sup>2</sup>       |
| <b>EXTENSÃO CORPOS D'ÁGUA</b> | 1.297,81 m                      |
| <b>BAIRROS ATINGIDOS</b>      | Glória e Atiradores             |
| <b>BACIA HIDROGRÁFICA</b>     | Bacia Hidrográfica do Cachoeira |
| <b>MUNICÍPIO</b>              | Joinville/SC                    |

### 2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <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>REG. CRBio/SC</b>       | 000665-03/2011   |
| <b>ENDEREÇO</b>            | Av. Marques de Olinda, 2795, América – Joinville/SC  |
| <b>CONTATO</b>             | (47) 3422-6164   |
| <b>COORDENADOR TÉCNICO</b> | Osni Fontan Junior   |
| <b>TÍTULOS</b>             | Engenheiro Ambiental<br>Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental<br>Mestre em Engenharia de Processos |
| <b>REG. CREA/SC</b>        | 65.547-0   |
| <b>REG. CRBio</b>          | 000665-03/2011   |

### 3 APRESENTAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA

O município de Joinville está localizado na Região Hidrográfica denominada Baixada Norte - RH 06. Essa região hidrográfica abrange a área de três bacias hidrográficas: do rio Itapocu, rio Cubatão do Norte e rio Cachoeira, e possui uma área total de aproximadamente 5.216 km<sup>2</sup> e perímetro de 574 km, englobando a área, total ou parcial, de 16 municípios catarinenses (FAPESC, 2017).

A região de Joinville apresenta um grande potencial em recursos hídricos, proporcionado pela combinação de chuvas intensas com densa cobertura florestal remanescente. A hidrografia local é fortemente influenciada por aspectos estruturais e geomorfológicos. A rede de drenagem natural da região apresenta formato dendrítico, com leitos encachoeirados e encaixados em vales profundos, com vertentes curtas nos cursos superior e médio. As planícies de inundação apresentam baixa declividade e grande sinuosidade natural. Desta forma, a geomorfologia do território de Joinville, associada às condições climáticas e à cobertura vegetal, propiciam o desenvolvimento de uma densa rede de drenagem e numerosa ocorrência de nascentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2020a).

A hidrografia de Joinville apresenta seu sistema organizado predominantemente na vertente Atlântica da Serra do Mar, destacando-se as bacias hidrográficas dos rios Cubatão e Cachoeira, contribuintes do complexo hídrico da Baía da Babitonga, e a bacia hidrográfica do rio Pirai, afluente do rio Itapocú.

A microbacia hidrográfica 19-2 em estudo neste trabalho está inserida na Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, sub-bacia do Cachoeira, na porção central da área urbana do Município de Joinville, conforme dados disponibilizados pelo Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, e é apresentada a seguir.

#### 3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

A Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira está totalmente inserida na área urbana de Joinville, drenando uma área de 83,12 km<sup>2</sup>, o que representa 7,3% da área do município. O rio Cachoeira tem como principais afluentes os Rios Morro Alto, Princesinha, Bom Retiro, Mirandinha, Saguacu, Mathias, Jaguarão, Elling, Bucarein, Curtume, Itaum-Açú, Itaum-Mirim e Bupeva. Esta bacia ocupa uma região relativamente plana, sendo que suas nascentes se encontram numa altitude de aproximadamente 40 metros. A foz localiza-se numa região estuarina sob a influência de marés, com a presença de remanescentes de manguezais (OLIVEIRA, 2017).

As baixas altitudes junto à foz, combinadas com o efeito das marés e das chuvas, causam frequentes problemas de inundações na região, atingindo também alguns afluentes, principalmente os rios Itaum, Bucarein, Jaguarão e Mathias. Com praticamente 100% da bacia hidrográfica ocupada,

o rio Cachoeira recebe os efluentes gerados nas residências e por grande parte das atividades econômicas (OLIVEIRA, 2017).

Parte do Morro do Iririú e do Morro do Boa Vista possuem áreas protegidas por lei inseridas na Bacia do rio Cachoeira. O Parque Municipal Morro do Finder ocupa uma área equivalente a 0,2% do total da bacia, e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista ocupa uma área de 2,8% da bacia, totalizando 3% de área protegida mediante Unidades de Conservação.

**Tabela 1 – Uso e ocupação do solo na 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         |
| Manguezal                           | 3,52                    | 4,32          |
| Vegetação herbácea                  | 2,06                    | 2,53          |
| Vegetação em estágio inicial        | 1,53                    | 1,88          |
| Rizicultura                         | 1,47                    | 1,80          |
| Solo exposto                        | 0,96                    | 1,19          |
| Silvicultura                        | 0,005                   | 0,01          |

Fonte: Adaptado de CCJ (2016).

### 3.2 MICROBACIA HIDROGRÁFICA EM ESTUDO

A microbacia hidrográfica em estudo está inserida na Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, sub-bacia do Cachoeira e recebe a identificação/numeração de 19-2 (Microbacia do rio Mathias), conforme dados disponibilizados pelo Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo e apresentado no **Mapa de Bacia e Sub-bacia hidrográfica** a seguir. Sua área total avaliada possui 340.794,00 m<sup>2</sup> ou 34,07 ha, estando parcialmente inserida na Área Urbana Consolidada (AUC). Conforme o Decreto n° 26.874/2016, a Área Urbana Consolidada de Joinville tem como característica a presença de feições eminentemente urbanas, como concentrações de edificações de forma contínua, sistema viário implantado e uma oferta de infraestrutura de equipamentos e serviços que permitem o desenvolvimento urbano.

Os corpos d'água encontrados nesta microbacia são considerados afluentes do rio Mathias, e tem seu fluxo d'água na direção leste, desaguando por fim no rio Cachoeira. Em relação à BH do rio Cachoeira, a microbacia está localizada em sua porção centro-oeste, e no município também está localizada na porção central da área urbana. Está inserida nos bairros Glória e Atiradores, e em seu interior não são encontrados Unidades de Conservação e áreas de risco. Entretanto, pode ser encontrado o macrozoneamento de Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA - setores especiais de interesse de conservação de morros).

Integram a microbacia em estudo 1.297,81 metros lineares de extensão total de corpos hídricos, com trechos com vegetação densa, vegetação densa em meio antropizado, vegetação isolada, vegetação em estágio inicial de regeneração, e trechos de rios canalizados entre lotes e sob vias públicas. As nascentes mapeadas estão localizadas em Área Urbana (AU) e Área Urbana Consolidada (AUC), sendo a maior porção desta microbacia AUC. Porém, para o desenvolvimento do trabalho e para avaliar as áreas de flexibilização das faixas de preservação, será apresentado a microbacia como um todo, e toda sua hidrografia mapeada.

### 3.3 OBJETIVOS

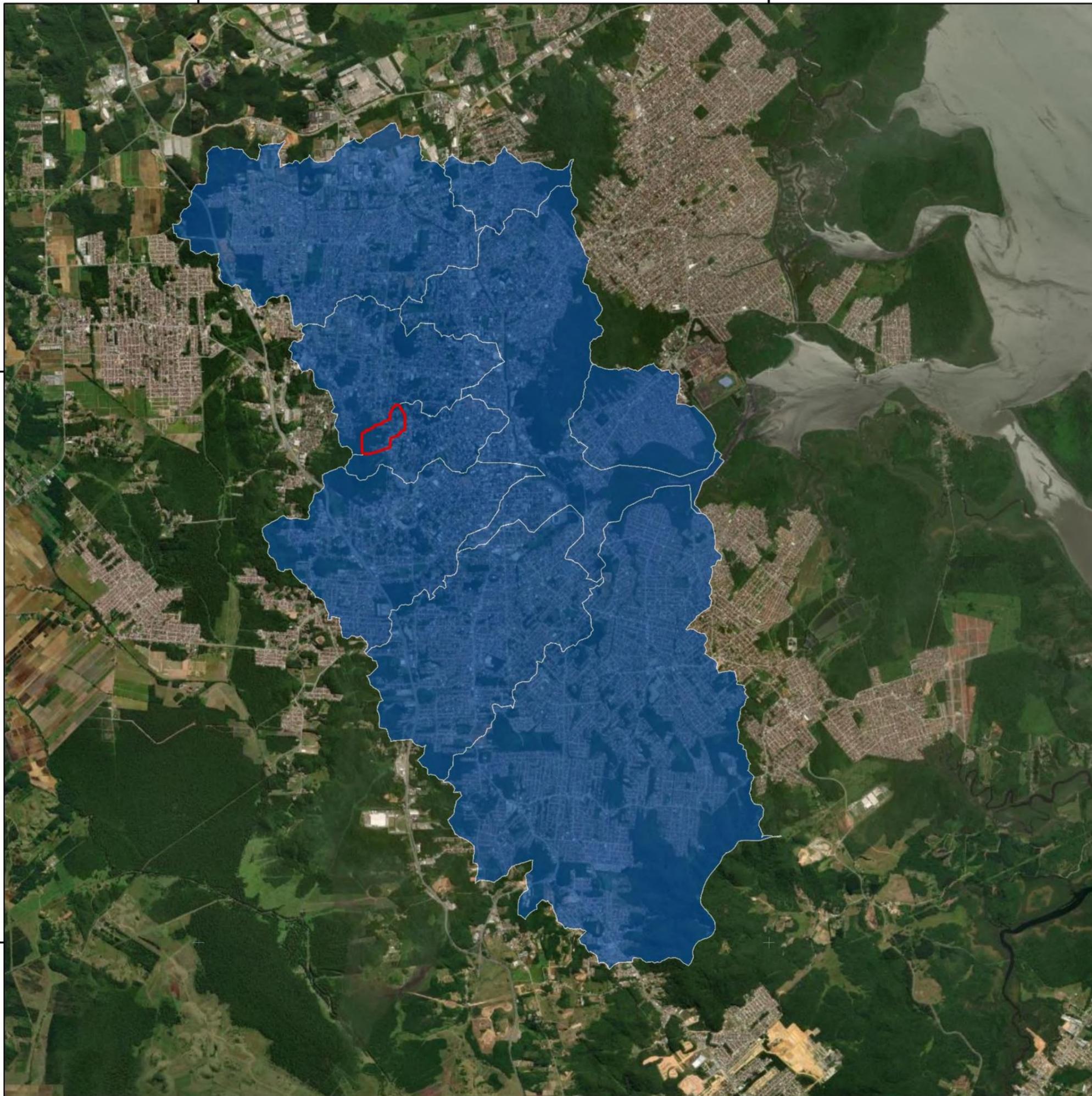
Conforme o contexto apresentado anteriormente, este documento tem por objetivo realizar uma avaliação ambiental integrada da microbacia 19-2 da área urbana do Município de Joinville/SC, retratando a situação atual das margens dos corpos d'água da microbacia, considerando o estado físico do corpo d'água (aberto, retificado, canalizado, fechado) e a circunstância de ocupação de suas faixas marginais. O resultado é o diagnóstico das áreas de projeção das Áreas de Preservação Permanente – APPs consideradas no Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 e discussão da viabilidade de aplicação dos recuos estabelecidos na Lei Complementar nº 601/2022, considerando a presença ou não da função ambiental em cada trecho.

710000

720000

7090000

7080000



**Legenda:**

-  Microbacia Hidrográfica 19-2
-  Sub-bacia do Rio Cachoeira
-  Município de Joinville-SC



0 550 1.100 2.200 3.300  
M

Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGeo, 2022.



**ambient**  
ENGENHARIA E CONSULTORIA

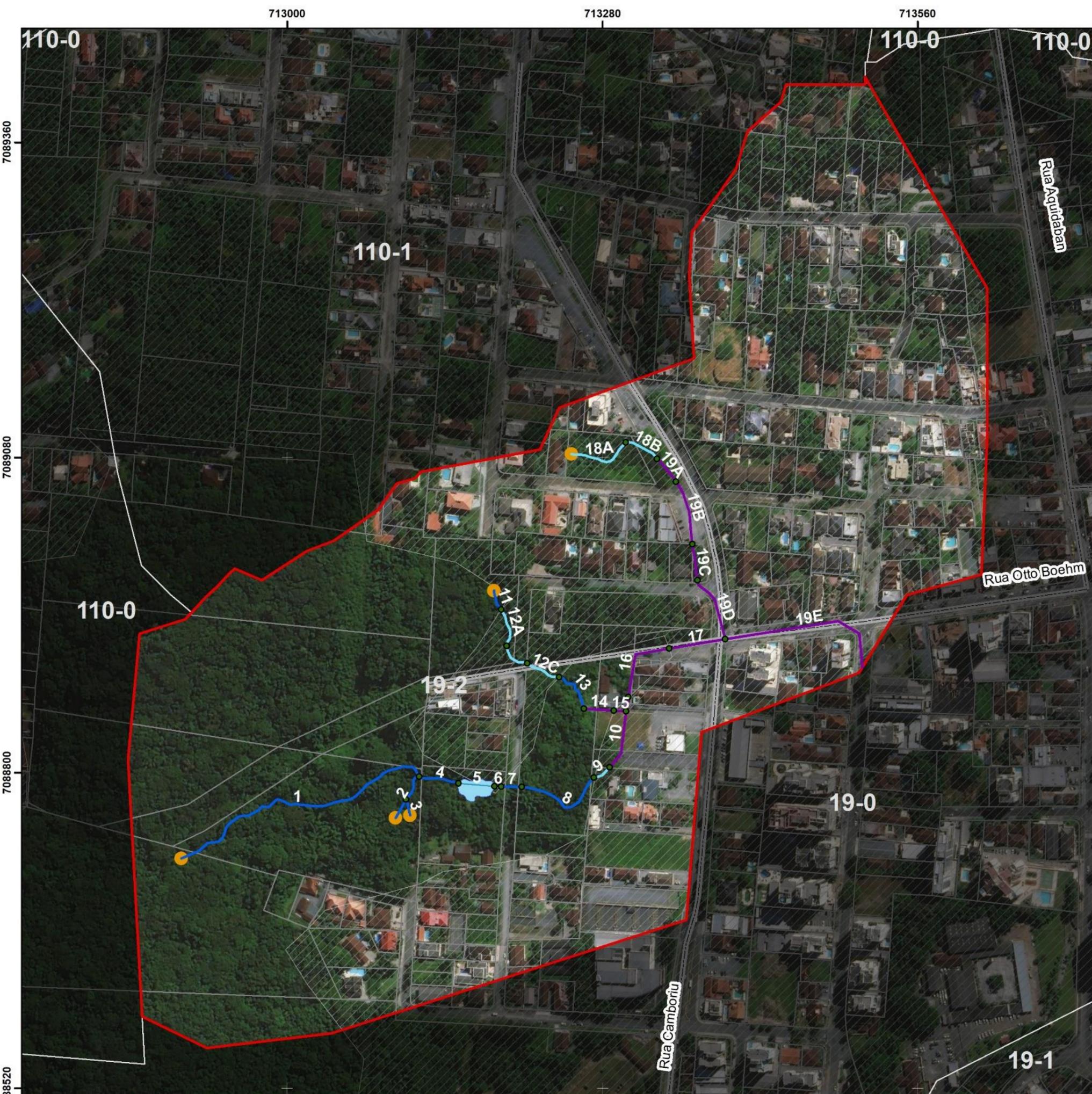
**MA Participações Ltda**

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica

Título: MAPA DE SUB-BACIA

Data: Setembro/2022 Autor: Iuri Gabriel Meris Escala: 1:8.000

Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.998 de 14/12/73. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3.



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
- Município de Joinville-SC
- Microbacias
- Logradouros
- Lotes
- Área Urbana Consolidada - AUC
- Limite dos trechos

**Levantamento hidrográfico**

- Nascentes
- Corpo d'Água
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- Curso d'Água
- Reservatório/Represamento



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.

|  |                           |                 |
|--|---------------------------|-----------------|
| Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica |                           |                 |
| Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO                              |                           |                 |
| Data: Outubro/2022                                       | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |

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

## 4 DIAGNÓSTICO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA

O diagnóstico visa ao desenvolvimento sustentável, para prevenção e correção de prováveis impactos ambientais, indesejáveis do ponto de vista econômico, social e ecológico. Realizado em bacias hidrográficas, tem auxiliado no ordenamento do uso e ocupação da paisagem, observados a partir das aptidões existentes no local e a sua distribuição espacial (SANTOS, 2008).

A identificação dos problemas ambientais, como erosão do solo, desmatamento, perda da biodiversidade e assoreamento dos rios, diminuição da qualidade e quantidade da água, entre outros, auxiliam na avaliação integral do estado da bacia hidrográfica (DIBIESO, 2006). Para este trabalho foram identificados e avaliados aspectos como ocupação urbana nas margens de corpos d'água, suscetibilidade a inundações e processos erosivos, estado de conservação da flora e conseqüentemente da fauna, identificação das restrições ambientais e estado físico dos corpos d'água, entre outros, conforme apresentado a seguir.

### 4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O diagnóstico socioambiental foi realizado para a **microbacia hidrográfica 19-2** localizada no Município de Joinville/SC através da averiguação dos principais impactos que incidem sobre o trecho analisado, do uso e ocupação do solo e das características físicas e bióticas.

A elaboração completa da metodologia é composta pelas seguintes etapas, conforme metodologia proposta por Perini et al. (PERINI et al., 2021) e Soares; Leal (SOARES; LEAL, 2017).

- Organização: criação e vetorização de bases cartográficas, organização de dados e informações, definição dos objetivos e área de estudo;
- Inventário: elaboração de mapas temáticos, como pedologia, geomorfologia e geologia, delimitação da microbacia, vegetação, quadrantes, restrições ambientais e outros;
- Diagnóstico: identificação dos problemas ambientais, uso e ocupação do solo no entorno dos corpos d'água, análise de suscetibilidades, tipo de solo, geologia, avaliação da flora e fauna, levantamentos de campo;
- Identificação dos impactos: criação dos macrocenários para análise e elaboração da matriz de impactos;
- Prognóstico e propostas: discussão da matriz de impactos elaborada com apresentação da sugestão de aplicação das faixas marginais de área de preservação permanente e faixa não edificante.

Os levantamentos de campo tiveram como apoio os vários mapeamentos existentes, com o objetivo de detalhar e caracterizar os diferentes condicionantes do meio físico, biótico e de uso e ocupação do solo na área de estudo. Além disso, os trabalhos de campo foram importantes para a coleta de dados e informações e para a obtenção de imagens e reconhecimento de problemas

ambientais, que são fundamentais para o reconhecimento e análise da área. As imagens foram obtidas com o auxílio de uma câmera fotográfica e um drone. O tratamento, o georreferenciamento e a vetorização da base cartográfica integrados aos dados e informações, obtidos em campo, foram sistematizados, gerando-se textos, tabelas, gráficos, quadros e mapas de acordo com o desenvolvimento desta pesquisa.

A caracterização do meio físico foi realizada a partir de pesquisa bibliográfica e documental em sites oficiais. Entre as principais fontes da pesquisa de levantamento de dados secundários, destacam-se aquelas produzidas, sistematizadas e disponibilizadas pelos órgãos governamentais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social (SDS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), dentre outros. As informações coletadas nessas fontes permitiram sua associação com as levantadas em campo.

A partir dos levantamentos de campo e elaboração dos mapas foi possível realizar uma análise integrada dos componentes naturais e do uso que a sociedade faz deles, modificando o espaço ao longo da história. A fragilidade ambiental permite avaliar as áreas que sofrem mais impactos, principalmente, da ação antrópica sem considerar o uso racional dos recursos naturais, e que, portanto, necessitam de proteção e recuperação ambiental, sendo importantes indicativos do planejamento ambiental da bacia ou microbacia hidrográfica.

A avaliação dos impactos foi realizada a partir da construção de uma Matriz de Impactos, que adota método de valoração segundo sistema de pontuação considerando a magnitude e a importância dos impactos avaliados, proposto por (PERINI et al., 2021). A análise considerou cenários atuais e hipotéticos para os segmentos hídricos avaliados, com avaliação de **3 critérios**: valor, relevância e reversibilidade.

Como resultado, foram determinadas as áreas em que devem ser mantidas as áreas de preservação permanente conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 ou recomendação da aplicação da faixa não edificante (FNE), devido à ausência das funções das APPs.

#### 4.2 DADOS DE OCUPAÇÃO URBANA CONSOLIDADA À MARGEM DE CORPOS D'ÁGUA

Para avaliar a ocupação urbana consolidada existente nas margens dos corpos d'água foi utilizado o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo e ferramentas de geoprocessamento, sendo analisados o comprimento dos corpos d'água conforme seu estado físico, as dimensões das áreas de abrangência de APP relativo à área total da microbacia e as áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água. Os resultados da avaliação são apresentados a seguir.

A Tabela 2 apresenta o comprimento dos corpos d'água em metros lineares conforme seu estado físico (aberto, fechado), a presença de vegetação (densa, densa em meio antropizado, isolada) e localização (entre lotes, sob via pública). Para o cálculo foi utilizado mapeamento disponibilizado pelo SIMGeo.

**Tabela 2 - Comprimento dos corpos d'água.**

| Levantamento Hidrográfico  | Metros lineares | Percentual em relação ao comprimento total |
|--|-----------------|--|
| <b>Corpo d'água na microbacia (extensão total)</b>                     | <b>1.297,81</b> | <b>100 %</b>                               |
| Corpo d'água aberto em vegetação densa                                 | 27,23           | 2,1 %                                      |
| Corpo d'água aberto com vegetação densa em meio antropizado            | 55,86           | 4,3 %                                      |
| Corpo d'água aberto em vegetação em estágio inicial de regeneração     | 90,41           | 7,0 %                                      |
| Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação  | 33,64           | 2,6 %                                      |
| Corpo d'água fechado em meio antropizado                               | 275,45          | 21,2 %                                     |
| Reservatórios/Represamento   | 33,75           | 2,6 %                                      |
| Corpo d'água fechado sob via pública                                   | 278,81          | 21,5 %                                     |
| Curso d'água aberto com vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação | 39,29           | 3,0 %                                      |
| Curso d'água aberto com vegetação densa                                | 378,89          | 29,2 %                                     |
| Curso d'água aberto com vegetação densa em meio antropizado            | 84,45           | 6,5 %                                      |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

Considerando o estado físico dos corpos d'água da microbacia é possível perceber que há um equilíbrio entre os trechos abertos e fechados. Os trechos que se encontram abertos totalizam 743,52 m ou 57,0 %, sendo 207,13 m de corpo d'água, 502,64 m de curso d'água e 33,75 m de reservatório/represamento. Ocorrem de forma expressiva em áreas com vegetação densa, sendo considerada um remanescente florestal da Mata Atlântica.

Os outros 554,26 m ou 43 % se encontram tubulados, sendo 275,45 m em meio antropizado e 278,81 m sob via pública. A canalização de corpos d'água sob vias públicas caracteriza obras de infraestrutura de utilidade pública realizadas para evitar inundações e enchentes, erosão do solo e deslizamento de terra.

Além disso, os corpos d'água estão integrados à micro e macrodrenagem pública, recebendo contribuição de drenagem pluvial das vias adjacentes. É possível notar que os corpos d'água sofreram retificações ao longo dos anos na parte que está fora de vegetação densa, não estando mais em sua condição natural.

Após calcular o comprimento linear dos corpos d'água inseridos na microbacia, de acordo com a classificação e existência de vegetação, foi realizado o cálculo das áreas marginais dos corpos d'água considerando a largura da faixa não edificável (FNE) de 5 m ou 15 m, e a largura correspondente à APP (com base no Código Florestal - Lei nº 12.651/2012), aplica-se neste caso 30 m para cada margem, apresentado na Tabela 3. Estes 3 cenários de áreas marginais foram calculados considerando que sobre todos os corpos d'água da microbacia seriam aplicadas faixas de 5 m, 15 m ou 30 m, independentemente de sua classificação ou função ambiental. O cálculo serviu para mostrar uma situação hipotética, visto que a definição das faixas marginais será realizada mais a frente neste trabalho, porém apresenta o comparativo entre as possíveis áreas de preservação, e sua proporção em relação à área total da microbacia.

**Tabela 3 - Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da microbacia.**

Legenda: FNE - Faixa Não Edificável; APP – Área de Preservação Permanente.

| Áreas   | Unidade (m <sup>2</sup> )      | Percentual em relação à microbacia   |
|---|--------------------------------|--|
| <b>Área Total da Microbacia</b>   | <b>340.794,00</b>              | <b>100 %</b>   |
| Área total compreendida entre 0 e 5 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água                    | 9.225,53                       | 2,71 %   |
| Área total compreendida entre 0 e 15 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água                   | 28.857,20                      | 8,47 %   |
| Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água (30m) | 55.595,10                      | 16,31 %  |
| <b>Área por uso e ocupação:</b>   | <b>Unidade (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Percentual em relação à área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP (30 m)</b> |
| Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP (30m), inserida em Área Urbana Consolidada  | 35.000,00                      | 62,96 %  |
| Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP, inserida em Área Urbana                    | 55.595,10                      | 100,00 %   |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

Ao analisar a tabela acima é possível verificar que a projeção da faixa de APP de 30 m estabelecida na Lei nº 12.651/2012 corresponde a 16,31 % da área total da microbacia. Neste cálculo não foram incluídas as áreas de preservação de nascentes ou outras áreas estabelecidas no artigo 4º da referida lei. Também é possível verificar que uma parcela da projeção da faixa de APP não está inserida em área urbana consolidada, correspondendo a 20.595,1 m.

Após especificar as faixas de largura, e respectivas áreas, foi realizado o levantamento em área (m<sup>2</sup>) das edificações existentes, conforme apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.**

Legenda: FNE - Faixa Não Edificável; APP – Área de Preservação Permanente.

| Quadro das áreas totais edificadas   | Unidade (m <sup>2</sup> ) | Percentual em relação à área total indicada |
|--|---------------------------|---|
| <b>Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE</b>                                  | <b>1.528,10</b>           | <b>100 %</b>                                |
| Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em Trecho Aberto                        | 1.528,10                  | 100 %                                       |
| Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em Trecho Fechado                       | 0                         | 0 %   |
| <b>Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE</b>                                 | <b>5.859,42</b>           | <b>100 %</b>                                |
| Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em Trecho Aberto                       | 5.439,71                  | 92,84 %                                     |
| Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em Trecho Fechado                      | 419,71                    | 7,16 %                                      |
| <b>Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP (30m)</b>            | <b>6.379,18</b>           | <b>100 %</b>                                |
| Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Aberto (30m)  | 595,64                    | 60,53 %                                     |
| Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Fechado (30m) | 5.783,54                  | 90,66 %                                     |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

Com a tabela acima é possível estimar a área edificada nas projeções das linhas em análise. Na projeção da linha de 0 a 5 m de FNE existem 1.528,10 m<sup>2</sup> de edificações, na linha de 0 a 15 m de FNE existem 5.859,42 m<sup>2</sup> de edificações e na linha de 0 a 30 m de APP existem 6.379,18 m<sup>2</sup> de edificações, caracterizando dessa forma o entorno dos corpos d'água: antropizado em área urbana consolidada, com uso do solo nessa área para moradia e comércio.

## 4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

### 4.3.1 Pedologia

O território catarinense apresenta grande diversidade de solos, os quais estão distribuídos acompanhando as variações de litologia e de relevo. Mais de 50% da área do estado é ocupada por solos desenvolvidos de rochas efusivas da Formação Serra Geral (basalto e riódacitos), correspondendo à metade oeste. Na metade leste a maioria dos solos é formada sobre rochas sedimentares, granitos e rochas metamórficas, com pequena parcela ocupada por solos formados sobre sedimentos inconsolidados de origem aluvial, coluvial ou eólica (SANTA CATARINA, 2016). Conforme mapeamento disponibilizado pelo Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, a microbacia 16-9 em estudo neste trabalho possui os solos Cambissolo háplico (CXd1) e Cambissolo flúvico em associação com Gleissolo háplico (CYd+GXd).

Os solos cambissolo são solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários. Variam de solos pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade. São identificados em diversos ambientes, associados normalmente a áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) podendo ocorrer em áreas planas (baixadas) fora da influência do lençol freático. Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, apresentam potencial para o uso agrícola. Em ambientes de relevos mais declivosos, os cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos.

Os solos cambissolo háplico são solos de fertilidade natural variável, que apresentam grande variação no tocante a profundidade, ocorrendo desde rasos a profundos. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos. Apresentam como principais limitações para uso o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.

Os solos cambissolo flúvico são desenvolvidos de sedimentos aluviais ao longo de várzeas fluviais, com níveis de fertilidade natural variáveis.

Os solos gleissolo são solos que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente ou a saturação é por fluxo lateral no solo. São formados por materiais originários estratificados ou não, e comumente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia (ambientes de influência de água). Apresentam baixa fertilidade natural, podendo também apresentar problemas com acidez e teores elevados de alumínio, de sódio e de enxofre (EMBRAPA, 2022).

**O Mapa de Pedologia, Geologia e Geomorfologia** pode ser observado na sequência.

### 4.3.2 Geologia

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.

A Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira é constituída primordialmente pelas seguintes unidades geológicas: Complexo Luís Alves (23,2%) e Sedimentos Holocênicos (2,0%). As áreas urbanizadas ocupam a maior parte da superfície da bacia hidrográfica (74,8%) (MELLO; SIMM; VIEIRA, 2017). Conforme mapeamento disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, a microbacia 19-2 em estudo neste trabalho está inserida nas unidades litológicas Gnaisses Granulíticos Luís Alves (A4PP2la), Gnaisses Metassedimentares (A4PP2glg), Quartzitos e Formações Ferríferas (A4PP2glq), Depósitos coluvionares (Q2co) e Depósitos aluvionares (Q2a) (FREITAS; KLEIN; GOFFERMANN, 2019).

A unidade litológica Gnaisses Granulíticos Luís Alves (A4PP2la) é a unidade geológica dominante no município. É composta por rochas quartzo-dioríticas, tonalíticas, granodioríticas e monzograníticas. Muitas pedreiras na região são de extração dessa unidade. São rochas que podem ter de 15% a 35% de quartzo, que comumente desenvolvem bandamento, foliação, boudins, estruturas dobradas e rompidas, no entanto também podem ocorrer com estrutura isótropa. As porções máficas tanto podem ser bandamentos com minerais gerados no metamorfismo por segregação, como podem ser xenólitos de piroxenitos da Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha.

A unidade litológica Gnaisses Metassedimentares (A4PP2glg) foi cartografada, principalmente no domínio litorâneo a leste da BR-101, com predominância de ocorrência de paragneisses stricto sensu, que são granulitos pelíticos que têm na composição minerais aluminosos de alto grau metamórfico, como silimanita, cordierita e granada. Essa composição se adequa às rochas encontradas no afloramento CI-036, na ponta nordeste do morro junto ao Fort Atacadista na Rua Tuiuti (Bairro Aventureiro) e considerado local tipo para esta unidade. No domínio da serra foram encontradas ocorrências pontuais de granulitos pelíticos e quartzitos. Os gnaisses granulíticos pelíticos estão sempre associados espacialmente aos quartzitos e formações ferrífera bandadas.

A unidade litológica Quartzitos e Formações Ferríferas (A4PP2glq) possui os quartzitos como as principais litologias desta unidade, com camadas de magnetita em menor proporção, cujas intercalações levam à geração de Formações Ferríferas Bandadas, estas últimas menos frequentes. Os quartzitos se sobressaem em relação às demais rochas metassedimentares em função de sua composição mineralógica específica, silicosa e granoblástica monomineralica, distinta da composição

dos gnaisses granulíticos pelíticos encaixantes, que se mimetizam e se confundem com os demais gnaisses granulíticos. Os corpos de quartzitos de maiores dimensões concentram-se na área urbana (morros da Boa Vista, do Finder e Timbé) e formam cristas alinhadas que podem ser acompanhadas por vários quilômetros para sudeste até próximo do limite com Araquari. No oeste-sudoeste da cidade, próximo e ao longo da escarpa da Serra do Mar até o Dedo Grosso, ocorre outra faixa de quartzitos alinhados com algumas lentes exploradas como pedreiras e saibreiras. No extremo noroeste do município, na divisa com Campo Alegre, há uma lente de quartzito, aparentemente isolada, explorada como material de empréstimo e Saibreira.

A unidade litológica Depósitos coluvionares (Q2co) é associada a vertentes de alta declividade e compostas por fluxos de detritos ou fluxos de lama. Colúvios são sedimentos mal selecionados, predominantemente siltico-argilosos e finos com proporções variáveis de areia, blocos e seixos angulosos, sem estruturas visíveis, distribuídos aleatoriamente encosta abaixo. É possível observar este tipo de depósito próximo às encostas da Serra do Mar e morros de maior altitude na cidade e seus arredores. Neste relevo nota-se os blocos e matacões proeminentes na superfície do solo e em corte, distribuídos de forma aleatória e instável, com risco de queda.

A unidade litológica Depósitos aluvionares (Q2a) é originada pela sedimentação dos rios que cortam o município. O termo alúvio é usado, de maneira geral, para qualquer depósito em uma parte de um sistema fluvial. Tipicamente os rios têm uma granulometria maior mais próxima da cabeceira, que vai diminuindo até a sua foz. Dentro desta unidade, estão inclusos depósitos de canais e barras de rios e sua planície de inundação.

Diante do exposto, o **Mapa de Pedologia, Geologia e Geomorfologia** é apresentado na sequência.

### 4.3.3 Geomorfologia

O relevo do município de Joinville se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e em 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, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha de costa, onde ocorrem os mangues (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2020a).

Conforme o Mapa de Geodiversidades de Santa Catarina (CPRM et al., 2016), a microbacia em estudo está localizada no Domínio das unidades agradacionais, na feição de relevo denominada de Planícies Fluviais ou Fluviolacustres (R1a, planícies de inundação, baixadas inundáveis e

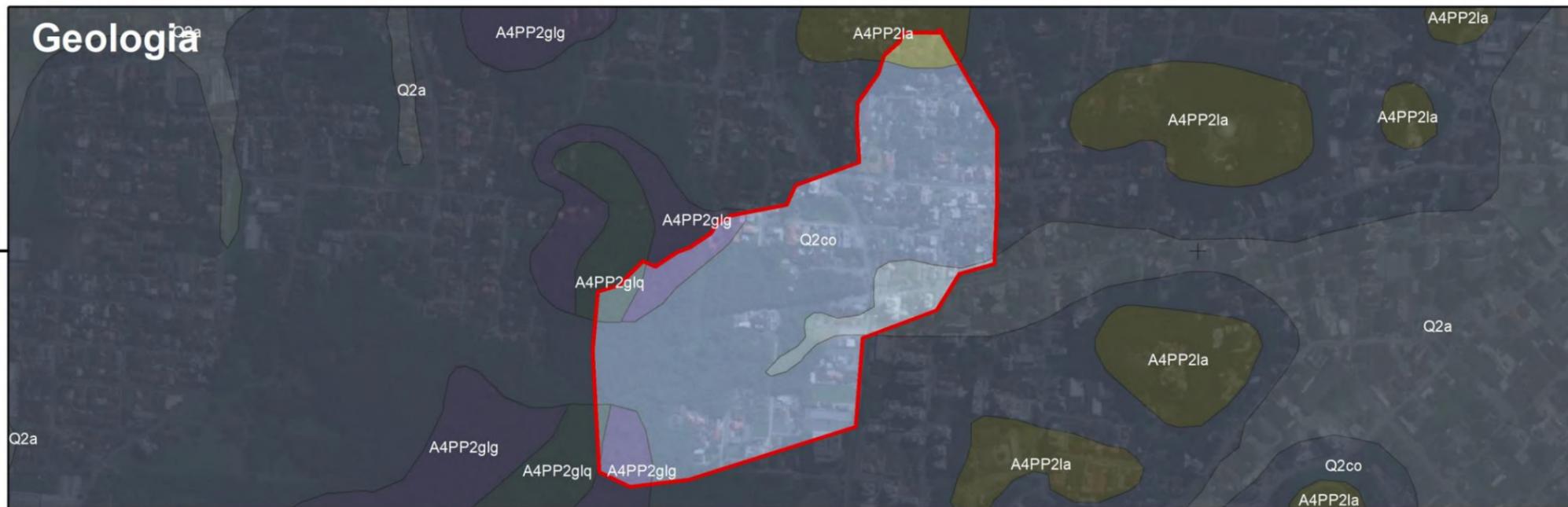
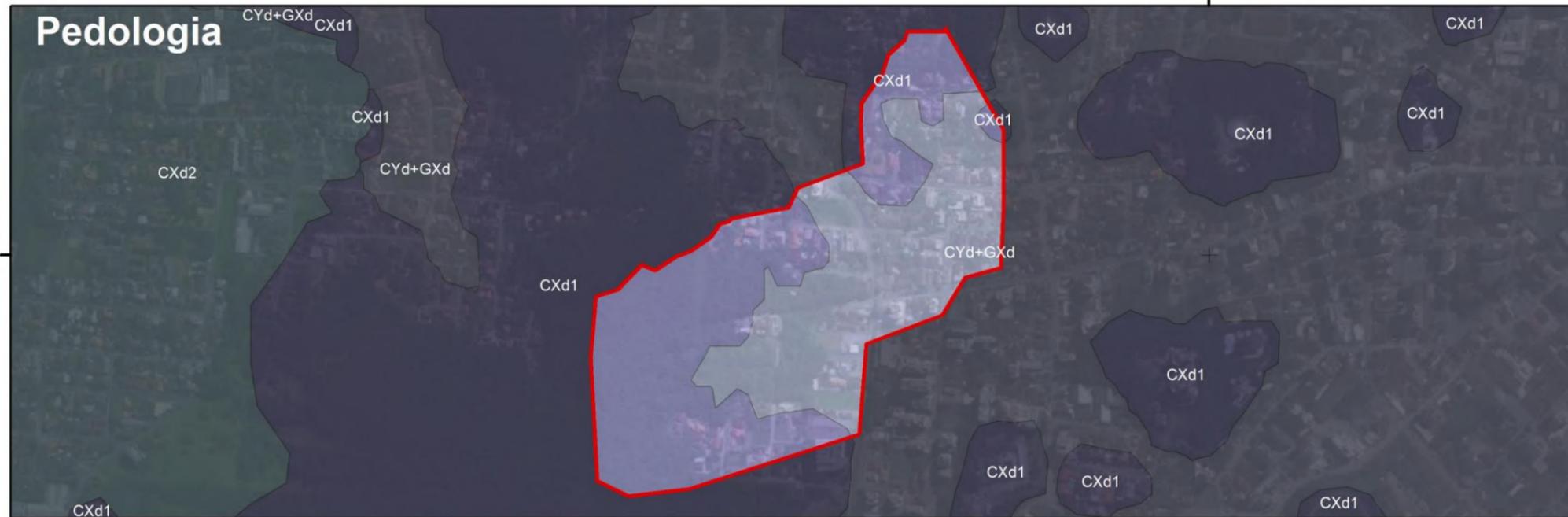
abaciamentos) e também no Domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares, na feição de relevo denominada Domínio de colinas dissecadas e de morros baixos (R4a2).

As Planícies fluviais ou fluviolacustres são superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes externamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Trata-se de terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis, e bem drenados nos terraços. Nesses locais a amplitude de relevo é zero e a inclinação das vertentes vai de 0° a 3° (VIERO, 2016).

O Domínio de colinas dissecadas e de morros baixos apresenta vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. O sistema de drenagem principal é com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Há equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com moderada suscetibilidade à erosão). Ocorre atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Ocorre geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Nesses locais a amplitude de relevo é de 30 a 80 m e a inclinação das vertentes vai de 5° a 20° (VIERO, 2016).

Diante do exposto, o **Mapa de Pedologia, Geologia e Geomorfologia** é apresentado na sequência.

714000



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
- Município de Joinville-SC

**Pedologia**

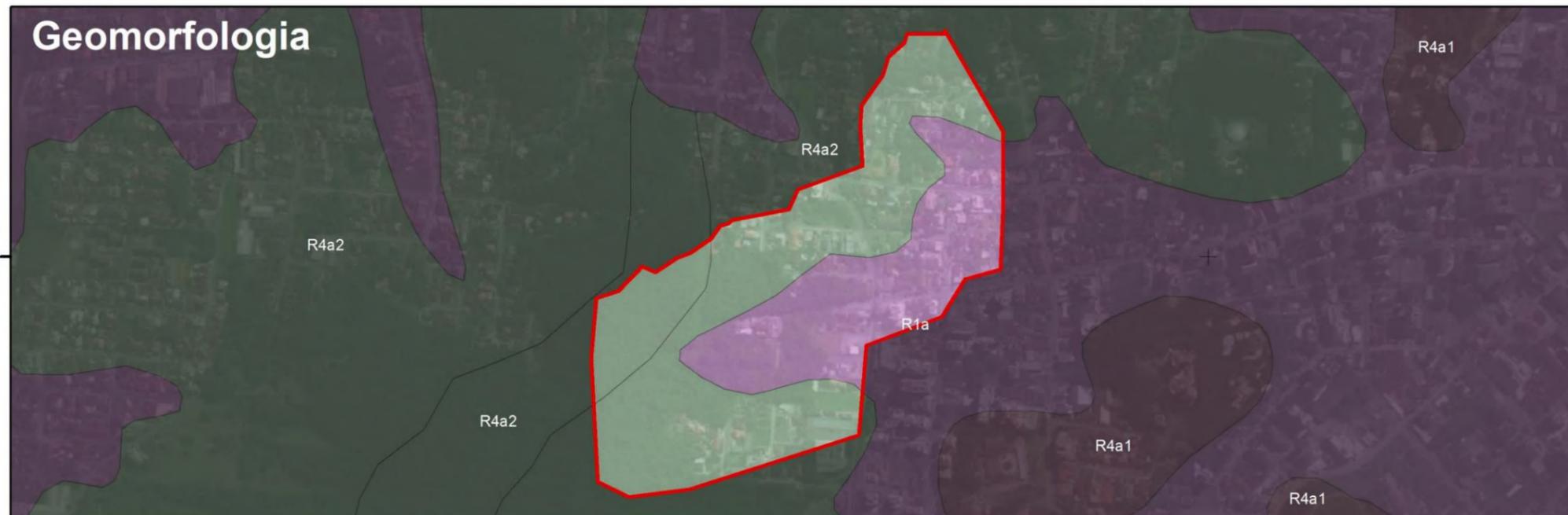
- CXd2
- PAd6
- CXd1
- CYd+GXd

**Geologia**

- A4PP2glg
- A4PP2la
- Q2ca
- A4PP2glq
- Q2a
- Q2co

**Geomorfologia**

- R4a2
- R4a1
- R1a



N



0 80 160 320 480 M

Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGeo



**ambient**  
ENGENHARIA E CONSULTORIA

**MA Participações Ltda**

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica

Título: MAPA DE PEDOLOGIA, GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Data: Setembro/2022

Autor: Iuri Gabriel Meris

Escala: 1:10.517

Nota: Diretores 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.

## 4.4 INUNDAÇÃO, ESTABILIDADE E PROCESSOS EROSIVOS SOBRE MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA

### 4.4.1 Identificação das áreas consideradas de inundações dentro da AUC

Segundo Tucci (2004), inundações são geradas por precipitações intensas, ocasionando a incapacidade de rios e canais de suportarem a vazão na calha de drenagem, provocando transbordamento e a conseqüente inundação das áreas marginais.

Já os alagamentos são acumulações de água na superfície de um terreno qualquer, devido a características do meio físico, mau funcionamento de obras de drenagem e escoamento e/ou precipitações pluviométricas de alta intensidade em regiões não associadas à hidrografia da região (CARVALHO; MACEDO; OGURA, 2007).

Em Joinville, os altos índices pluviométricos, a altitude em relação ao nível do mar, o aumento do nível das marés e a ocorrência de cheias fazem com que as inundações e alagamentos ocorram com frequência, principalmente durante os meses de verão. A intensificação do processo de urbanização no Município promoveu novas ocupações humanas, transformando a paisagem e as relações com a hidrografia através do ambiente construído e seus equipamentos urbanos, agravando uma situação histórica de ocupação de margens de cursos d'água.

A impermeabilização do solo e a construção da rede de condutos pluviais podem ocasionar inundações e enchentes, aumentando sua frequência e magnitude. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento. À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos (TUCCI, 2008):

- Aumento das vazões máximas em várias vezes e da sua frequência em virtude do aumento da capacidade de escoamento através de condutos/canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos pela falta de proteção das superfícies e pela produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, em razão de lavagem das ruas, transporte de material sólido e de ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial;
- Por causa da forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:  
(a) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento; (b) redução de seção do escoamento por aterros de pontes e para construções em geral; (c) deposição e obstrução de rios, canais e condutos por lixos e sedimentos; (d) projetos e obras de drenagem inadequadas, com diâmetros que diminuem a jusante, drenagem sem esgotamento, entre outros.

Conforme o Diagnóstico Socioambiental do Município de Joinville aprovado pelo Decreto Municipal nº 26.874/2016 (SOCIOAMBIENTAL, 2016), a microbacia 19-2 não possui áreas inseridas na mancha de inundação.

O **Mapa de Suscetibilidade à Inundação e Risco Geológico** é apresentado na sequência.

#### **4.4.2 Identificação das áreas consideradas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água**

A erosão, que é um dos processos geomorfológicos mais importantes no modelamento do relevo, se combinado com outros fatores pode desencadear desastres naturais, tais como movimentos de massa, principalmente em vertentes com declives acentuados. Quando esses fenômenos atingem áreas ocupadas, especialmente aglomerados urbanos, ocorrem acidentes, desastres e catástrofes, que podem ser definidos como impactos negativos ao sistema socioeconômico. A ausência de sistema de drenagem adequado acentua o risco de ocorrências desses deslizamentos.

As áreas de risco geológico correspondem às porções urbanizadas do território sujeitas a sofrerem perdas ou danos decorrentes da ação de eventos adversos de natureza geológica.

Conforme o Diagnóstico Socioambiental elaborado em 2006 para o Município de Joinville, foram mapeados cerca de 350 casos de escorregamentos na cidade de Joinville no período compreendido entre os anos de 2002 e 2008 (antes de nov. 2008). Somente em novembro e dezembro de 2008, após 2 eventos de inundações, foram cadastradas mais de 800 ocorrências relativas a deslizamentos. O deslizamento ou escorregamento é também um dos efeitos secundários das inundações, e um fenômeno relacionado com o processo natural de evolução das vertentes e representa a classe mais importante dentre todas as formas de movimento de massa.

Em função do grande número de casos ocorridos após novembro de 2008, essas regiões foram identificadas, mapeadas e detalhadas pela Defesa Civil Municipal em conjunto com consultorias especializadas para nortear ações de resposta e recuperação. Em continuidade, o serviço Geológico do Brasil (CPRM) ratificou e mapeou com metodologia prevendo a futura elaboração de um plano municipal de redução de riscos dessas regiões, elaborando um mapa de risco ambiental.

A partir do mapeamento disponibilizado no Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, foi elaborado o **Mapa de Suscetibilidade à Inundação e Risco Geológico** apresentado a seguir, sendo possível observar que na Microbacia 19-2 não são encontradas áreas de risco geológico-geotécnico.

712200

712800

713400

714000

# Área de Risco

7089600

7089000



### Legenda:

- Microbacia 19-2
- Áreas de risco
- Mancha de inundação
- Logradouros
- Lotes
- Município de Joinville-SC

### Levantamento hidrográfico

- Nascentes
- ~ Corpo d'Água
- ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- ~ Curso d'Água
- ☼ Reservatório/Represamento



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGeo, 2022.

**MA Participações Ltda**

|  |                           |                  |
|--|---------------------------|------------------|
| Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica   |                           |                  |
| Título: Mapa de Suscetibilidade a Inundação e Risco Geológico  |                           |                  |
| Data: Outubro/2022   | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:12.500 |
| 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. Folhas A3. |                           |                  |

# Mancha de Inundação

7089600

7089000

7088400



#### 4.4.3 Quadro de quantitativos

**Tabela 5 – Suscetibilidade à inundação e risco geológico na microbacia hidrográfica.**

| Indicativos Ambientais   |                           |   |
|--|---------------------------|---|
| Quadro das Áreas   | Unidade (m <sup>2</sup> ) | Percentual em relação à área total da microbacia na projeção de APP |
| Área sob risco geológico para movimento de massa na projeção de APP às margens dos corpos d'água | 0                         | 0 %   |
| Área suscetível à inundação na projeção de APP às margens dos corpos d'água                      | 0                         | 0 %   |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

#### 4.5 INFORMAÇÕES SOBRE A FLORA

O Brasil detém quase 1/3 das florestas tropicais remanescentes no mundo, é reconhecidamente um dos mais importantes países da diversidade biológica (WHITMORE; PRANCE, 1987). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Brasil pela sua localização geográfica e tamanho continental, abriga seis biomas, que são agrupados em Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Zona Costeira. Esses biomas são grandes estruturas ecológicas com fisionomias distintas encontradas nos diferentes continentes, caracterizados principalmente pelos fatores climáticos e formações vegetais relacionados à latitude.

Com uma extensão territorial de 95.985 km<sup>2</sup>, o Estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no domínio do Bioma da Mata Atlântica. Em termos de biodiversidade, a Mata Atlântica possui a segunda maior riqueza em espécies da flora e da fauna brasileira e está distribuída da Região Nordeste à Região Sul do Brasil e é constituída de diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados distribuídos de forma contínua (SCHAFFER; PROCHNOW, 2002). As diferentes formações florestais da Mata Atlântica estão associadas a diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes em sua ampla área de ocorrência ao longo da costa Atlântica.

De acordo com o Levantamento da Cobertura Vegetal do Bioma da Mata Atlântica, realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), existem aproximadamente 37% de remanescentes de vegetação nativa da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]).

De acordo com a divisão fitogeográfica proposta por Klein (KLEIN, 1978), Santa Catarina apresenta as seguintes tipologias vegetacionais: Floresta Ombrófila Densa (FOD), que se estende por todo o litoral e serras litorâneas do estado; Floresta Ombrófila Mista (FOM), também chamada de Floresta de Araucária, ocorre no planalto catarinense, em altitudes superiores a 500 m; Floresta Estacional Decidual (FED), que ocorre mais ao oeste do estado; Campos Naturais, associados à FOM

e são caracterizados pela vegetação predominantemente herbácea e Vegetação litorânea (restinga e mangue), presente no litoral do estado (VIBRANS, [s.d.]).

A região do município de Joinville conta com 60% de cobertura florestal formada pela tipologia Floresta Ombrófila Densa, e seus ecossistemas associados, destacando-se os manguezais, com 36 km<sup>2</sup>, sendo estas formações florestais integrantes do Bioma Mata Atlântica. Grande parte da vegetação nativa do município encontra-se protegida por unidades de conservação públicas e privadas (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2020a).

Conforme o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2020b), na área urbana de Joinville restam 30,5% de áreas com vegetação nativa. Sendo que desse percentual, 19,4% correspondem a fitofisionomia característica da Floresta Ombrófila Densa Submontana e apenas 7,4% correspondem à Floresta Ombrófila Densa das Terras baixas. Ressalta-se que esse percentual referente à FOD Submontana provém dos resultados das políticas de proteção das “cotas 40” e da existência de Unidades de Conservação municipais, sejam elas ARIE do Morro do Boa Vista e do Iririú. Nota-se também quem não há um maciço considerável de vegetação característica da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, estando os remanescentes bastante fragmentados devido, justamente, a maior ocupação urbana situar-se nessas áreas.

#### 4.5.1 Caracterização da vegetação existente na microbacia

Na microbacia 19-2 há um total de 160.873,39 m<sup>2</sup> de vegetação arbórea, sendo 126.617,85 m<sup>2</sup> de vegetação densa, 15.604,18 m<sup>2</sup> de vegetação densa em meio antropizado, 3.099,94 m<sup>2</sup> de vegetação em estágio inicial de regeneração e 15.551,42 m<sup>2</sup> classificado como vegetação isolada.

Entende-se como **vegetação densa** as florestas nas quais formam conjunto de sinúrias dominado por fanerófitos de alto porte, que apresenta 4 (quatro) estratos bem definidos: herbáceo, arbustivo, arboreta e arbórea.

No decorrer da análise da microbacia foi possível definir **vegetação densa** nos trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11 e 12A. Nestas áreas a vegetação é nativa, com evidência dos 4 estratos de uma floresta, portanto, possui função ambiental para o curso d'água. Nesses trechos foi possível observar espécies características da Floresta Ombrófila Densa como, tanheiro (*Alchornea triplinervia*), o tapiá-guaçú (*A. glandulosa*), o pau-de-facho (*Aparisthium cordatum*), angelim-amargoso (*Andira fraxinifolia*), laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), pau-d'arco (*Guarea macrophylla*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela (*Nectandra oppositifolia*) palmitreiro (*Euterpe edulis*) e o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*). As figuras a seguir apresentam o aspecto geral da vegetação densa, presente principalmente na região das nascentes.

**Figura 1 - Aspecto geral da vegetação densa nos trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 2 - Aspecto geral da vegetação densa nos trechos 11 e 12A.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Com relação aos trechos 8, 9, 12B, estes foram classificados como **Vegetação densa em meio antropizado**. Apesar da vegetação ser representativa nessas áreas, possuir predominância de indivíduos lenhosos nativos cujas copas se toquem formando um dossel, e formações de vegetação herbácea e arbustiva nativas, a incidência de indivíduos exóticos e invasores é grande, portanto, são considerados fragmentos florestais em áreas urbanas. Os fragmentos florestais se constituem por remanescentes vegetais em áreas urbanas, que foram interrompidos com a antropização das áreas, e apresentam como efeitos principais a perda de biodiversidade e o efeito de borda.

Esses trechos apresentam predominância de espécies exóticas, como *Syngonium* sp., mamona (*Ricinus communis*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) *Heliconia* sp., bananeira (*Musa x paradisiaca*), *solanum* sp., palmeira real (*Archontophoenix cunninghamiana*), margaridão (*Tithonia diversifolia*), abacateiro (*Persea americana*), goiabeira (*Psidium guajava*), figueira (*Ficus benjamina*), entre outras. Algumas dessas espécies são consideradas exóticas invasoras, conforme a lista de espécies exóticas invasoras no Estado de Santa Catarina (Res. CONSEMA nº 08/2012).

Foi possível ainda observar algumas espécies arbóreas nativas no local como: embaúba (*Cecropia pachystachya*), silva (*Mimosa bimucronata*), pixiricão (*Miconia cabucu*), pau-de-facho (*Aparisthium cordatum*), pau-d'arco (*Guarea macrophylla*), palmito-juçara (*Euterpe*

*edulis*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), o tapiá-guaçú (*A. glandulosa*), canela (*Nectandra oppositifolia*), pixirica (*Miconia cinerascens*), licurana (*Hieronyma alchorneoides*), entre outras.

As figuras a seguir apresentam o aspecto geral dessas áreas.

**Figura 3 - Aspecto geral da vegetação densa em meio antropizado nos trechos 8 e 9.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

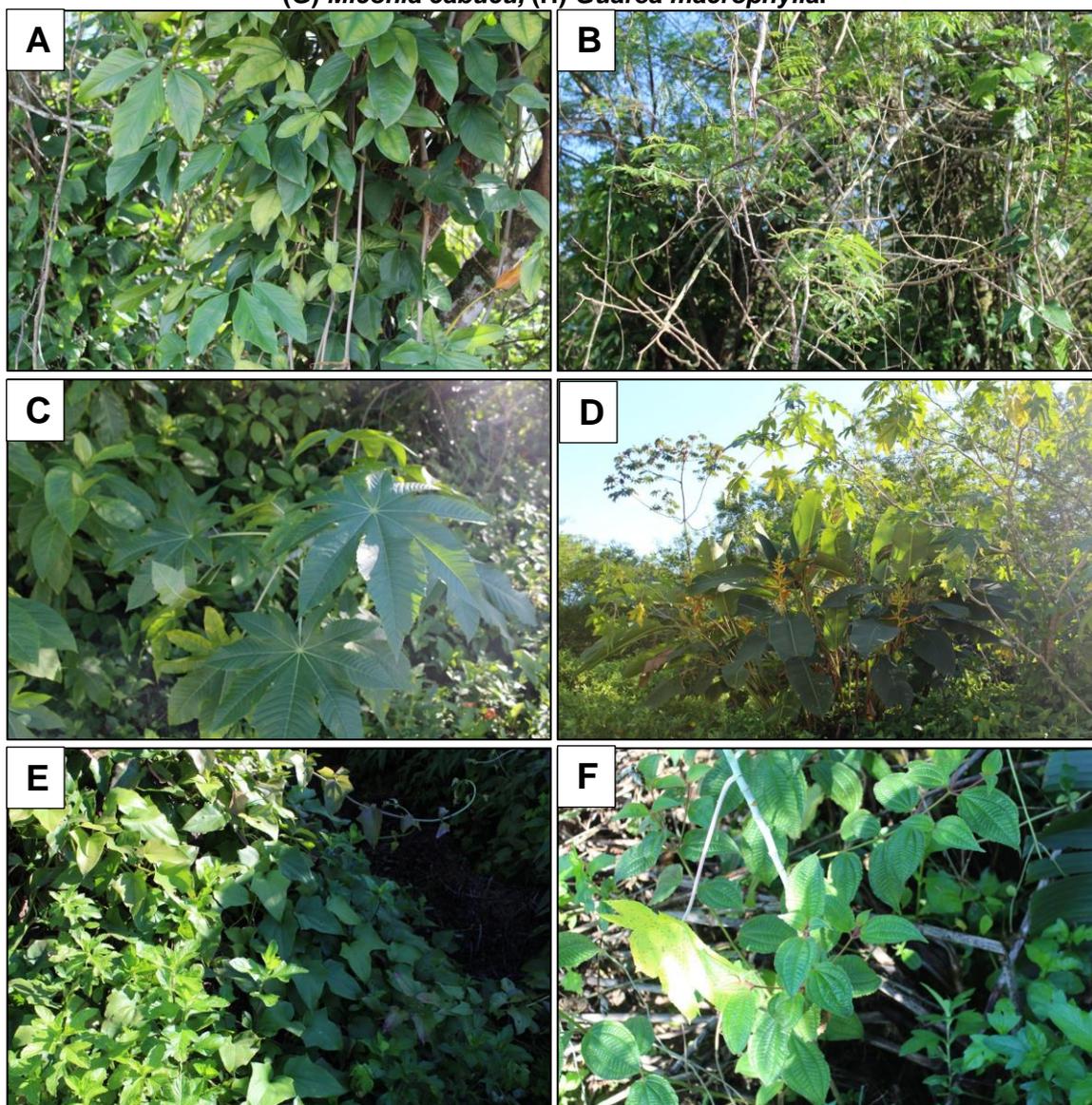
Os trechos desta vegetação foram marcados principalmente pelo alto grau de antropização e degradação, o que dificultou o avanço da regeneração e do estágio sucessional do fragmento. Como pode ser observado nas imagens, identifica-se pontos com clareiras, onde possibilita a propagação de espécies exóticas, que prejudicam o crescimento das nativas e o subbosque possui pouca diversidade.

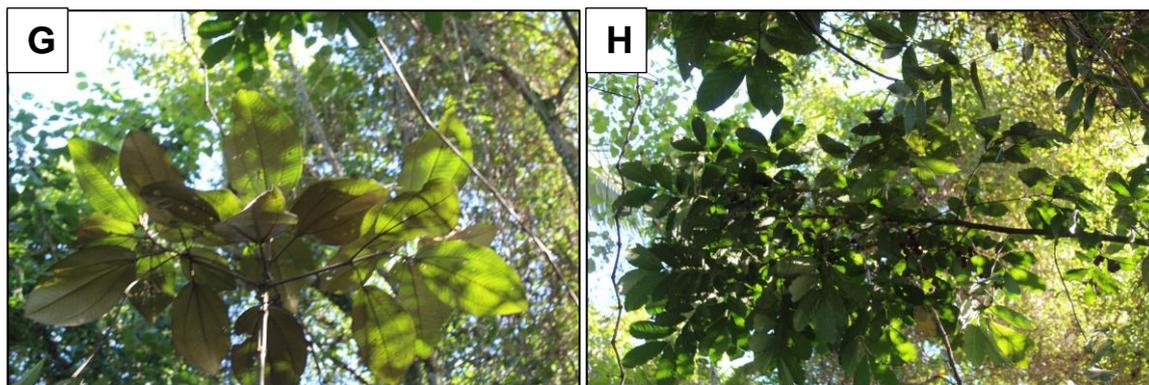
Entende-se como **vegetação em estágio inicial de regeneração** os fragmentos de vegetação que passaram por fortes degradações devido a antropização local sendo descaracterizados quanto floresta, estando nos primórdios da sucessão. Esta apresenta fisionomia herbácea/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal variando de fechada a aberta, diversidade biológica variável com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar árvores de grande porte remanescentes da floresta.

Com relação aos trechos 18A e 18B, estes foram classificados como vegetação em estágio inicial de regeneração, apresentando pouca diversidade, com clareiras apresentando predominância do estrato herbáceo, sendo a maioria das espécies ruderais exóticas e nativas, como *Syngonium* sp. (nativa), *Ricinus communis* (exótica), *Heliconia* sp., *Mikania glomerata* (nativa), *Leandra australis*

(nativa), *Musa* sp. (exótica), *Solanum* sp. (exótica), entre outras. Foi possível observar algumas espécies arbóreas no local como: embaúba (*Cecropia pachystachya*), silva (*Mimosa bimucronata*), pixiricão (*Miconia cabucu*), pau-de-facho (*Aparisthium cordatum*), pau-d´arco (*Guarea macrophylla*), palmeiras, palmito-juçara (*Euterpe edulis*), palmeira real (*Archontophoenix cunninghamiana*) (exótica), entre outras espécies. As figuras a seguir demonstram melhor a situação.

**Figura 4 – Espécies encontradas nesta área: (A) *Syngonium* sp., (B) *Mimosa bimucronata*, (C) *Ricinus communis*, (D) *Heliconia* sp., (E) *Mikania glomerata*, (F) *Leandra australis*, (G) *Miconia cabucu*, (H) *Guarea macrophylla*.**





Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

No local foi possível observar a forte incidência de trepadeiras sobre as árvores.

**Figura 5 - Aspecto geral da vegetação em estágio inicial de regeneração nos trechos 18A e 18B.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Entende-se como **vegetação isolada** os exemplares arbóreos situados fora de fisionomias vegetais, que se destacam da paisagem como vegetação isolada, que devido principalmente à ação antrópica pretérita, apresentam ausência de estratificação vegetal bem definida, bem como ausência de serrapilheira, epifitismo e lianas, não permitindo o enquadramento técnico como fragmento florestal nativo. Estes núcleos de vegetação são remanescentes em área urbana, isolados uns dos outros, que apresentam heterogeneidade espacial e perda de biodiversidade.

Os trechos 12C e 13 foram definidos como vegetação isolada. A ocupação urbana e sua infraestrutura associada promoveu a redução da vegetação ciliar e a impermeabilização do solo, com avanço da população em direção ao corpo d'água. Dessa forma, a vegetação da faixa de projeção de 30 metros de APP está comprometida, com presença de espécies exóticas invasoras, conforme observado nas figuras a seguir.

**Figura 6 – Aspecto geral dos indivíduos arbóreos isolados nos trechos 12C e 13.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

As espécies arbóreas encontradas nestas áreas são embaúba (*Cecropia pachystachya*), silva (*Mimosa bimucronata*) e outras duas que não puderam ser identificadas. Espécies exóticas bananeira (*Musa sp*), palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*), entre outras ruderais e trepadeiras.

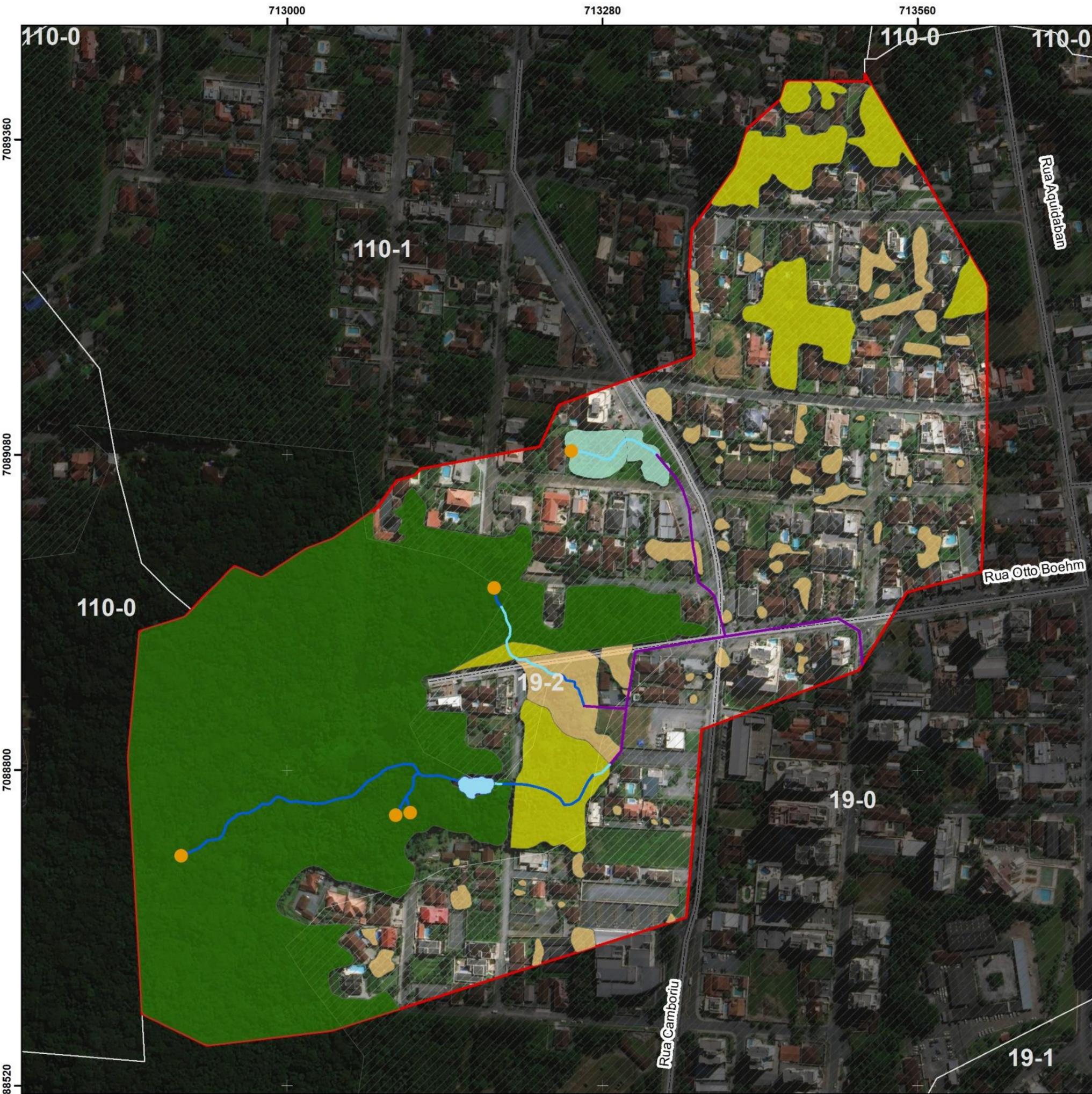
Nestes trechos foi possível observar grande dominância da espécie lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) que está classificada na lista espécies exóticas invasoras no Estado de Santa Catarina (Res. CONSEMA nº 08/2012).

**Figura 7 - Espécies em evidência *Cecropia pachystachya*, *Archontophoenix cunninghamiana*, *Musa sp.* e *Hedychium coronarium*.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

O **Mapa da Vegetação** apresentado a seguir identifica as formações florestais encontradas na microbacia. Cumpre destacar que a vegetação localizada na porção norte da microbacia foi classificada como Densa em Meio Antropizado e Isolada, entretanto, nestes locais não foram localizados cursos d'água.



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
- Município de Joinville-SC
- Microbacias
- Logradouros
- Vegetação densa
- Vegetação densa em meio antropizado
- Vegetação em estágio inicial
- Vegetação isolada

**Levantamento hidrográfico**

- Nascentes
- ~ Corpo d'Água
- ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- ~ Curso d'Água
- ~ Reservatório/Represamento



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.

**MA Participações Ltda**

|   |                           |                 |
|---|---------------------------|-----------------|
| Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica  |                           |                 |
| Título: MAPA DA VEGETAÇÃO   |                           |                 |
| Data: Outubro/2022  | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |
| 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. |                           |                 |

De acordo com as características vegetacionais observadas, pode-se indicar que a área objeto de estudo está inserida na região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa, sob a sub-formação de Terras Baixas.

Todavia, as intervenções pretéritas realizadas na área de interesse para incremento imobiliário permitiram o desenvolvimento de vegetação ali antes inexistente, sobretudo espécies exóticas, que aliado a forte antropização do local, contribuíram para alteração das características ecológicas da região, sendo que as funções ambientais da flora, entre elas preservação de recursos hídricos, estabilidade geológica, promoção da biodiversidade e facilitação do fluxo gênico de fauna e flora, não estão mais presentes em alguns trechos inseridos em área urbana consolidada, que será aprofundado mais a frente neste trabalho.

A tabela a seguir apresenta o cálculo da vegetação existente na projeção de APP de 30 m para os cursos d'água da microbacia, sendo dessa forma a vegetação ciliar remanescente. Pode-se observar que na área urbana consolidada existe predominantemente áreas sem vegetação.

**Tabela 6 – Área vegetada na microbacia hidrográfica.**

| <b>Vegetação</b>  |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
| <b>Quadro das áreas</b>   | <b>Unidade (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Percentual em relação à área total da microbacia na projeção de APP</b> |
| <b>Área Urbana Consolidada</b>  |                                |  |
| Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada                             | 4.447,33                       | 12,71 %  |
| Área vegetada (vegetação densa em meio antropizado) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada         | 920,0                          | 2,63 %   |
| Área vegetada (vegetação em estágio inicial de regeneração) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada | 1.069,71                       | 3,06 %   |
| Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada                            | 1.619,40                       | 4,63 %   |
| Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada  | 27.863,56                      | 79,61 %  |
| <b>Área Urbana</b>  |                                |  |
| Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana   | 18.693,37                      | 33,62 %  |
| Área vegetada (vegetação densa em meio antropizado) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana                     | 920,0                          | 1,65 %   |
| Área vegetada (vegetação em estágio inicial de regeneração) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana             | 1.069,71                       | 1,92 %   |
| Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana  | 5.176,59                       | 9,31 %   |
| Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana  | 29.735,43                      | 53,49 %  |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

#### 4.5.2 Identificação das áreas de restrições ambientais

Conforme apresentado anteriormente, na microbacia em estudo pode ser encontrado vegetação característica da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas distribuída de forma densa e isolada. Sobre a vegetação podem existir restrições ao uso, como estar localizada em Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA), Unidades de Conservação (UCs) e/ou zonas de amortecimento.

A área urbana de proteção ambiental (AUPA) está delimitada na Lei Complementar nº 470/2017 e se refere a regiões que apresentam grandes fragilidades ambientais, caracterizando-se por áreas acima da isoípsa 40, consideradas reservas paisagísticas que necessitam de grandes restrições de ocupação efetiva, proteção, recuperação e manutenção. Na microbacia 19-2 podem ser encontradas áreas inseridas neste zoneamento na porção oeste, abrangendo a região das nascentes.

No município de Joinville encontra-se uma expressiva quantidade de áreas legalmente protegidas, sendo 9 (nove) Unidades de Conservação (UCs), 7 administradas pelo município e 2 particulares. Ao todo, essas áreas protegem aproximadamente 504,04 km<sup>2</sup> de área do município, da qual 342,33 km<sup>2</sup> são remanescentes da Mata Atlântica. As unidades de conservação estão divididas em dois grupos, sendo 5 UCs de Proteção Integral: Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, Parque Municipal do Morro do Finder, Parque Natural Municipal da Caieira, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Caetezal e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Joinville; e 4 UCs de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Morro do Boa Vista, ARIE Morro do Iriú e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Ilha do Morro do Amaral.

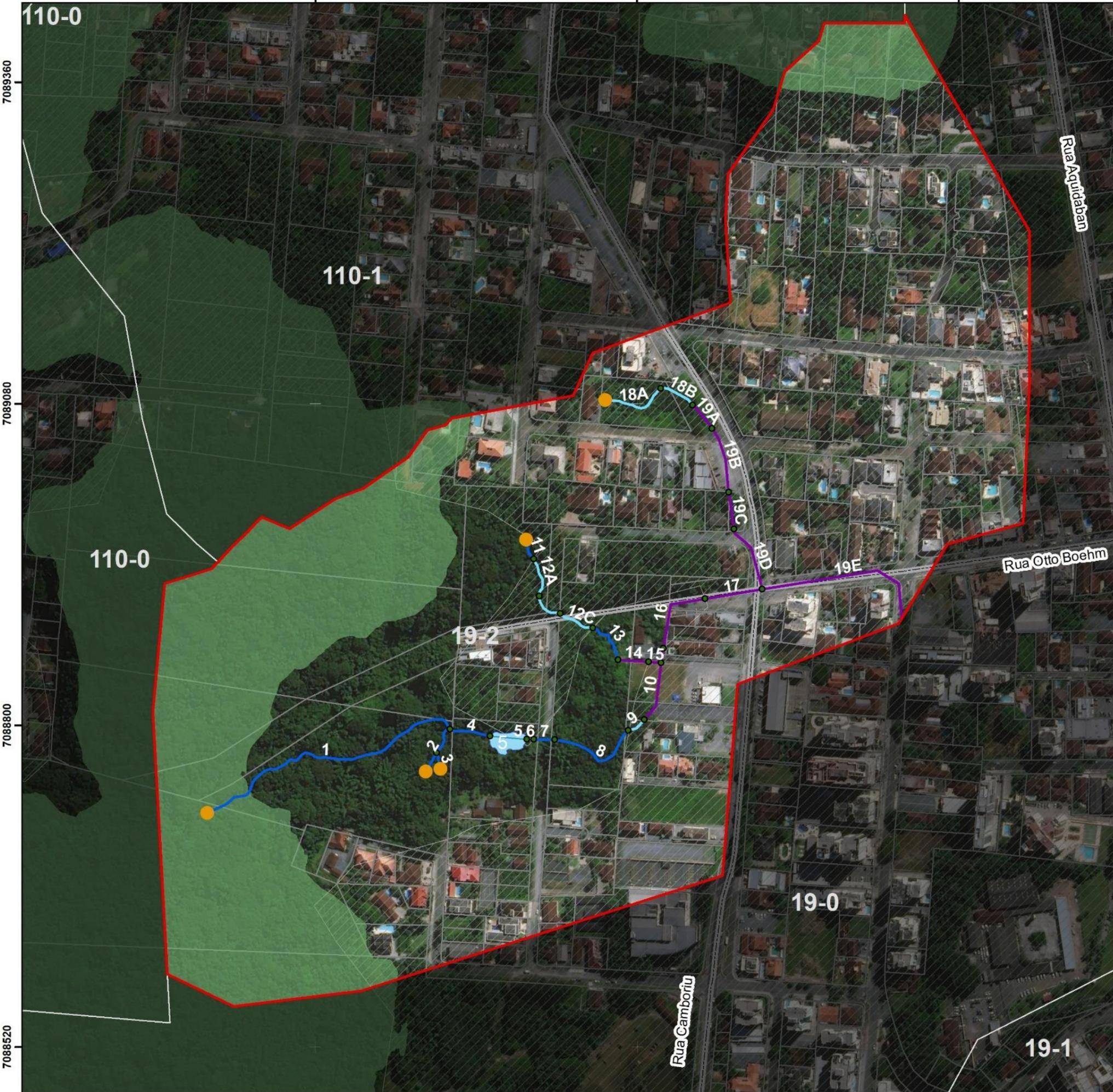
A microbacia 19-2 não está inserida em unidade de conservação e/ou zona de amortecimento, sendo a UC mais próxima a Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Morro do Boa Vista.

O **Mapa de Restrições Ambientais** foi elaborado com base na vegetação existente na microbacia e as demais condições apresentadas, podendo ser observado a seguir. Com relação a áreas de risco, unidades de conservação, zona de amortecimento, corredores ecológicos e zoneamento urbano, a única restrição identificada para esta microbacia é com relação ao uso e ocupação do solo, em razão da Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA) conforme Lei Complementar nº 470/2017. O corredor ecológico também não foi encontrado, apesar de estar localizado nas proximidades desta microbacia.

713000

713280

713560



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
  - Município de Joinville-SC
  - Microbacias
  - Logradouros
  - Lotes
  - Área Urbana Consolidada - AUC
  - Limite dos trechos
  - Área Urbana de Proteção Ambiental - AUPA
  - Áreas de risco
- Levantamento hidrográfico**
- Nascentes
  - Corpo d'Água
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - Curso d'Água
  - Reservatório/Represamento

N



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de valores: SIMGEO, 2022.



|  |                           |                 |
|--|---------------------------|-----------------|
| Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica   |                           |                 |
| Título: MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS  |                           |                 |
| Data: Outubro/2022   | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |
| 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. F-018-A3 |                           |                 |

## 4.6 INFORMAÇÕES SOBRE A FAUNA

A área de estudo está localizada na cidade de Joinville/SC. O município de Joinville, localizado na região norte do estado de Santa Catarina, está inserido integralmente no domínio do bioma mata atlântica, compreendendo a floresta ombrófila densa em suas várias formações vegetacionais, assim como uma área de vegetação pioneira de influência fluviomarinha (manguezal), próximo ao estuário da Baía da Babitonga, e campos de altitude, próximo à divisa com o estado do Paraná (PMGC, 2007).

Segundo levantamentos já realizados, a Mata Atlântica detém cerca de 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]).

Santa Catarina é um estado que possui uma alta variedade faunística, por apresentar grande distinção de ambientes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]). O Estado situa-se como a terceira unidade da federação com maior área de remanescentes da Mata Atlântica, resguardando 17,46% da área original (RBMA, 2008). Entretanto, o conhecimento sobre estes ainda é deficiente.

A fauna, além de possuir um papel crucial na manutenção do meio ambiente saudável também permite a prestação dos serviços necessários à manutenção da vida humana, tais como alimento, polinização e dispersão de plantas, manutenção do equilíbrio de populações, e controle de pragas (ICMBIO, [s.d.]).

### 4.6.1 Caracterização da fauna existente

Os diferentes estratos da Floresta Ombrófila Densa multiplicam as possibilidades de muitos animais encontrarem abrigo e alimento, entretanto, a ausência de corredores ou fragmentos de vegetação conectados, tornam o ambiente pouco provável de possuir grande riqueza de espécies (PERINI et al., 2021).

Para o diagnóstico, foram realizados levantamentos dos diferentes grupos faunísticos, herpetofauna, avifauna e mastofauna existentes no trecho analisado. Assim como foram utilizados dados de pesquisa secundários realizada na área de estudo (PINHEIRO; DALCIN; BATISTA, 2017; COMITTI, 2017; SEVEGNANI; GROSE; DORNELLES, 2017 e DORNELLES et al., 2017, os quais foram importantes para entender a dinâmica local dos grupos faunísticos, permitindo verificar sua função ecológica no trecho.

As inspeções ocorreram em diferentes horários do dia, através do método de busca ativa. Foram realizados registros dos rastros, tocas e das espécies sempre que possível, utilizando uma máquina fotográfica da marca Canon EOS Rebel T6.

- Herpetofauna

Este grupo é formado por répteis e anfíbios, é constituído por animais ectotérmicos, onde sua temperatura corpórea depende da temperatura do ambiente.

Os répteis e anfíbios são encontrados com maior frequência nos meses mais quentes, sendo que, nos meses mais frios permanecem quase todo tempo abrigados, tornando difícil a sua visualização e captura, isso em função de sua temperatura corporal variar de acordo com a temperatura do ambiente. Para os répteis, há certa dificuldade em localizá-los, em função dos padrões de coloração, do comportamento de fuga em relação ao ser humano ou mesmo por não emitirem sons, ao contrário de anfíbios, que podem ser localizados mais facilmente pela vocalização durante sua estação reprodutiva (SERAFIM et al., 2008).

Atualmente são reconhecidas mais de 10.700 espécies de répteis no mundo. Conforme último levantamento realizado em 2018, o Brasil conta com 795 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes). Considerando subespécies, são 6 Crocodylia, 37 Testudines e 799 Squamata no país (75 anfisbenas, 282 “lagartos” e 442 serpentes), totalizando 842 espécies e subespécies de répteis no país, ocupando o 3º lugar em riqueza de espécies de répteis do mundo, atrás apenas da Austrália (1.057) e do México (942) (UETZ; HOŠEK, 2018)apud (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Já para o grupo dos anfíbios, são conhecidas mundialmente, aproximadamente 7.586 espécies, dentre anuros, salamandras e cobras-cegas. O Brasil conta atualmente com cerca de 1.080 espécies registradas, sendo 1.039 anuros, 36 cobras-cegas e 05 salamandras (SEGALLA et al., 2019).

Estima-se para o Estado de Santa Catarina, a existência de 110 espécies de répteis, nenhuma delas endêmica (BÉRNILS; BATISTA; BERTELLI, 2001). Já se tratando de anfíbios, são registradas 144 espécies para o Estado (ANDRADE et al., 2011).

Durante o levantamento em campo não houve registros de espécies pertencentes ao grupo da herpetofauna.

A escassez de registros pode estar associada principalmente à qualidade ambiental da área amostrada, visto que está inserida em área urbana. Ou o mais provável é que essas populações sejam pequenas na área estudada. Além disso, esses animais possuem hábitos noturnos, fossoriais e/ou criptozoicos que dificultam sua detecção na área de estudo, principalmente em estudo simplificados de licenciamento (BÉRNILS; BATISTA; BERTELLI, 2001).

A ocorrência das espécies da herpetofauna está relacionada com a atividade sazonal, sendo mais ativos e por isso mais conspícuos quando em época reprodutiva, geralmente na primavera e no verão, períodos mais quentes e úmidos do ano (BÉRNILS; BATISTA; BERTELLI, 2001). Este também

pode ser um dos motivos da escassez de registros de representantes da herpetofauna na área, tendo este estudo sido realizado na estação do inverno.

Todavia, foram descritos (Tabelas 9 e 10), as espécies de possível ocorrência para a área de estudo, obtida a partir do levantamento de dados secundários.

- Avifauna

Estima-se que sejam conhecidas em torno de 10.500 espécies de aves no mundo (LAZZARETII et al., 2014). Destes, 1.999 foram registradas no Brasil (CBRO, 2016), constituindo-se no grupo mais homogêneo de vertebrados.

O ecossistema da Mata Atlântica abriga 891 espécies que representam 45% das espécies que ocorrem no Brasil. Este domínio é caracterizado por uma alta taxa de endemismo, incluindo 27 gêneros, 213 espécies e 162 subespécies (LIMA, 2014).

Embora seja um dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade do mundo, a Mata Atlântica é também o domínio que possui o maior número de espécies ameaçadas. Existem 120 espécies e subespécies de aves nativas da Mata Atlântica, reconhecidas como ameaçadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

Em relação a lista de fauna ameaçada para o Estado de Santa Catarina (Res. CONSEMA nº 02/2011) o estado conta com 97 espécies de aves ameaçadas, destas 28 estão na categoria de Criticamente em Perigo (CR), 31 Em perigo (EN) e 38 Vulnerável (VU).

Sem dúvida, as aves são o grupo da fauna de maior abundância e riqueza presente na área de estudo. Tal fato pode ser justificado por possuírem maior facilidade de deslocamento e alimentação, e por utilizarem os remanescentes florestais para descanso e nidificação.

Durante as inspeções de campo, foram avistadas um total de 14 espécies (Figuras 8 a 14), representadas por 11 famílias (Tabela 7). Todavia, foram descritos na (Tabela 11) as espécies de possível ocorrência para a área de estudo, obtida a partir do levantamento de dados secundários.

**Tabela 7 – Avifauna registrada durante levantamento de campo.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica/Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 008/2012 (Exótica).

| Ordenamento taxonômico    | Nome popular | STATUS DE AMEAÇA |                    |                      |                      |
|---------------------------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                           |              | IUCN             | Port. MMA 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2012 |
| <b>Charadriidae</b>       |              |                  |                    |                      |                      |
| <i>Vanellus chilensis</i> | Quero-quero  | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Cuculidae</b>          |              |                  |                    |                      |                      |

| Ordenamento taxonômico          | Nome popular         | STATUS DE AMEAÇA |                    |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                                 |                      | IUCN             | Port. MMA 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2012 |
| <i>Crotophaga ani</i>           | Anu-preto            | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Thraupidae</b>               |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Sicalis flaveola</i>         | Canário-da-terra     | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <i>Tangara cyanocephala</i>     | Saíra-militar        | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <i>Tangara seledon</i>          | Saíra-sete-cores     | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <i>Coereba flaveola</i>         | Cambacica            | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Accipitridae</b>             |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Rupornis magnirostris</i>    | Gavião-carijó        | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Tyrannidae</b>               |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>     | Bem-te-vi            | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Cracidae</b>                 |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Ortalis squamata</i>         | Aracuã               | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Ramphastidae</b>             |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Ramphastos dicolorus</i>     | Tucano-de-bico-verde | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Parulidae</b>                |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Basileuterus culicivorus</i> | Pula-pula            | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Furnariidae</b>              |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Furnarius rufus</i>          | João-de-barro        | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Turdidae</b>                 |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Turdus rufiventris</i>       | Sabiá-laranjeira     | LC               | –                  | –                    | –                    |
| <b>Columbidae</b>               |                      |                  |                    |                      |                      |
| <i>Columba livia</i>            | Pombo-doméstico      | LC               | –                  | –                    | EI                   |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

A seguir, são apresentadas imagens de algumas espécies registradas na área de estudo.

**Figura 8 – Quero-quero (*Vanellus chilensis*) e Anu-preto (*Crotophaga ani*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 9 – Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 10 – Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e Aracuã (*Ortalis squamata*)**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 11 – Saíra-sete-cores (*Tangara seledon*) e Saíra-militar (*Tangara cyanocephala*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 12: Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) e Pula-pula (*Basileuterus culicivorus*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 13 – João-de-barro (*Furnarius rufus*) e Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 14: Cambacica (*Coereba flaveola*) e Pombo-doméstico (*Columba livia*)**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

Dos grupos da fauna, o único com ocorrência e abundância mais representativa na área são as aves, no entanto, isso era esperado devido à alta riqueza de espécies e maior facilidade de amostragem deste grupo.

Em relação a avifauna, a maioria das espécies registradas na área de estudo e em seu entorno são características de áreas urbanas e frequentes para o estado de Santa Catarina (ROSÁRIO, 1996); (SICK, 1997) como por exemplo, joão-de-barro (*Furnarius rufus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), entre outros.

Grande parte da avifauna observada neste estudo é composta por espécies conhecidas como sinantrópicas, ou seja, que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida, como por exemplo, Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), e Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*). Essas espécies apresentam elevada flexibilidade referente aos impactos causados por atividades antrópicas em paisagens alteradas, e grande capacidade para adaptar-se a esses ambientes. Por esse motivo, são consideradas espécies generalistas, ou seja, pouco exigentes em relação aos recursos ambientais, porém contribuem significativamente para a estabilidade biológica dos ambientes naturais (SICK, 1997).

O Pombo-doméstico (*Columba livia*) é considerada uma espécie exótica/invasora, sendo encontrada na lista CONSEMA 08/2012 que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina. o Pombo-doméstico apesar de muito comum, não é uma espécie nativa do Brasil. Foi introduzida pelos imigrantes como animais de estimação

As espécies encontradas na área de estudo não são listadas na Res. CONSEMA 002/2011 que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina, na Portaria MMA nº148/2022 que reconhece a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e na lista vermelha da IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais.

- Mastofauna

A mastofauna desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, envolvendo-se nos mais distintos processos ecológicos, entre eles, o controle populacional de suas presas e a constante regeneração das matas. Conforme (TONHASCA, 2005), inúmeras espécies vegetais dependem dela para a dispersão de suas sementes. Algumas espécies são indicadoras ambientais, refletindo a preservação do local onde ocorrem (MAZZOLLI, 2006). A perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil, sendo que os mamíferos de grande e médio porte sofrem ainda a pressão de caça (COSTA et al., 2005).

Segundo a Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMZ, 2021), A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos, constituindo-se numa das maiores do mundo. Até pouco tempo atrás, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo das quais 11 encontradas no Brasil, representadas por 770 espécies. No Brasil estão representadas por 267 espécies de rodentia, 181 de

chiroptera, 127 de primatas, 67 de didelphimorphia, 60 de cetartiodactyla, 37 de carnívoros, 12 de pilosa, 12 de cingulata, 4 de lagomorpha, 2 de sirenia e uma de perissodactyla.

Entre os três estados da região sul do Brasil, Santa Catarina é aquele que historicamente, detém o menor conhecimento sobre a composição de sua mastofauna. Dentre os trabalhos mais abrangentes sobre a mastofauna catarinense podemos destacar (MARINHO-FILHO., 1996), que apresenta a lista de espécies de morcegos ocorrentes no estado (CIMARDI; BRETTAS, 1996), apresentam a lista da mastofauna registrada e o de (CHEREM, 2004), que trazem a lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, no sul do Brasil, na qual são registradas 152 espécies nativas com registros confirmados e 60 como de provável ocorrência no território catarinense.

Por estar inserida em uma área urbana e antropizada, foram observadas e identificadas duas espécies da mastofauna: Cão-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e Gato-doméstico (*Felis catus*) (Tabela 8). Todavia, foram descritos na (Tabela 12) as espécies de possível ocorrência para a área de estudo, obtida a partir do levantamento de dados secundários.

O Cão-doméstico e o Gato-doméstico (Figura 15), não possuem valor comercial e estão listadas na Res. CONSEMA nº 08/2012 que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina.

**Tabela 8 - Mastofauna registrada durante levantamento de campo.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica/Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 08/2012 (Exótica/Invasora).

| Ordenamento Taxonômico        | Nome comum     | STATUS DE AMEAÇA |                    |                      |                      |
|-------------------------------|----------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                               |                | IUCN             | Port. MMA 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2012 |
| <b>Felidae</b>                |                |                  |                    |                      |                      |
| <i>Felis catus</i>            | Gato-doméstico | LC               | -                  | -                    | EI                   |
| <b>Canidae</b>                |                |                  |                    |                      |                      |
| <i>Canis lupus familiaris</i> | Cão-doméstico  | LC               | -                  | -                    | EI                   |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 15 – Gato-doméstico (*Felis catus*) e Cão-doméstico (*Canis lupus familiaris*).**



Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

O cão vem se estabelecendo como espécie diretamente ligada ao homem, sendo introduzidos onde quer que ele esteja (WANDELER et al., 1993) . Empregado inicialmente na caça, atualmente o cão exerce inúmeros papéis nas relações com os humanos, da guarda à estimação.

Cães domésticos podem se alimentar de animais silvestres, entretanto este consumo é oportunístico, variando de acordo com a quantidade de comida fornecida pelos donos (WANDELER et al., 1993). Por outro lado, cães selvagens e ferais, que dependem primariamente de recursos nativos, podem ser predadores e competidores eficientes, principalmente porque forrageiam durante o dia e a noite e possuem alta tolerância a perturbações antrópicas (LACERDA; TOMAS; MARINHO-FILHO, 2009).

O gato doméstico tem grande popularidade como animal de companhia, havendo em torno de 600 milhões destes animais de estimação em todo o mundo (STATISTA, 2018). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) o Brasil conta com 22,1 milhões de gatos em domicílios, sendo considerado o animal de estimação que mais cresce em preferência, com alta de 8,1% anualmente (BARBOSA, 2020)

As espécies encontradas na área de estudo não são listadas na Res. CONSEMA 002/2011 que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina, na Portaria MMA nº148/2022 que reconhece a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e na lista vermelha da IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais.

#### **4.6.2 Tabela indicando as espécies de fauna**

Para a elaboração da tabela de dados secundários, foram compilados dados apresentados no estudo da Herpetofauna da Bacia do rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do

Brasil. A nomenclatura de identificação das espécies seguiu a proposta pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BERNILS, 2018).

Conforme bibliografia consultada, foram obtidos registros de 36 espécies de anfíbios pertencentes a 09 famílias, e 18 espécies de répteis distribuídas em 11 famílias com possível ocorrência na área de estudo.

**Tabela 9 - Riqueza de anfíbios esperados para Microbacia 19-2.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EM= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica/Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 008/2014 (Exótica/Invasora).

| Ordenamento Taxonômico              | Nome Comum           | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|-------------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                     |                      | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <b>Brachycephalidae</b>             |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Ischnocnema sp</i>               | Rã                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Ischnocnema sp</i>               | Rã-das-matas         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Bufo</b>                         |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Rhinella abei</i>                | Sapo                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Rhinella icterica</i>            | Sapo-cururu          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendrophryniscus berthalutze</i> | Sapo                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Craugastoridae</b>               |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Haddadus binotatus</i>           | Rã-das-matas         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Cycloramphidae</b>               |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cycloramphus bolitoglossus</i>   | Sapo                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Hemiphractidae</b>               |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Fritziana sp</i>                 | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Hylidae</b>                      |                      |                  |                       |                      |                      |
| <i>Aplastodiscus ehrhardti</i>      | Perereca             | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| <i>Boana albomarginata</i>          | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Boana faber</i>                  | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Boana semilineata</i>            | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Bokermannohyla hylax</i>         | Perereca             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendropsophus berthalutze</i>    | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendropsophus microps</i>        | Perereca             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendropsophus elegans</i>        | Perereca             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendropsophus minutus</i>        | Pererequina-do-brejo | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dendropsophus werneri</i>        | Perereca             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Ololygon argyreornata</i>        | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Ololygon littoralis</i>          | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Ololygon sp</i>                  | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Phyllomedusa distincta</i>       | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Scinax tymbamirim</i>            | -                    | LC               | -                     | -                    | -                    |

| Ordenamento Taxonômico           | Nome Comum        | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                   | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <i>Scinax perereca</i>           | Perereca          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Scinax imbegue</i>            | Perereca-do-brejo | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Trachycephalus mesophaeus</i> | Perereca-grudenta | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Leptodactylidae</b>           |                   |                  |                       |                      |                      |
| <i>Adenomera nana</i>            | Rã                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Adenomera bokermanni</i>      | Rãzinha-piadeira  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Adenomera araucaria</i>       | Rã                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Leptodactylus notoaktites</i> | Rã-goteira        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Leptodactylus latrans</i>     | Rã-comum          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Physalaemus cuvieri</i>       | Rã-cachorro       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Physalaemus lateristriga</i>  | -                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Physalaemus gr. Signifer</i>  | -                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Hylodidae</b>                 |                   |                  |                       |                      |                      |
| <i>Hylodes perplicatus</i>       | Rã-do-riacho      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <b>Microhylidae</b>              |                   |                  |                       |                      |                      |
| <i>Elachistocleis bicolor</i>    | Sapinho-guarda    | LC               | -                     | -                    | -                    |

Fonte: Adaptado de COMITTI, 2017.

**Tabela 10 - Riqueza de répteis esperada para Microbacia 19-2.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EM= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica-Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 008/2014 (Exótica/Invasora).

| Ordenamento Taxonômico      | Nome Comum             | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|-----------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                             |                        | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| Chelidae                    |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Phrynosoma hilarii</i>   | Cágado-pescoçudo       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Emydidae                    |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Trachemys dorbigni</i>   | Tartaruga-tigre        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Alligatoridae               |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Caiman latirostris</i>   | Jacaré-de-papo-amarelo | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Anguidae                    |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Ophiodes striatus</i>    | Cobra-de-vidro         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Gekkonidae                  |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> | -                      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Teiidae                     |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Salvator merianae</i>    | Lagarto-teiú           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Amphisbaenidae              |                        |                  |                       |                      |                      |

| Ordenamento Taxonômico                | Nome Comum          | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                       |                     | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <i>Leposternon microcephalum</i>      | Cobra-da-terra      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Leiosauridae                          |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Enyalius iheringii</i>             | Camaleãozinho       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Colubridae                            |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Chironius bicarinatus</i>          | Cobra-cipó          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Spilotes pullatus</i>              | Caninana            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Dipsadidae                            |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Dipsas incerta</i>                 | -                   |                  |                       |                      |                      |
| <i>Erythrolamprus miliaris orinus</i> | Cobra-d'água        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Oxyrhopus clathratus</i>           | Falsa-coral         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Sibynomorphus neuwiedi</i>         | Dormideira cinzenta | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Xenodon neuwiedii</i>              | Falsa jararaca      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Viperidae                             |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Bothrops jararaca</i>              | Jararaca            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Bothrops jararacussu</i>           | Jararacuçu          | LC               | -                     | -                    | -                    |

Fonte: Adaptado de COMITTI, 2017.

Para a elaboração da tabela de dados secundários da avifauna foram compilados dados do estudo da Diversidade de Avifauna Urbana em Joinville, Santa Catarina. A nomeação das espécies segue a nomenclatura utilizada na lista de espécie do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2016). Para a identificação das espécies utilizou-se os trabalhos de (SICK, 1991).

Conforme bibliografia consultada, foram obtidos registros de 107 espécies de avifauna pertencentes a 40 famílias com potencial ocorrência na área de estudo.

**Tabela 11 - Riqueza de espécies da avifauna esperada para Microbacia 19-2.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EM= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica/Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 008/2014 (Exótica/Invasora).

| Ordenamento Taxonômico           | Nome comum     | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| Cracidae                         |                |                  |                       |                      |                      |
| <i>Ortalis squamata</i>          | Aracã-escamoso | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Penelope obscura</i>          | Jacuguaçu      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Phalacrocoracidae                |                |                  |                       |                      |                      |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Biguá          | LC               | -                     | -                    | -                    |

| Ordenamento Taxonômico            | Nome comum                   | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                   |                              | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| Ardeidae                          |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Butorides striata</i>          | Socozinho                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Egretta thula</i>              | Garça-branca-pequena         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Phimosus infuscatus</i>        | Tapicuru                     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Cathartidae                       |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cathartes aura</i>             | Urubu-de-cabeça-vermelha     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Coragyps atratus</i>           | Urubu-de-cabeça-preta        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Elanoides forficatus</i>       | Gavião-tesoura               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Rupornis magnirostris</i>      | Gavião-carijó                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Caracara plancus</i>           | Carcará                      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Milvago chimachima</i>         | Carrapateiro                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Aramides saracura</i>          | Saracura-do-mato             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Gallinula galeata</i>          | Frango-d'água-comum          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Charadriidae                      |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Vanellus chilensis</i>         | Quero-quero                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Columbidae                        |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Columbina talpacoti</i>        | Rolinha-roxa                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Patagioenas picazuro</i>       | Pomba-asa-branca             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Forpus xanthopterygius</i>     | Tuim                         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Brotogeris tirica</i>          | Periquito-rico               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Pionus maximiliani</i>         | Maitaca-verde                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Cuculidae                         |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Piaya cayana</i>               | Alma-de-gato                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Crotophaga ani</i>             | Anu-preto                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Guira guira</i>                | Anu-branco                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Athene cunicularia</i>         | Coruja-buraqueira            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Asio stygius</i>               | Mocho-diabo                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Eupetomena macroura</i>        | Beija-flor-tesoura           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Aphantochroa cirrochloris</i>  | Beija-flor-cinza             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Florisuga fusca</i>            | Beija-flor-preto             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Anthracothorax nigricollis</i> | Beija-flor-de-veste-preta    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Thalurania glaucopsis</i>      | Beija-flor-de-fronte-violeta | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Amazilia fimbriata</i>         | Beija-flor-de-garganta-verde | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Alcedinidae                       |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Megaceryle torquata</i>        | Martim-pescador-grande       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Bucconidae                        |                              |                  |                       |                      |                      |
| <i>Malacoptila striata</i>        | Barbudo-rajado               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Ramphastidae                      |                              |                  |                       |                      |                      |

| Ordenamento Taxonômico              | Nome comum                   | Status de Ameaça |                          |                            |                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                     |                              | IUCN             | Port. MMA<br>n. 148/2022 | Res.<br>Consema<br>02/2011 | Res.<br>Consema<br>08/2014 |
| <i>Ramphastos dicolorus</i>         | Tucano-de-bico-verde         | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Picidae                             |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Picumnus temminckii</i>          | Pica-pau-anão-de-coleira     | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Melanerpes flavifrons</i>        | Benedito-de-testa-amarela    | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Veniliornis spilogaster</i>      | Picapauzinho-verde-carijó    | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Piculus flavigula</i>            | Pica-pau-bufador             | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Colaptes campestris</i>          | Pica-pau-do-campo            | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Colaptes campestris</i>          | Pica-pau-do-campo            | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Thamnophilidae                      |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Myrmeciza squamosa</i>           | Papa-formiga-de-grota        | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Myrmotherula unicolor</i>        | Choquinha-cinzenta           | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> | Chorozinho-de-asa-vermelha   | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Formicariidae                       |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Formicarius colma</i>            | Galinha-do-mato              | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Dendrocolaptidae                    |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Dendrocincla turdina</i>         | Arapaçu-liso                 | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i>         | Arapaçu-rajado               | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Xenopidae                           |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Xenops minutus</i>               | Bico-virado-miúdo            | LC               | <b>VU</b>                | -                          | -                          |
| <i>Furnarius rufus</i>              | João-de-barro                | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Philydor atricapillus</i>        | Limpa-folha-coroadado        | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i>       | Pichororé                    | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Synallaxis spixi</i>             | João-teneném                 | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Pipridae                            |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Manacus manacus</i>              | Rendeira                     | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Rhynchocyclidae                     |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Mionectes rufiventris</i>        | Abre-asa-de-cabeça-cinza     | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Thalurania glaucopis</i>         | Beija-flor-de-frente-violeta | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Amazilia fimbriata</i>           | Beija-flor-de-garganta-verde | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Alcedinidae                         |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Megaceryle torquata</i>          | Martim-pescador-grande       | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Bucconidae                          |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Malacoptila striata</i>          | Barbudo-rajado               | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Ramphastidae                        |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Ramphastos dicolorus</i>         | Tucano-de-bico-verde         | LC               | -                        | -                          | -                          |
| Picidae                             |                              |                  |                          |                            |                            |
| <i>Picumnus temminckii</i>          | Pica-pau-anão-de-coleira     | LC               | -                        | -                          | -                          |
| <i>Melanerpes flavifrons</i>        | Benedito-de-testa-amarela    | LC               | -                        | -                          | -                          |

| Ordenamento Taxonômico              | Nome comum                       | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                     |                                  | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <i>Veniliornis spilogaster</i>      | Picapauzinho-verde-carijó        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Piculus flavigula</i>            | Pica-pau-bufador                 | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| <i>Colaptes campestris</i>          | Pica-pau-do-campo                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Colaptes campestris</i>          | Pica-pau-do-campo                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Thamnophilidae                      |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Myrmeciza squamosa</i>           | Papa-formiga-de-grota            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Myrmotherula unicolor</i>        | Choquinha-cinzenta               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> | Chorozinho-de-asa-vermelha       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Formicariidae                       |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Formicarius colma</i>            | Galinha-do-mato                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Dendrocolaptidae                    |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Dendrocincla turdina</i>         | Arapaçu-liso                     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i>         | Arapaçu-rajado                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Xenopidae                           |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Xenops minutus</i>               | Bico-virado-miúdo                | LC               | <b>VU</b>             | -                    | -                    |
| <i>Furnarius rufus</i>              | João-de-barro                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Philydor atricapillus</i>        | Limpa-folha-coroadado            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i>       | Pichororé                        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Synallaxis spixi</i>             | João-teneném                     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Pipridae                            |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Manacus manacus</i>              | Rendeira                         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Rhynchocyclidae                     |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Mionectes rufiventris</i>        | Abre-asa-de-cabeça-cinza         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i>    | Cabeçudo                         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Phylloscartes oustaleti</i>      | Papa-moscas-de-olheiras          | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>     | Bico-chato-de-orelha-preta       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i>    | Teque-teque                      | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Hemitriccus orbitatus</i>        | Tiririzinho-do-mato              | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Tyrannidae                          |                                  |                  |                       |                      |                      |
| <i>Hirundinea ferruginea</i>        | Gibão-de-couro                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Camptostoma obsoletum</i>        | Risadinha                        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Myiopagis caniceps</i>           | Guaracava-cinzenta               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Attila rufus</i>                 | Capitão-de-saíra                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>         | Bem-te-vi                        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Machetornis rixosa</i>           | Suiriri-cavaleiro                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Myiodynastes maculatus</i>       | Bem-te-vi-rajado                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Myiozetetes similis</i>          | Bentevizinho-de-penacho-vermelho | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>       | Suiriri                          | LC               | -                     | -                    | -                    |

| Ordenamento Taxonômico           | Nome comum                 | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                            | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <i>Tyrannus savana</i>           | Tesourinha                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Empidonomus varius</i>        | Peitica                    | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Myiophobus fasciatus</i>      | Filipe                     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i>      | Príncipe                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Fluvicola nengeta</i>         | Lavadeira-mascarada        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Lathrotriccus euleri</i>      | Enferrujado                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Satrapa icterophrys</i>       | Suiriri-pequeno            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Conopias trivirgatus</i>      | Bem-te-vi-pequeno          | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Vireonidae                       |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>      | Pitiguari                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Vireo olivaceus</i>           | Juruviara                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Corvidae                         |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i>      | Gralha-azul                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Hirundinidae                     |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>   | Andorinha-pequena-de-casa  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Progne tapera</i>             | Andorinha-do-campo         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Progne chalybea</i>           | Andorinha-doméstica-grande | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Troglodytidae                    |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Troglodytes musculus</i>      | Corruíra                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Cantorchilus longirostris</i> | Garrinchão-de-bico-grande  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Turdus rufiventris</i>        | Sabiá-laranjeira           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Turdus leucomelas</i>         | Sabiá-barranco             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>     | Sabiá-poca                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Motacillidae                     |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Anthus chii</i>               | Caminheiro-zumbidor        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Thraupidae                       |                            |                  |                       |                      |                      |
| <i>Tachyphonus coronatus</i>     | Tiê-preto                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Ramphocelus bresilius</i>     | Tiê-sangue                 | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| <i>Lanio melanops</i>            | Tiê-de-topete              | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Tangara cyanocephala</i>      | Saíra-militar              | LC               | <b>VU</b>             | -                    | -                    |
| <i>Thraupis sayaca</i>           | Sanhaçu-cinzento           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Tangara palmarum</i>          | Sanhaçu-do-coqueiro        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Pipraeidea melanonota</i>     | Saíra-viúva                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Dacnis cayana</i>             | Saí-azul                   | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Coereba flaveola</i>          | Cambacica                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Sporophila caerulea</i>       | Coleirinho                 | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Sicalis flaveola</i>          | Canário-da-terra           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Parulidae                        |                            |                  |                       |                      |                      |

| Ordenamento Taxonômico           | Nome comum          | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                     | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| <i>Basileuterus culicivorus</i>  | Pula-pula           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | Pia-cobra           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Setophaga pitiayumi</i>       | Mariquita           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Icteridae                        |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Molothrus bonariensis</i>     | Chupim              | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Agelaioides badius</i>        | Asa-de-telha        | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Fringillidae                     |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Euphonia violacea</i>         | Gaturamo-verdadeiro | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Spinus magellanicus</i>       | Pintassilgo         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Passeridae                       |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Passer domesticus</i>         | Pardal              | LC               | -                     | -                    | EI                   |
| Passerellidae                    |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Zonotrichia capensis</i>      | Tico-tico           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Estrildidae                      |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Estrilda astrild</i>          | Bico-de-lacre       | LC               | -                     | -                    | EI                   |

Fonte: Adaptado de (VALENTIM; MOUGA, 2018)

Para a elaboração da tabela de dados secundários da mastofauna foram compilados dados da Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, Joinville, SC. Para a identificação e ordenamento taxonômico foi utilizado à lista da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMZ, 2020).

Conforme bibliografia consultada, foram obtidos registros de 32 espécies de mastofauna pertencentes a 16 famílias com potencial ocorrência no trecho analisado.

**Tabela 12 - Riqueza de espécies da mastofauna esperada para Microbacia 16-9.**

Legenda: LC= Pouco Preocupante, VU= Vulnerável; EM= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; EW= Extinta na Natureza; EI=Exótica/Invasora. Status de conservação conforme padrão IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Global), Portaria MMA nº 148/2022 (Nacional), Resolução CONSEMA nº 002/2011 (Estadual) e Resolução CONSEMA nº 008/2014 (Exótica/Invasora).

| Ordenamento Taxonômico           | Nome comum             | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                        | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| Didelphidae                      |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Didelphis aurita</i>          | Gambá-de-orelha-preta  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Didelphis albiventris</i>     | Gambá-de-orelha-branca | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Gracilinanus microtarsus</i>  | Cuíca                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Myrmecophagidae                  |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>     | Tamanduá-mirim         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Dasypodidae                      |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>      | Tatu-galinha           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Cabassous tatouay</i>         | Tatu-rabo-mole         | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Vespertilionidae                 |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Myotis nigricans</i>          | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Phyllostomidae                   |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Anoura caudifera</i>          | Morcego-beija-flor     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Artibeus fimbriatus</i>       | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Artibeus lituratus</i>        | Morcego-das-frutas     | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Artibeus obscurus</i>         | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Sturnira lilium</i>           | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Carollia perspicillata</i>    | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Mimon bennetti</i>            | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Micronycteris megalotis</i>   | Morcego                | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i>      | Morcego                | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Noctilio leporinus</i>        | Morcego-pescador       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Canidae                          |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cerdocyon thous</i>           | Cachorro-do-mato       | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Canis lupus familiaris</i>    | Cão-doméstico          | LC               | -                     | -                    | <b>EI</b>            |
| Felidae                          |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Leopardus sp.</i>             | Gato-do-mato           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Procyonidae                      |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Nasua nasua</i>               | Quati                  | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Procyon cancrivorus</i>       | Mão-pelada             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Cricetidae                       |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Akodon cf. montensis</i>      | Rato-do-mato           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Euryoryzomys russatus</i>     | Rato-do-mato           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| <i>Oligoryzomys cf. nigripes</i> | Rato-do-mato           | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Caviidae                         |                        |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cavia fulgida</i>             | Preá                   | LC               | -                     | -                    | -                    |

| Ordenamento Taxonômico           | Nome comum          | Status de Ameaça |                       |                      |                      |
|----------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                     | IUCN             | Port. MMA n. 148/2022 | Res. Consema 02/2011 | Res. Consema 08/2014 |
| Hydrochoeridae                   |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Capivara            | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Dasyproctidae                    |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Dasyprocta azarae</i>         | Cutia               | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Cuniculidae                      |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Cuniculus paca</i>            | Paca                | LC               | -                     | <b>VU</b>            | -                    |
| Erethizontidae                   |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Coendou spinosus</i>          | Ouriço              | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Sciuridae                        |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Guerlinguetus ingrami</i>     | Esquilo             | LC               | -                     | -                    | -                    |
| Callitrichidae                   |                     |                  |                       |                      |                      |
| <i>Callithrix penicillata</i>    | Sagui-de-tufo-preto | LC               | -                     | -                    | EI                   |

Fonte: Adaptado de DORNELLES et al., 2017.

#### 4.7 PRESENÇA DE INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

A microbacia 19-2 está totalmente inserida na área urbana do Município, sendo que 65,0 % está em área urbana consolidada e 35,0 % está apenas em área urbana, e é provida de infraestrutura adequada para o desenvolvimento das atividades sociais e econômicas, bem como para proporcionar qualidade de vida aos moradores.

A área em estudo é provida do serviço de distribuição de energia elétrica pela Central Elétrica de Santa Catarina – CELESC, bem como para todo o município de Joinville. A área também é provida de iluminação pública em todas as vias públicas.

**Figura 16 – Serviço de distribuição de energia elétrica e iluminação pública.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

O local também é atendido pela rede pública de distribuição de água tratada pela Companhia Águas de Joinville, e pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário. A água que abastece o referido município vem das Bacias Hidrográficas do Rio Pirai e do Rio Cubatão. As águas são tratadas nas estações de tratamento de água (ETA) da Cia Águas de Joinville. Segundo JOINVILLE (2020), 98,80% da população da cidade é atendida pelo sistema de abastecimento de água e 32,4% é atendida pela rede de coleta de esgoto.

A existência de rede coletora de esgoto sanitário contribui para evitar a degradação dos corpos d'água nesta microbacia, pois mesmo seu lançamento na rede de drenagem pluvial tem esse destino. Boas práticas de saneamento são fundamentais não apenas para evitar doenças - especialmente as de veiculação hídrica - mas também para promover a saúde, proteger o meio ambiente e aumentar a qualidade de vida da população.

**Figura 17 – Serviço de coleta de esgoto sanitário.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

A coleta de resíduos sólidos comuns é realizada, diariamente, no centro e avenidas principais da cidade, e três vezes por semana, nos bairros, conforme a setorização de cada região. A microbacia 19-2 é atendida pela coleta de resíduos sólidos comuns 3 vezes por semana, na terça-feira, quinta-feira e domingo pela noite. A coleta seletiva de resíduos é realizada toda segunda-feira na parte da tarde. Os resíduos sólidos (domésticos, urbanos e de saúde) coletados em Joinville têm como destino o Aterro Sanitário municipal. Os resíduos da coleta seletiva seguem para segregação realizada por cooperativas de reciclagem. A correta destinação dos resíduos evita a contaminação do solo e corpos d'água, e evita a obstrução de rios, canais e condutos por lixos.

Uma porção significativa da área urbana de Joinville está assentada sobre terrenos baixos, de pequena declividade e saturados de água da planície costeira. Os problemas de drenagem urbana em Joinville decorrem do uso e ocupação inadequados dos fundos de vales, aspecto este que se faz notar de forma clara e evidente na área da Bacia do Rio Cachoeira, principal curso d'água que drena a cidade. A área em estudo é provida de sistema de drenagem pluvial nas vias públicas, sendo que 4.013,66 m de vias (27 %) não são pavimentadas. As demais vias da área em estudo possuem pavimentação por asfalto 2.825,68 m (19 %), lajota 2.116,23 m (14 %), paralelepípedo 1.915,50 m (13 %), sem informação 3.968,78 m (27 %). As principais vias são Rua Otto Boehm e Camboriú.

**Figura 18 – Serviço de drenagem pluvial.**





Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Apesar do sistema de drenagem pluvial ser importante para evitar inundações e alagamentos e diminuir os riscos geológicos, contribui para a deterioração da qualidade da água superficial de corpos d'água, em razão de lavagem das ruas, transporte de material sólido e de ligações clandestinas de esgoto. Na microbacia 19-2, conforme classificação da Prefeitura municipal, 464,08 metros lineares de corpos d'água estão integrados à drenagem urbana.

Algumas vias presentes na microbacia possuem transporte coletivo de passageiros municipal, ofertado pelas empresas Transtusa e Gidion. As linhas que atendem a região são 1605 Rodoviária via centrinho, 0259 Jardim Diana/Centro, 1608 Rodoviária via Otto Boehm, 2010 Circular centro.

A infraestrutura encontrada nesta área pode ser considerada ótima, com cobertura do sistema de distribuição de água tratada, de coleta de esgoto sanitário, da rede de transmissão de energia elétrica, da coleta pública de resíduos sólidos urbanos, além de uma malha viária composta por vias arteriais e coletoras com pavimentação em bom estado de conservação.

Em Joinville, a Lei Complementar nº 470/2017 redefine e institui os instrumentos de Controle Urbanístico – Estruturação e Ordenamento. De acordo com seu art. 2º, a microbacia 19-2 está parcialmente inserida nos macrozoneamentos área urbana de proteção ambiental (AUPA), área urbana de adensamento especial (AUAE), área urbana de adensamento prioritário (AUAP), área urbana de adensamento controlado (AUAC).

*XI - área urbana de adensamento controlado (AUAC): regiões que apresentam eventuais fragilidades ambientais, possuam mínimas condições de infraestrutura, inviabilidade ou restrições para a melhoria do sistema viário, deficiência de acesso ao transporte coletivo, aos equipamentos públicos e serviços essenciais, limitando desta forma as condições de absorver uma quantidade maior de moradores ou de atividades econômicas;*

*XII - área urbana de adensamento especial (AUAE): regiões que não apresentam predominantemente fragilidade ambiental, possuem boas condições de infraestrutura, sistema viário estruturado, transporte coletivo, equipamentos públicos comprovadamente capazes de absorver a quantidade de moradores desejada, mas que apresentam predominância de características paisagísticas, históricas, e/ou de residências unifamiliares, não sendo recomendáveis para o adensamento populacional pleno;*

*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;*

*XV - área urbana de proteção ambiental (AUPA): regiões que apresentam grandes fragilidades ambientais, caracterizando-se por áreas acima da isoípsa 40, consideradas reservas paisagísticas que necessitam de grandes restrições de ocupação para efetiva proteção, recuperação e manutenção;*

Os usos identificados na região foram residenciais, intercalados com áreas para comércio e prestação de serviços. A ocupação está consolidada, com infraestrutura urbana capaz de atender a população da região e o desenvolvimento urbano. A tabela a seguir apresenta os usos do solo.

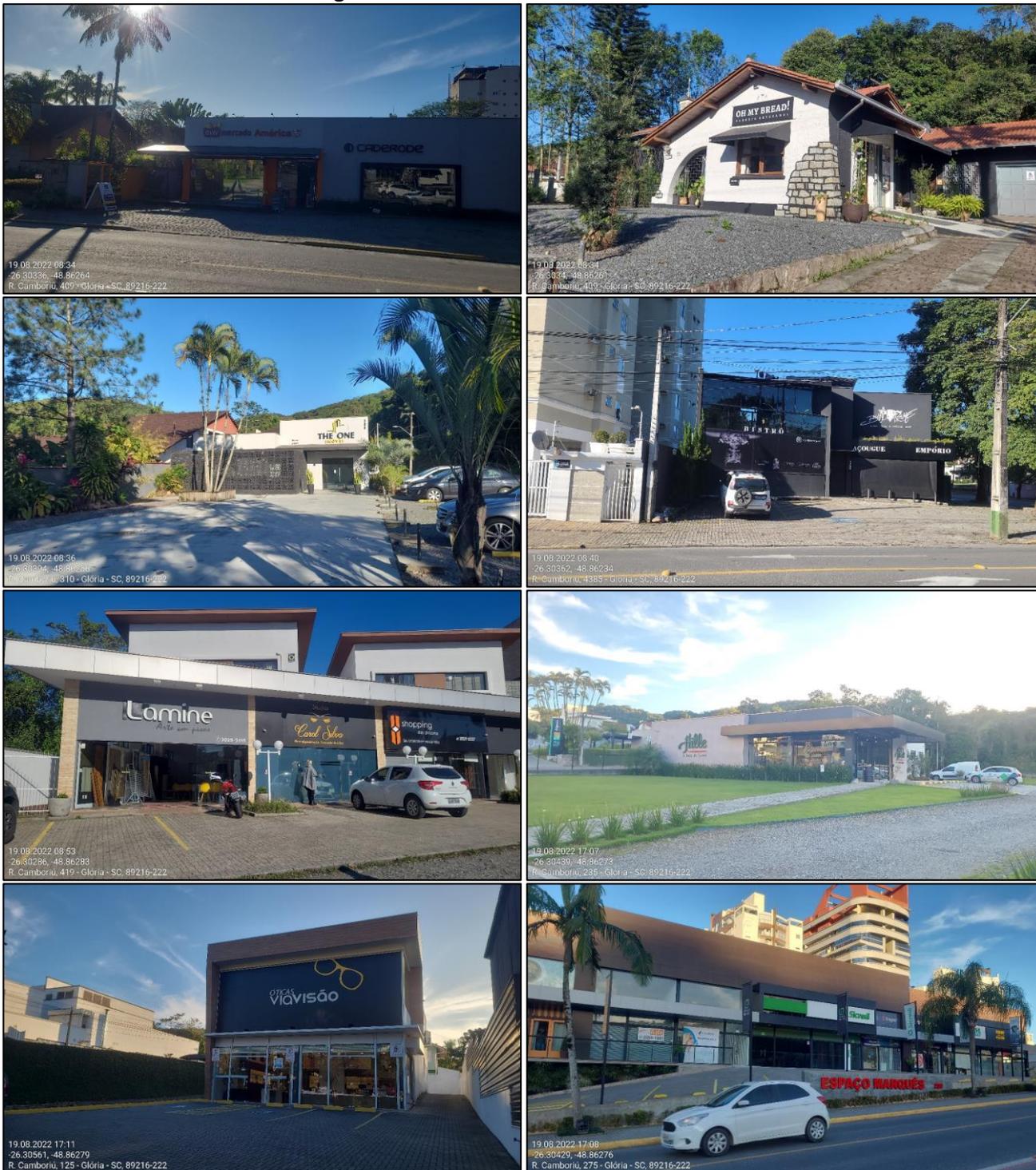
**Tabela 13 – Uso e ocupação do solo.**

| <b>Uso</b>    | <b>Área (m²)</b>  | <b>Percentual (%)</b> |
|---------------|-------------------|-----------------------|
| Residencial   | 197.253,53        | 57,88%                |
| Institucional | 7.627,00          | 2,24%                 |
| Saúde         | 2.800,00          | 0,82%                 |
| Serviços      | 2.102,00          | 0,62%                 |
| Comércio      | 9.293,26          | 2,73%                 |
| Baldio        | 65.586,59         | 19,25%                |
| Misto         | 14.292,87         | 4,19%                 |
| Arruamento    | 41.838,75         | 12,28%                |
| <b>Total</b>  | <b>340.794,00</b> | <b>100,00%</b>        |

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria, 2022.

As figuras a seguir apresentam a caracterização do solo. O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo** ilustra o apresentado. Em relação às edificações de uso público e coletivo, não foram identificados esses usos nesta microbacia.

**Figura 19 – Uso comercial na microbacia.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 20 – Uso residencial na microbacia.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
- Município de Joinville-SC
- Microbacias
- Logradouros
- Lotes
- Área Urbana Consolidada - AUC

**Uso e ocupação**

- Residencial
- Instituição
- Comercial
- Serviços
- Saúde
- Baldio
- Misto



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.

**MA Participações Ltda**

|   |                           |                 |
|---|---------------------------|-----------------|
| Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica  |                           |                 |
| Título: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO  |                           |                 |
| Data: Setembro/2022   | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |
| 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. |                           |                 |

#### 4.8 PARÂMETROS INDICATIVOS AMBIENTAIS E URBANÍSTICOS LEVANTADOS, HISTÓRICO OCUPACIONAL E PERFIL SOCIOECONÔMICO LOCAL

Conforme exposto anteriormente, a microbacia 19-2 está localizada parcialmente nos bairros Glória e Atiradores, sendo apresentado a seguir um breve histórico deles e o perfil socioeconômico.

##### 4.8.1 Bairro Glória

A região que hoje compreende o Bairro Glória recebeu esta denominação em razão da fundação, em 09 de julho de 1928, do Glória Futebol Clube, ficando conhecido como o “Bairro do Glória”. O bairro, habitado basicamente por germânicos, tem perpetuado, através de descendentes, seus costumes e tradições. Todos trabalhavam com a lavoura, principalmente na agricultura de subsistência. Em meados da década de 1930/1940 o bairro tinha um comércio bastante próspero.

A infraestrutura foi melhorada com o crescimento populacional, pois por volta de 1909 foi instalada a energia elétrica e 1961 a rede de água tratada. Na década de 1930 começou a circular ônibus no bairro. O bairro abriga o ‘Pórtico de Joinville’ e os pavilhões da Expoville e atualmente o Megacentro Wittch Freitag, onde acontecem grandes eventos, manifestações culturais e tradicionais festas populares (SEPUD, 2017).

Sua população é de 12.641 (2020), tendo crescido 22,4% nos últimos 10 anos. A faixa etária predominante é de 26 a 59 anos, representando 55 % da população.

No bairro Glória, 43,1 % dos moradores possuem renda de 1 a 3 salários mínimos. O uso do solo dedicado a comércio/serviço é de 9,3 %, à indústria de 0,4 % e a residências de 79,4 %.

##### 4.8.2 Bairro Atiradores

O bairro nasceu como uma região eminentemente agrícola ao longo da Deutsche Strasse, sendo esta a aptidão inicial da Colônia Dona Francisca e, somente na década de 50, com a venda de parte das terras de propriedade de Adolpho Mielke, o bairro começou a se expandir. A Rua Visconde de Taunay originou-se como “Mathiaspikade” ou Picada do Mathias. Foi ao longo da “Mathiaspikade” que os imigrantes de origem germânica se estabeleceram, por essa razão lhe deram o nome de “Deutsche Strasse” ou Rua Alemã. Primeiramente conhecida como Salão Reiss, recebe a atual denominação em função da instalação do 13º Batalhão de Caça, hoje 62º Batalhão de Infantaria, e também pela existência da Sociedade Atiradores, a única sede com prática de tiros à bala de Joinville à época.

Hoje a Sociedade Atiradores recebe a denominação de Sociedade Desportiva Cruzeiro Joinvillense. As primeiras atividades econômicas estavam voltadas à agricultura e pecuária e ao comércio. A energia elétrica foi instalada na década de 1940, e a rede de água tratada no final da

década de 1950, as ruas eram estreitas e sem calçamento, dificultando a mobilidade das pessoas (SEPUD, 2017).

Sua população é de 6.122 (2020), tendo crescido 22,4% nos últimos 10 anos. A faixa etária predominante é de 26 a 59 anos, representando 54 % da população.

No bairro Atiradores, 26,4 % dos moradores possuem renda de 5 a 10 salários mínimos. O uso do solo dedicado a comércio/serviço é de 10,8 %, à indústria de 0,5 % e a residências de 84,3 %.

#### 4.8.3 Análise das imagens históricas

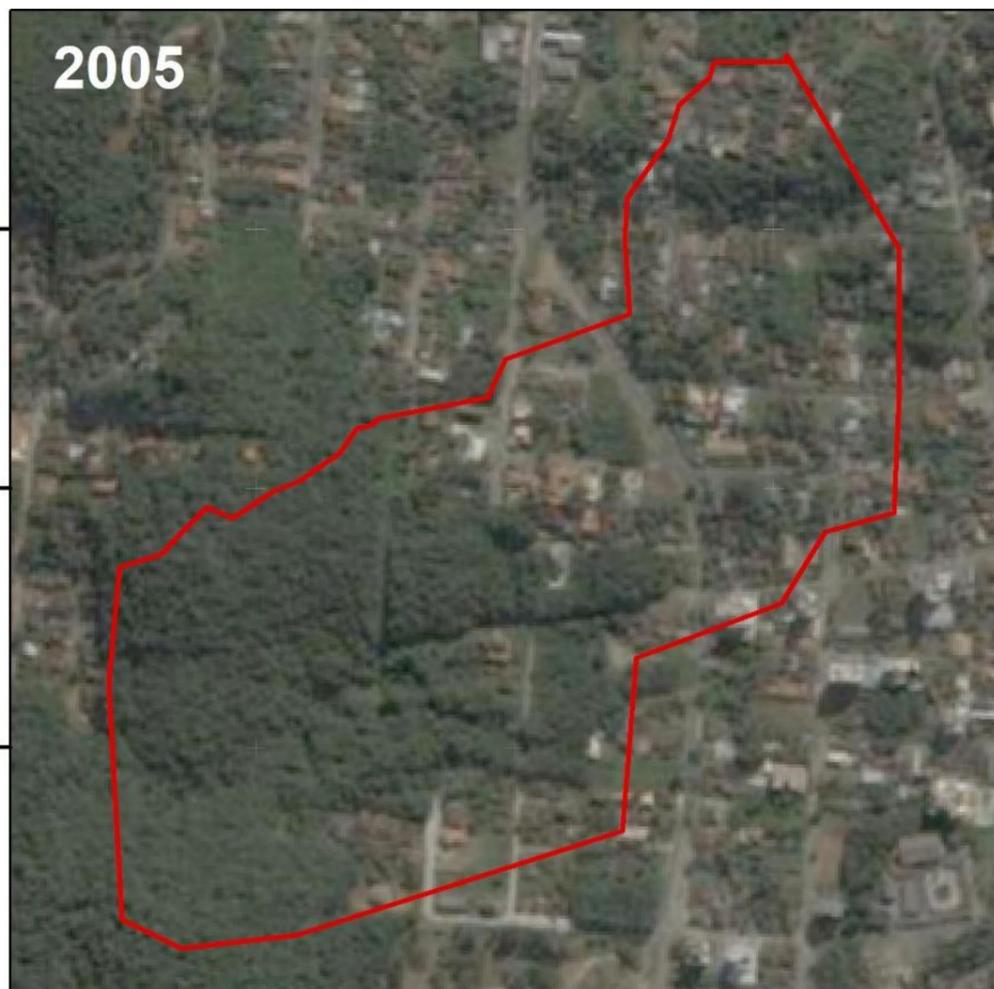
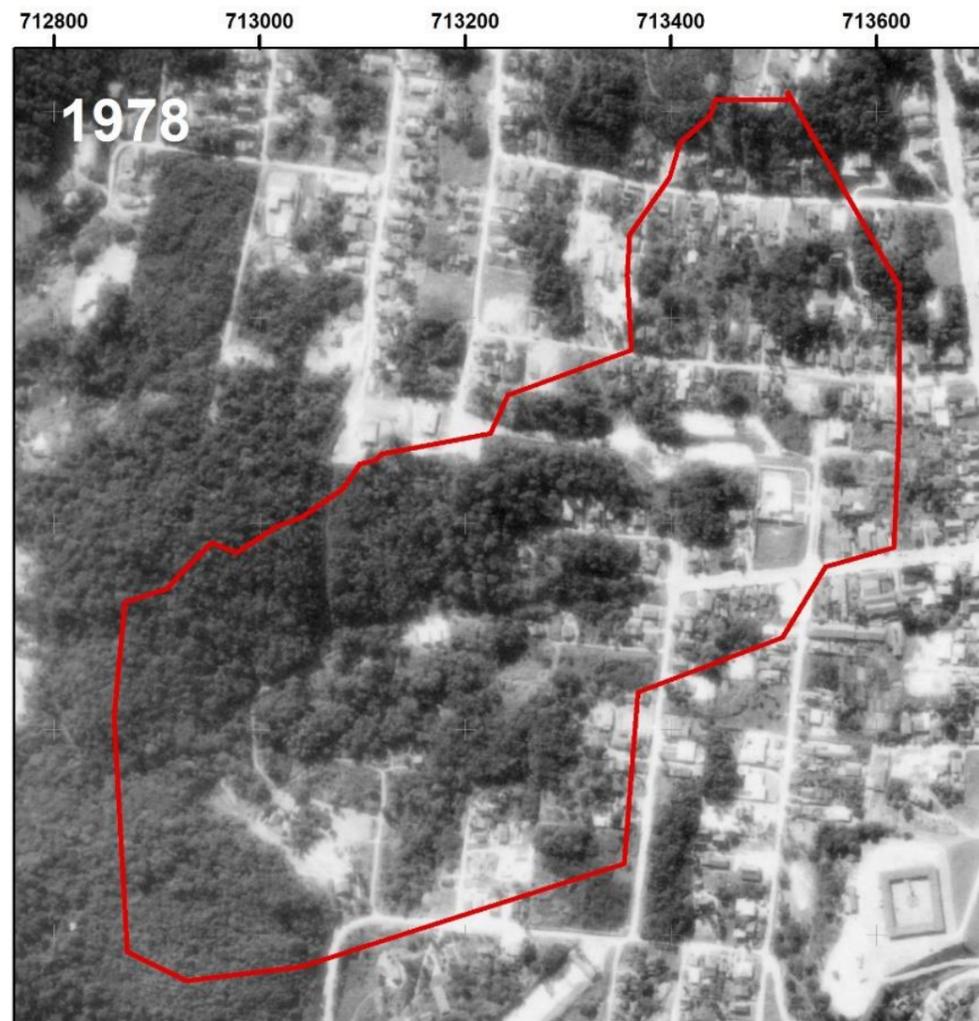
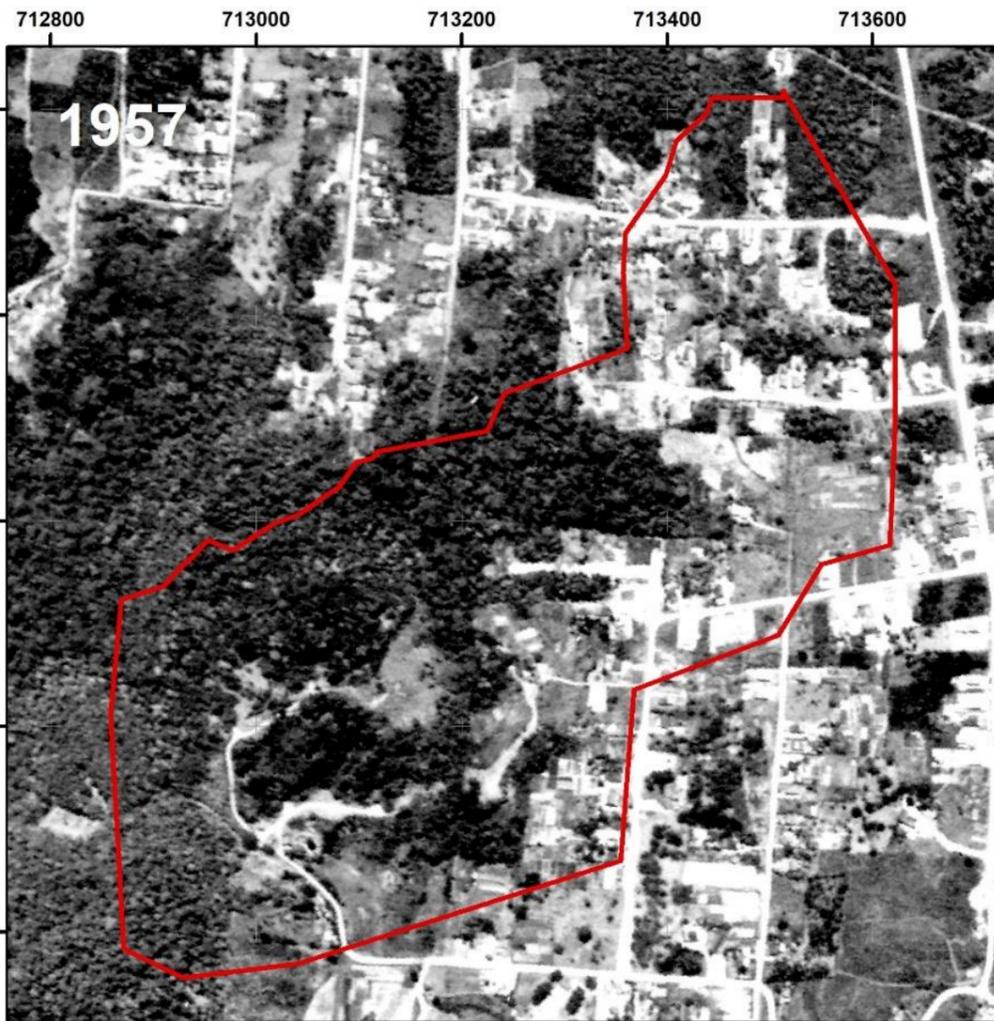
A análise das imagens históricas por satélite permite observar que esta microbacia em estudo sofreu algumas alterações em seu uso e ocupação do solo ao longo dos últimos 65 anos.

É possível identificar o crescimento urbano e o adensamento do uso do solo no entorno das Ruas Camboriu e Otto Boehm, com aumento no número de construções e inclusive o surgimento de novas ruas. Ocorreu ainda a instalação da rede de transmissão de energia elétrica na porção oeste da microbacia, fragmentando a vegetação.

A porção representada pelo morro à oeste da microbacia sofreu grandes alterações, sendo que no ano de 1957 a área estava degradada, com existência de ruas e descontinuidade da vegetação existente. Com o passar dos anos e com as limitações à ocupação houve regeneração da vegetação, sendo a situação atual de preservação e recuperação desta área.

Com relação a hidrografia, pode-se observar que nos trechos 18A e 18B houve fragmentação da vegetação e perda de biodiversidade. Entretanto, nos demais trechos houve regeneração da vegetação, estando o entorno dos cursos d'água em uma situação mais favorável que no ano de 1957.

Para o melhor entendimento e visualização do histórico a respeito dos aspectos hidrográficos e de ocupação da microbacia, segue o **Mapa do Histórico de Uso e Ocupação do Solo na Microbacia 19-2**.



**Legenda:**

-  Microbacia 19-2
-  Município de Joinville-SC



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGeo, 2022.



**ambient**  
ENGENHARIA E CONSULTORIA

**MA Participações Ltda**

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica

Título: Histórico do uso e ocupação do solo na microbacia 19-2

Data: Setembro/2022 Autor: Iuri Gabriel Meris Escala: 1:3.376

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.

#### 4.9 ESTUDO DOS QUADRANTES

Para auxiliar no desenvolvimento das atividades e na apresentação dos resultados, a microbacia em estudo foi dividida em 4 quadrantes, nomeados com as letras de “A a D”, sendo “A” na nascente e “D” na foz junto ao rio Mathias. O **Mapa dos Quadrantes** apresentado a seguir mostra ainda os lotes inseridos na microbacia, a área urbana consolidada (AUC) e a hidrografia.

Na sequência, é apresentada uma descrição de cada quadrante, com indicação dos trechos hídricos de acordo com os macrocenários, medidas da extensão dos trechos de corpos d’água, registro fotográfico e demais apontamentos observados em campo. Apesar de alguns trechos desta microbacia estarem situados fora da área urbana consolidada, optou-se por apresentar toda extensão dos corpos d’água, para que a caracterização ficasse mais completa, robusta e fiel à realidade verificada em campo.

713000

713280

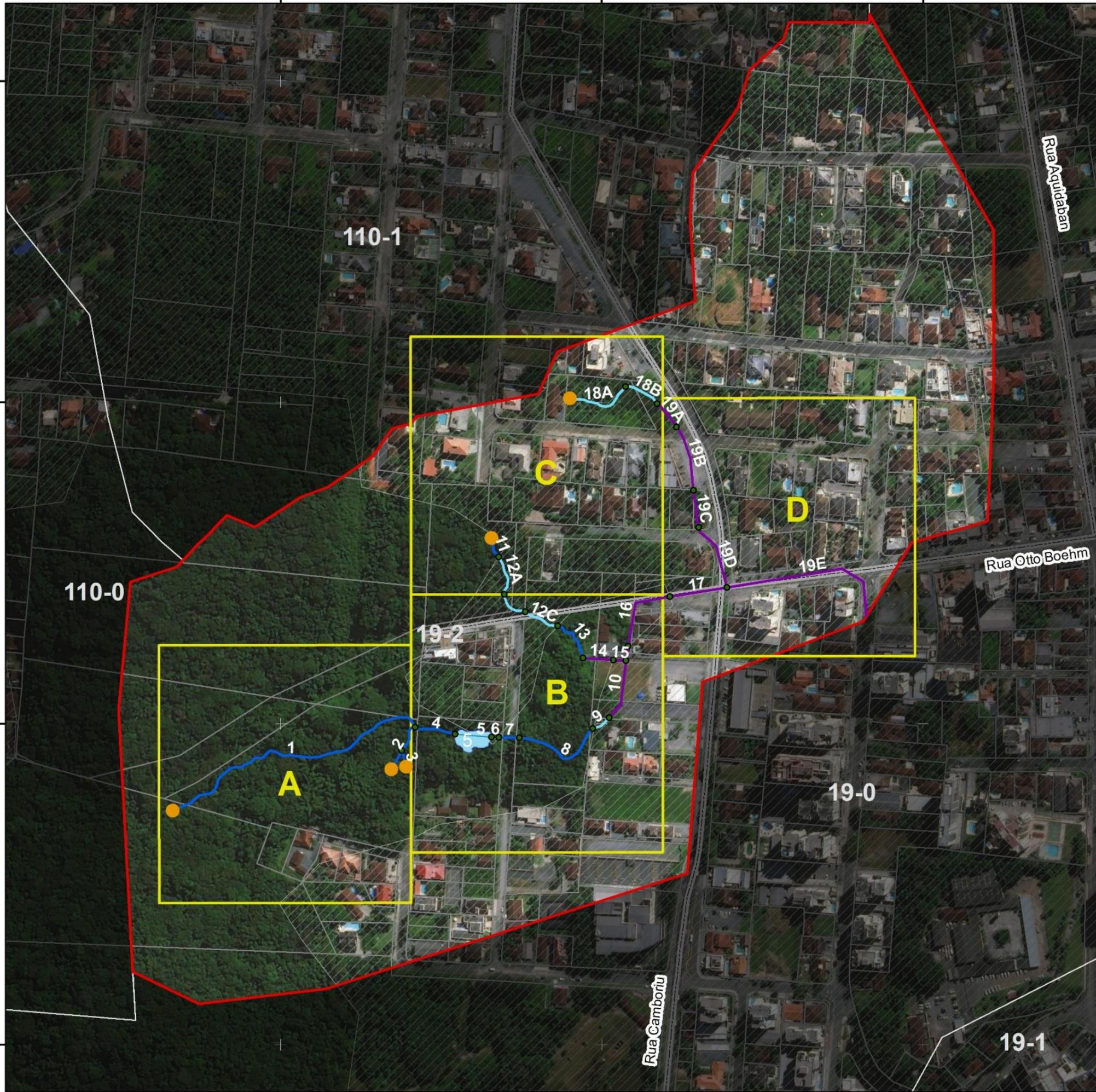
713560

7089360

7089080

7088800

7088520



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
  - Município de Joinville-SC
  - Microbacias
  - Logradouros
  - Lotes
  - Área Urbana Consolidada - AUC
  - Quadrantes
  - Limite dos trechos
- Levantamento hidrográfico**
- Nascentes
  - ~ Corpo d'Água
  - ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - ~ Curso d'Água
  - ~ Reservatório/Represamento



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.



|  |                           |                 |
|--|---------------------------|-----------------|
| Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica   |                           |                 |
| Título: MAPA DOS QUADRANTES  |                           |                 |
| Data: Outubro/2022   | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |
| 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 |                           |                 |

Tabela 14 – Estudo dos quadrantes: Quadrante A.

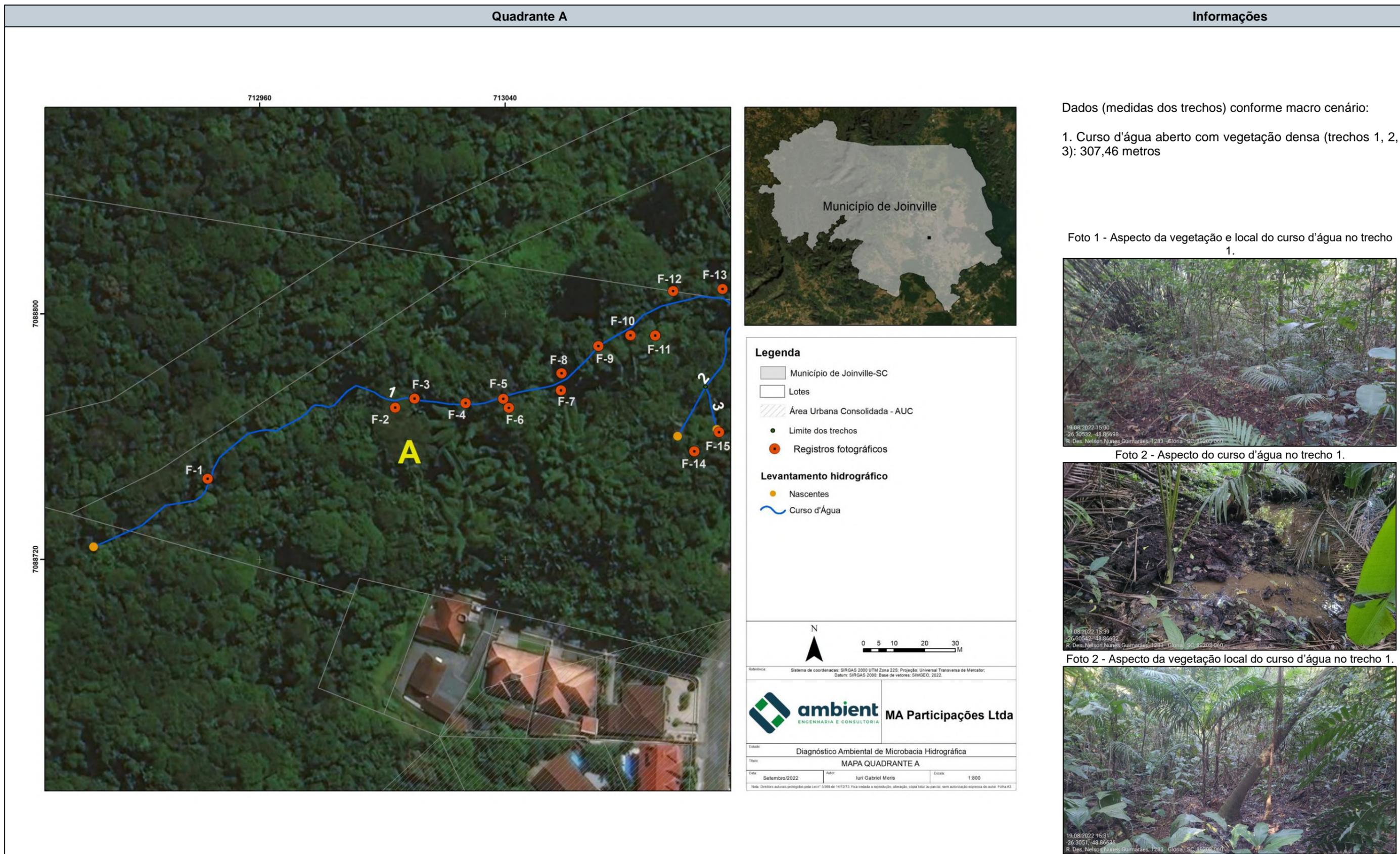


Foto 2 - Aspecto do curso d'água no interior da mata, trecho 1.



Foto 3 - Aspecto do curso d'água no interior da mata, trecho 1.



Foto 4 - Aspecto do trecho 1 no interior da mata.



Foto 4 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 5 - Aspecto da vegetação no trecho 1.



Foto 6 - Aspecto do local do curso d'água no trecho 1.



Foto 7 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 8 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 9 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 9 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 10 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 11 - Aspecto da vegetação no trecho 1.



Foto 11 - Aspecto do local do curso d'água no trecho 1.



Foto 12 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 12 - Aspecto da vegetação no trecho 1.



Foto 13 - Aspecto do curso d'água no trecho 1.



Foto 13 - Aspecto da vegetação no trecho 1.



Foto 14 - Aspecto do local da nascente mapeada no trecho 2.



Foto 14 - Aspecto do local da nascente mapeada no trecho 2.



Foto 15 - Aspecto da vegetação no local da nascente, trecho 3.



Foto 15 - Aspecto do local da nascente mapeada para o trecho 3.



Foto 15 - Aspecto do curso d'água no trecho 3.



Tabela 15 – Estudo dos quadrantes: Quadrante B.

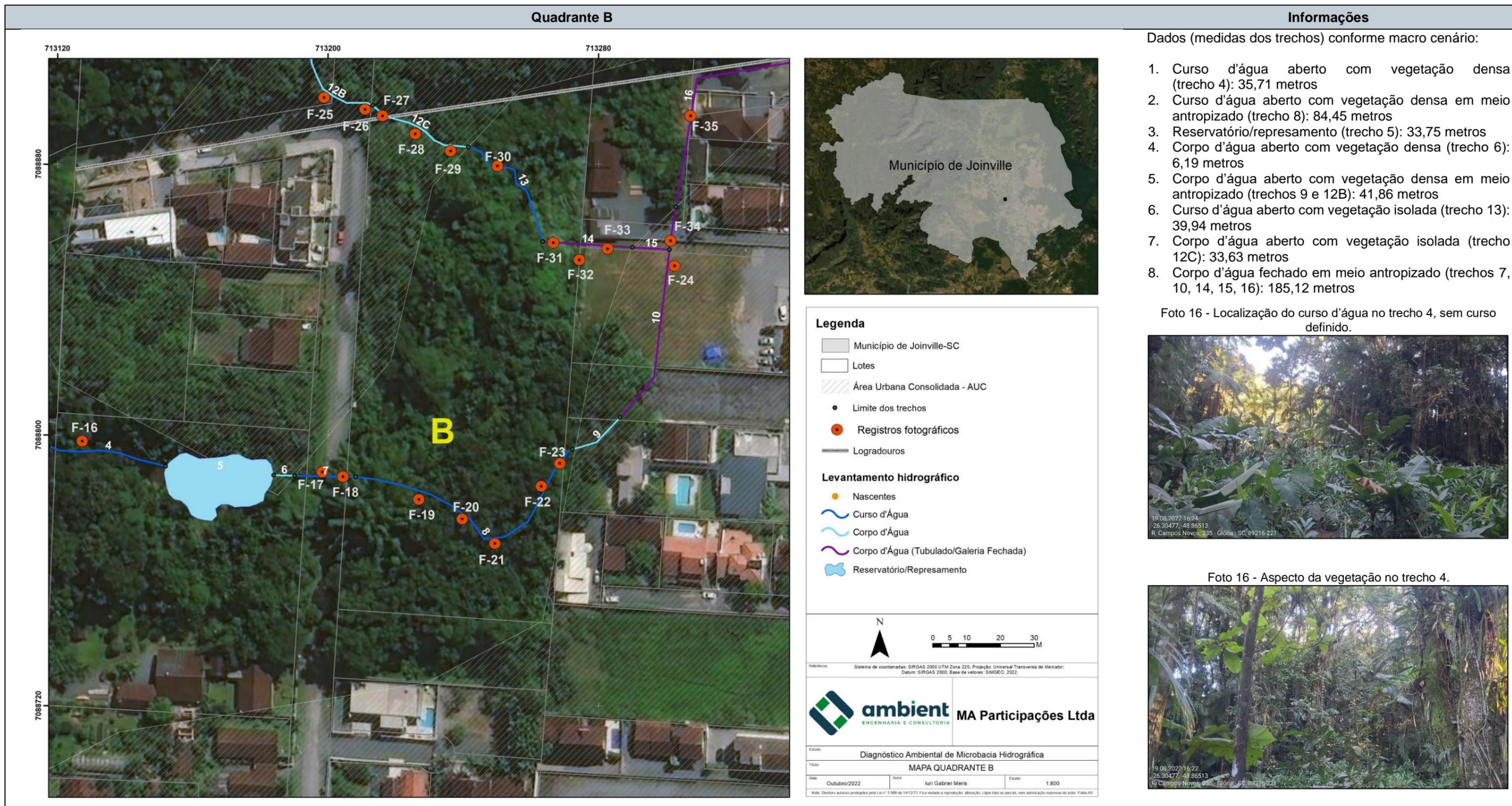


Foto 16 - Localização do curso d'água no trecho 4, sem curso definido.



Foto 19 - Aspecto do curso d'água no trecho 8.



Foto 22 - Aspecto do curso d'água no trecho 8.



Foto 23 - Aspecto do curso d'água no trecho 8, com local da tubulação.



Foto 17 - Lagoa existente no trecho 5, vista da rua.



Foto 20 - Aspecto do curso d'água e da vegetação no trecho 8.



Foto 22 - Aspecto do curso d'água no trecho 8.



Foto 24 - Localização do curso d'água tubulado, trechos 9 e 10.



Foto 18 - Local onde o curso d'água atravessa a rua tubulado, no trecho 7.



Foto 20 - Aspecto da vegetação no trecho 8.



Foto 22 - Aspecto do curso d'água no trecho 8.



Foto 25 - Aspecto do curso d'água, trecho 12A.



Foto 18 - Início da tubulação do curso d'água, trecho 8.



Foto 21 - Curso d'água entre a vegetação, trecho 8.



Foto 23 - Aspecto do curso d'água no trecho 8.



Foto 25 - Aspecto do curso d'água, trecho 12A.



Foto 26- Aspecto do curso d'água, trecho 12B.



Foto 28 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 12C.



Foto 30 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 13.



Foto 32 - Localização da tubulação no trecho 14.



Foto 27 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, sem curso definido, trecho 12C.



Foto 28 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 12C.



Foto 30 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 13.



Foto 32 - Aspecto geral do local onde está o corpo d'água no trecho 13.



Foto 28 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, sem curso definido, trecho 12C.



Foto 29 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 12C.



Foto 31 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 14.



Foto 33 - Localização do corpo d'água tubulado, abaixo do muro, trecho 14.



Foto 28 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 12C.



Foto 30 - Vegetação isolada na margem do trecho 13.



Foto 32 - Localização do curso d'água tubulado no trechos 14 e 15.



Foto 34 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 16.



Foto 34 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 16.



Foto 35 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 16.



Foto 35 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 16.



Tabela 16 – Estudo dos quadrantes: Quadrante C.

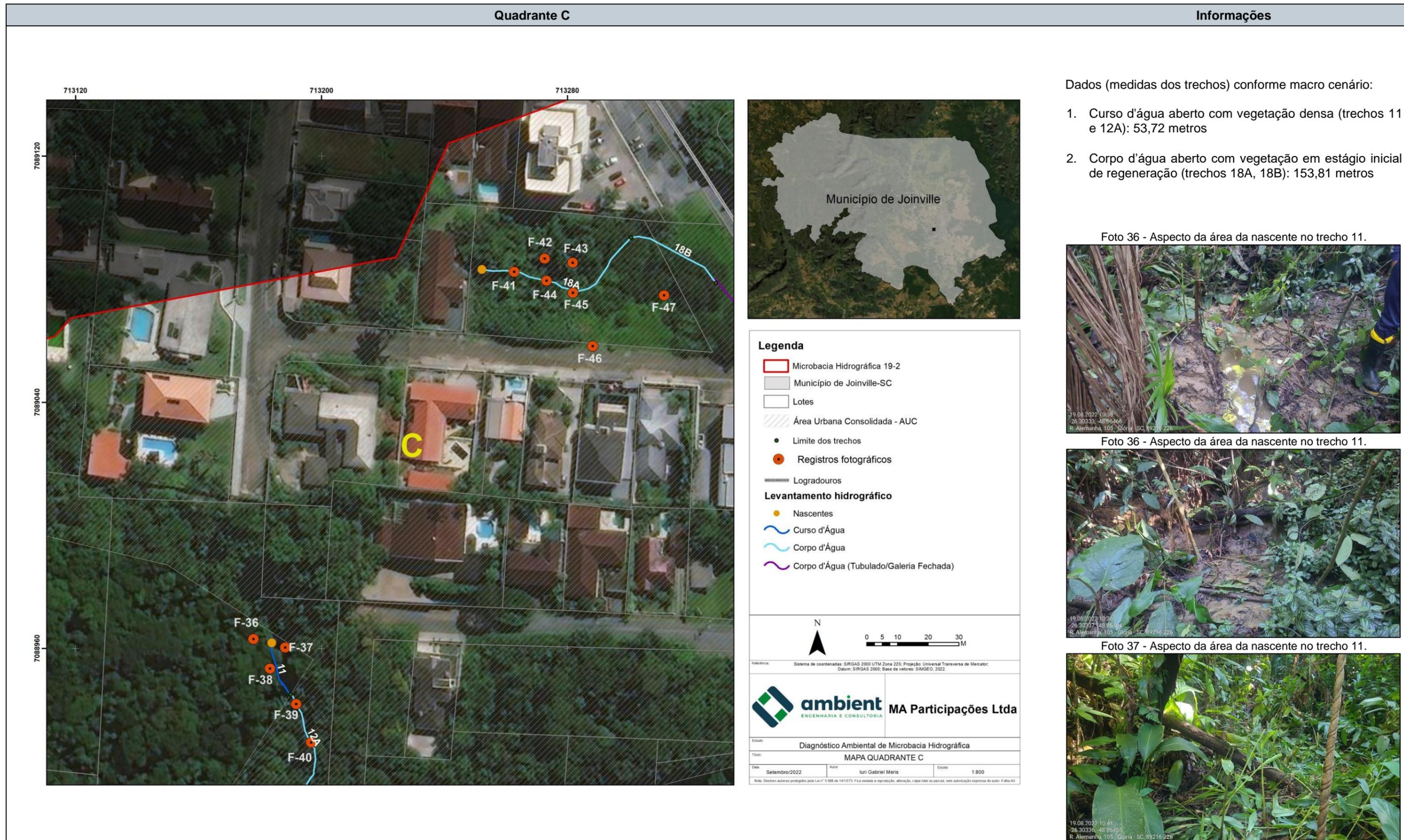


Foto 37 - Aspecto da área da nascente no trecho 11.



Foto 38 - Aspecto do curso d'água no trecho 11.



Foto 39 - Aspecto do curso d'água no trecho 12A.



Foto 40 - Aspecto da vegetação no trecho 12A.



Foto 41 - Aspecto do curso d'água com vegetação em estágio inicial de regeneração, trecho 18A.



Foto 42 - Aspecto do curso d'água com vegetação em estágio inicial de regeneração, área alagada, trecho 18A.



Foto 43 - Aspecto da vegetação em estágio inicial de regeneração, trecho 18A.



Foto 44 - Aspecto da vegetação em estágio inicial de regeneração, trecho 18A.



Foto 45 - Aspecto do curso d'água com vegetação em estágio inicial de regeneração, trecho 18A.



Foto 46 - Aspecto da vegetação em estágio inicial de regeneração, trechos 18A e 18B.



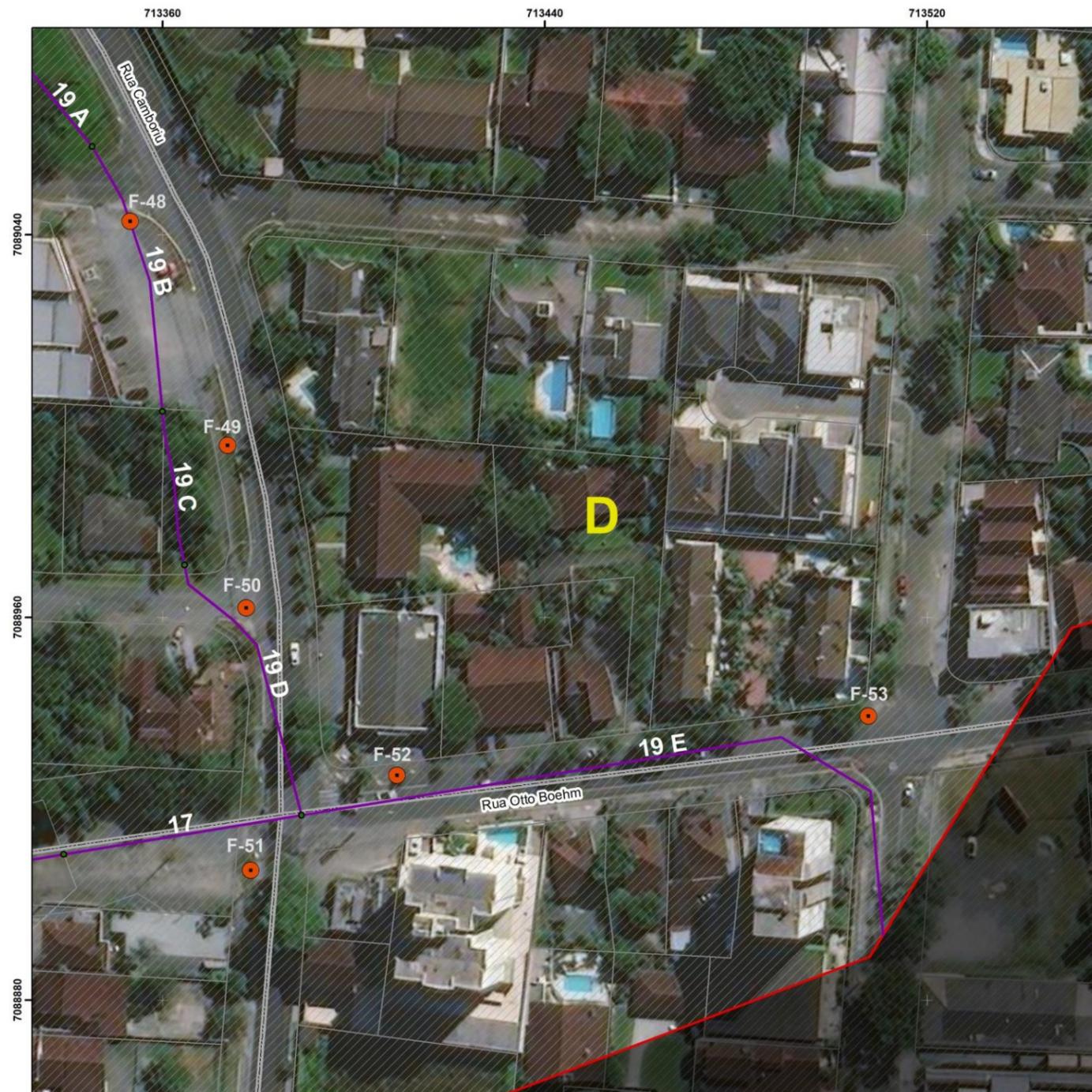
Foto 47 - Aspecto do curso d'água com vegetação em estágio inicial de regeneração, área alagada, trecho 18A.



Tabela 17 – Estudo dos quadrantes: Quadrante D.

Quadrante D

Informações



Legenda

- Município de Joinville-SC
- Lotes
- Área Urbana Consolidada - AUC
- Limite dos trechos
- Registros fotográficos
- Logradouros
- Levantamento hidrográfico
- Corpo d'Água (Tubuladado/Galeria Fechada)



|  |                           |               |
|--|---------------------------|---------------|
| Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.                               |                           |               |
| <b>MA Participações Ltda</b>   |                           |               |
| Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica   |                           |               |
| Título: MAPA QUADRANTE D   |                           |               |
| Data: Setembro/2022  | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:800 |
| <small>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.</small> |                           |               |

Dados (medidas dos trechos) conforme macro cenário:

1. Corpo d'água fechado em meio antropizado (trechos 17, 19A, 19B, 19C): 160,04 metros
2. Corpo d'água fechado sob via (trechos 19D, 19E): 220,77 metros

Foto 48 - Localização do corpo d'água tubuladado, trecho 19B.



Foto 49 - Localização do corpo d'água tubuladado, trecho 19C.

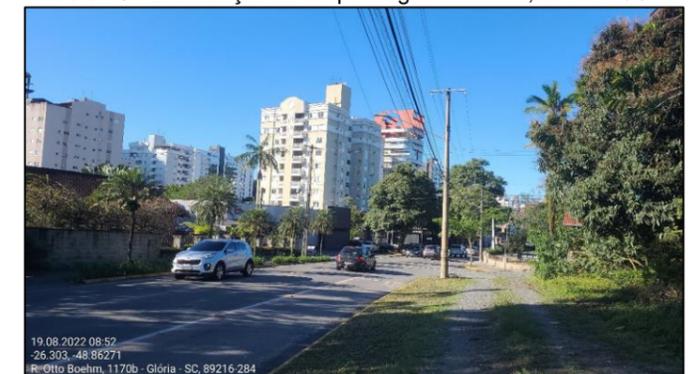


Foto 50 - Localização do corpo d'água tubuladado, trecho 19D.



Foto 51 – Localização do corpo d'água tubulado, trecho 17.



Foto 52 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 19E.



Foto 53 - Localização do corpo d'água tubulado, trecho 19E.



## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise dos cursos d'água quanto à sua função ambiental foi realizada de acordo com a Instrução Normativa nº 05/2022 da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA, que estabelece a metodologia para a elaboração do Diagnóstico Socioambiental e apresenta algumas definições, conforme segue.

*Art. 4º Para efeitos desta Instrução Normativa são adotadas as seguintes definições:*

**I - Área de Preservação Permanente (APP):** área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

**II - Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica (DSMH):** o estudo técnico ambiental capaz de fornecer dados necessários para um diagnóstico e prognóstico, caracterizando as condições socioambientais existentes, especialmente nas faixas marginais dos corpos d'água, com o levantamento de dados e embasamento técnico, tendo por objetivo determinar as faixas marginais aplicáveis dos corpos hídricos em toda a extensão da microbacia, considerando as funções ambientais de cada trecho e a aplicabilidade das legislações vigentes;

**III - Corpo d'água:** Denominação genérica para qualquer manancial hídrico, tais como: curso d'água, trechos de drenagem, reservatório natural ou artificial, lago ou lagoa;

**IV - Curso d'água:** Corpo hídrico natural que flui em seu leito regular;

**V - Faixa marginal:** área situada nas margens de corpo d'água;

**VI - Faixa Não Edificável (FNE):** área onde não é permitida qualquer intervenção permanente que impossibilite a manutenção do corpo d'água;

**VII - Microbacia Hidrográfica:** É a menor unidade territorial dentro de uma sub-bacia hidrográfica;

**VIII - Nascente:** Ponto de maior altitude de um curso de água caracterizando seu início. É o afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

O Diagnóstico Socioambiental para avaliar as funções ambientais dos cursos d'água está em consonância com a Lei Complementar nº 601, de 12 de abril de 2022, que estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d'água em Área Urbana Consolidada.

*Art. 3º As Faixas Não Edificáveis (FNE), localizadas na Área Urbana Consolidada (AUC), serão disciplinadas nesta Lei Complementar com base na atualização do Diagnóstico Socioambiental elaborado pelo órgão ambiental municipal.*

*§1º A atualização do Diagnóstico Socioambiental se dará mediante estudos por Microbacia Hidrográfica.*

*§2º O órgão ambiental municipal regulamentará, por normativa específica, a metodologia para elaboração do Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica.*

*§3º O Diagnóstico Socioambiental da Microbacia será encaminhado para consulta do Conselho Municipal de Meio Ambiente - COMDEMA e aprovado por Decreto.*

Durante a realização dos trabalhos de campo e da caracterização da área foram levantados aspectos ambientais relacionados à infraestrutura de água no ambiente urbano e a existência de remanescentes de vegetação para analisar a função ambiental ou não dos cursos d'água, e aplicar o disposto na Lei Complementar nº 601/2022 apresentada acima.

Segundo Tucci (TUCCI, 2008), os principais problemas relacionados com a infraestrutura de água no ambiente urbano são:

- Falta de tratamento de esgoto: ocasiona o lançamento dos efluentes na rede de esgotamento pluvial, que escoam pelos rios urbanos (maioria das cidades brasileiras);
- Ocupação do leito de inundação ribeirinha, sofrendo frequentes inundações;
- Impermeabilização e canalização dos rios urbanos com aumento da vazão de cheia (sete vezes) e sua frequência, aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas;
- Deterioração da qualidade da água por falta de tratamento dos efluentes tem criado potenciais riscos ao abastecimento da população em vários cenários, e o mais crítico tem sido a ocupação das áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano que, eutrofizados, podem produzir riscos à saúde da população.

Conforme Rodrigues *et al.* (RODRIGUES; LOPES; LOURENÇO, 2019), as atividades antrópicas no entorno de áreas verdes e áreas de vegetação ciliar trazem consequências negativas, tanto para o desenvolvimento natural dessas áreas, como para as funções socioambientais atribuídas a elas. Pode ocorrer alteração do microclima do entorno dessas áreas, a impermeabilização do solo, o aumento da supressão da vegetação, o efeito de borda, perda da biodiversidade e a diminuição da filtração da radiação incidente na superfície terrestre, induzindo a formação de ilhas de calor e favorecendo o aumento térmico que pode desenvolver variações de temperatura de até 10º C.

Outros aspectos analisados durante a realização dos trabalhos de campo e da caracterização da área envolvem (SOARES; LEAL, 2017):

- **Presença de processos erosivos:** problemas como erosão e assoreamento dos cursos d'água surgem devido ao mau uso da terra e da falta de planejamento ambiental, como por exemplo através dos desmatamentos, construção em encostas, técnicas agrícolas inadequadas, impermeabilização do solo, drenagem de estradas etc.;
- **Descarte irregular de resíduos sólidos (lixo) e queimadas:** ocorrem devido à falta de conscientização ambiental da população.

A matriz de impactos foi elaborada com base na caracterização da microbacia apresentada anteriormente, seguindo o modelo proposto por Perini *et al.* (PERINI *et al.*, 2021), e pode ser verificada a seguir.

## 5.1 MATRIZ DE IMPACTOS

Para a elaboração da matriz de impactos os cursos d'água mapeados para a microbacia foram divididos em trechos, sendo os critérios utilizados para a classificação, se aberto ou fechado/canalizado, e a presença de vegetação, densa, isolada ou em estágio inicial de regeneração, sendo esses os macrocenários. Os trechos foram considerados conforme os **Mapas dos Quadrantes** apresentados anteriormente, e a presença de vegetação foi analisada conforme descrito no **Item 4.5** deste trabalho.

A matriz de impactos relaciona os trechos definidos para a microbacia com situações, que pode ser real ou uma simulação hipotética, conforme descrito na tabela a seguir.

**Tabela 18 – Simulações dos cenários conforme metodologia proposta por (PERINI et al., 2021).**

| Macrocenário  | Simulações  |
|---|---|
| Trecho aberto com vegetação densa                             | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (hipotético) |
|   | Predominância de características naturais (real)                    |
| Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado         | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       |
|   | Predominância de características naturais (hipotético)              |
| Trecho aberto com vegetação em estágio inicial de regeneração | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       |
|   | Predominância de características naturais (hipotético)              |
| Trecho aberto com vegetação isolada                           | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       |
|   | Predominância de características naturais (hipotético)              |
| Trecho fechado em meio antropizado (inclui fechado sob via)   | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       |
|   | Ações de renaturalização (hipotético)                               |

Fonte: PERINI et al., 2021.

Para cada simulação de cenário foram estudados os impactos dos parâmetros ambientais e urbanísticos, identificando seu valor (positivo/negativo), sua relevância e reversibilidade (alta/média/baixa) para fins de pontuação que auxiliou a avaliação final.

Os impactos ambientais e urbanísticos foram avaliados com relação à:

- **Parâmetros ambientais:** permeabilidade do solo, cobertura vegetal da mata ciliar, influência sobre a mancha de inundação, influência sobre a fauna e influência sobre a estabilidade geotécnica das margens. Cada elemento (impacto) tem peso 01 (um) na soma das pontuações;
- **Parâmetros urbanísticos:** obras de infraestrutura, construções de equipamentos públicos, edificações, desenvolvimento social /econômico e melhoria na qualidade de vida da população. Cada elemento (impacto) tem peso 01 (um) na soma das pontuações.

A identificação do valor (positivo/negativo), relevância e reversibilidade (alta/média/baixa) seguiu as definições apresentadas na tabela a seguir:

**Tabela 19 – Simulações dos cenários conforme metodologia proposta por (PERINI et al., 2021).**

| Critério        | Impacto  | Pontuação | Descrição  |
|-----------------|----------|-----------|--|
| Valor           | Positivo | -         | Quando a ação causa melhoria ou dano da qualidade do parâmetro. A definição do valor (positivo ou negativo) servirá de base para a soma dos pontos de relevância e reversibilidade. Ou seja, se um critério for definido como um impacto negativo perante determinado cenário, a soma das pontuações de relevância e reversibilidade serão negativas.  |
|                 | Negativo | -         |  |
| Relevância      | Baixo    | 1         | A relevância pode ser positiva ou negativa, essa determinação é definida na coluna anterior (valor). O grau de relevância pode ser baixo (com atribuição de 1 ponto), médio (atribuição de 2 pontos) ou alto (atribuição de 3 pontos). A avaliação da relevância deve ser feita considerando a situação atual (cenário observado em campo) e o grau de impacto de cada critério que efetua em cada caso.   |
|                 | Médio    | 2         |  |
|                 | Alto     | 3         |  |
| Reversibilidade | Baixo    | 3         | Quando cessada a ação, avalia-se a facilidade de retornar às condições opostas ao estudado em cada caso. Assim, entende-se que quanto mais baixa a reversibilidade, mais difícil será para se retornar à situação anterior (impacto). Por exemplo, se um critério apresentar baixa reversibilidade, então haverá mais dificuldade para de reverter a situação oposta. Sendo assim, o baixo é representado com 3 pontos, pois enquadra uma reversão mais difícil. |
|                 | Médio    | 2         |  |
|                 | Alto     | 1         |  |

Fonte: PERINI et al., 2021.

A matriz de impactos relaciona os trechos (numerados) com os macrocenários determinados e faz as simulações (situações atuais e hipotéticas) tendo como critérios valores, relevância e reversibilidade, e pode ser verificada a seguir.

Para sua elaboração, foram considerados todos os trechos apresentados anteriormente, incluindo aqueles localizados fora de área urbana consolidada (AUC), sendo que os trechos 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 13 foram classificados como AUC pois os lotes possuem ao menos 5% de área nesta classificação. Com relação aos trechos 1, 2, 3, os memos foram avaliados, porém não podem ter suas margens flexibilizadas pela Lei Complementar nº 601/2022.

Tabela 20 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta (PERINI et al., 2021).

| Trechos   | Cenários   |                   | Impactos   | Valor    | Relevância | Reversibilidade |    |
|---|--|-------------------|--|----------|------------|-----------------|----|
| Trecho aberto com vegetação densa (trechos nºs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12A) | Predominância de características naturais              | <b>Real</b>       | Permeabilidade do solo                                       | Positivo | Alta       | Alta            | +4 |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Positivo | Alta       | Alta            | +4 |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Positivo | Média      | Média           | +4 |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Positivo | Médio      | Alta            | +3 |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Positivo | Alta       | Alta            | +4 |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Negativo | Baixa      | Alta            | -2 |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Negativo | Baixa      | Alta            | -2 |
|   |  |                   | Edificações  | Negativo | Baixa      | Alta            | -2 |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Negativo | Baixa      | Alta            | -2 |
|   | Melhoria na qualidade de vida da população             | Negativo          | Baixa  | Alta     | -2         |                 |    |
|   | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação | <b>Hipotético</b> | Permeabilidade do solo                                       | Negativo | Alta       | Baixa           | -6 |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Negativo | Alta       | Baixa           | -6 |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Negativo | Alta       | Baixa           | -6 |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Negativo | Média      | Baixa           | -5 |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Negativo | Alta       | Baixa           | -6 |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Positivo | Baixa      | Baixa           | +4 |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Positivo | Baixa      | Baixa           | +4 |
|   |  |                   | Edificações  | Positivo | Baixa      | Baixa           | +4 |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Positivo | Baixa      | Baixa           | +4 |
| Melhoria na qualidade de vida da população                                |  |                   | Positivo   | Baixa    | Baixa      | +4              |    |
| <b>Cenário real</b><br>Total negativos: 10<br>Total positivos: 19         |  |                   |  |          |            |                 |    |
| <b>Cenário hipotético</b><br>Total negativos: 29<br>Total positivos: 20   |  |                   |  |          |            |                 |    |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Tabela 21 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta (PERINI et al., 2021).

| Trechos   | Cenários   |                   | Impactos   | Valor    | Relevância | Reversibilidade | Pontuação | Cenário / Soma  |
|---|--|-------------------|--|----------|------------|-----------------|-----------|---|
| Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado (trechos n <sup>os</sup> 8, 9, 12B) | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação | <b>Real</b>       | Permeabilidade do solo                                       | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       | <b>Cenário real</b><br>Total negativos: 23<br>Total positivos: 30       |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Negativo | Média      | Baixa           | - 5       |   |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Negativo | Média      | Baixa           | - 5       |   |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |   |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Negativo | Média      | Baixa           | - 5       |   |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|   |  |                   | Edificações  | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|   | Melhoria na qualidade de vida da população             | Positivo          | Alta   | Baixa    | + 6        |                 |           |   |
|   | Predominância de características naturais              | <b>Hipotético</b> | Permeabilidade do solo                                       | Positivo | Média      | Alta            | + 3       | <b>Cenário hipotético</b><br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 15 |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Positivo | Média      | Alta            | + 3       |   |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Positivo | Média      | Média           | + 4       |   |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       |   |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Positivo | Média      | Alta            | + 3       |   |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
|   |  |                   | Edificações  | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
| Melhoria na qualidade de vida da população  |  |                   | Negativo   | Alta     | Alta       | - 4             |           |   |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Tabela 22 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta (PERINI et al., 2021).

| Trechos  | Cenários   |                   | Impactos   | Valor    | Relevância | Reversibilidade | Pontuação | Cenário / Soma  |
|--|--|-------------------|--|----------|------------|-----------------|-----------|---|
| Trecho aberto com vegetação em estágio inicial de regeneração (trechos nºs 18A, 18B) | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação | <b>Real</b>       | Permeabilidade do solo                                       | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       | <b>Cenário real</b><br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 30       |
|  |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |   |
|  |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |   |
|  |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |   |
|  |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |   |
|  |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|  |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|  |  |                   | Edificações  | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|  |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |   |
|  | Melhoria na qualidade de vida da população             | Positivo          | Alta   | Baixa    | + 6        |                 |           |   |
|  | Predominância de características naturais              | <b>Hipotético</b> | Permeabilidade do solo                                       | Positivo | Média      | Alta            | + 3       | <b>Cenário hipotético</b><br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 15 |
|  |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Positivo | Média      | Alta            | + 3       |   |
|  |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Positivo | Média      | Média           | + 4       |   |
|  |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       |   |
|  |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Positivo | Média      | Alta            | + 3       |   |
|  |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
|  |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
|  |  |                   | Edificações  | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |   |
| Desenvolvimento social / econômico   |  |                   | Negativo   | Alta     | Alta       | - 4             |           |   |
| Melhoria na qualidade de vida da população   | Negativo   | Alta              | Alta   | - 4      |            |                 |           |   |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Tabela 23 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta (PERINI et al., 2021).

| Trechos   | Cenários   |                   | Impactos   | Valor    | Relevância | Reversibilidade |       |
|---|--|-------------------|--|----------|------------|-----------------|-------|
| Trecho aberto com vegetação isolada (trechos nºs 12C, 13)               | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação | <b>Real</b>       | Permeabilidade do solo                                       | Baixa    | Baixa      | - 4             | Baixa |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Baixa    | Baixa      | - 4             | Baixa |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Baixa    | Baixa      | - 4             | Baixa |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Baixa    | Baixa      | - 4             | Baixa |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Baixa    | Baixa      | - 4             | Baixa |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Alta     | Baixa      | + 6             | Alta  |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Alta     | Baixa      | + 6             | Alta  |
|   |  |                   | Edificações  | Alta     | Baixa      | + 6             | Alta  |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Alta     | Baixa      | + 6             | Alta  |
|   | Melhoria na qualidade de vida da população             | Alta              | Baixa  | + 6      | Alta       |                 |       |
|   | Predominância de características naturais              | <b>Hipotético</b> | Permeabilidade do solo                                       | Positivo | Média      | Alta            | + 3   |
|   |  |                   | Cobertura da mata ciliar                                     | Positivo | Média      | Alta            | + 3   |
|   |  |                   | Influência sobre a mancha de inundação                       | Positivo | Média      | Média           | + 4   |
|   |  |                   | Influência sobre a fauna                                     | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2   |
|   |  |                   | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Positivo | Média      | Alta            | + 3   |
|   |  |                   | Obras de infraestrutura                                      | Negativo | Alta       | Alta            | - 4   |
|   |  |                   | Construções de equipamentos públicos                         | Negativo | Alta       | Alta            | - 4   |
|   |  |                   | Edificações  | Negativo | Alta       | Alta            | - 4   |
|   |  |                   | Desenvolvimento social / econômico                           | Negativo | Alta       | Alta            | - 4   |
| Melhoria na qualidade de vida da população                              |  |                   | Negativo   | Alta     | Alta       | - 4             |       |
| <b>Cenário real</b><br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 30       |  |                   |  |          |            |                 |       |
| <b>Cenário hipotético</b><br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 15 |  |                   |  |          |            |                 |       |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Tabela 24 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta por (PERINI et al., 2021).

| Trechos   | Cenários   |            | Impactos   | Valor    | Relevância | Reversibilidade | Pontuação |  |
|---|--|------------|--|----------|------------|-----------------|-----------|--|
| Trecho fechado em meio antropizado, incluindo sob via (trechos nº 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19A, 19B, 19C, 19D, 19E) | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação | Real       | Permeabilidade do solo                                       | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       | Cenário real<br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 30       |
|   |  |            | Cobertura da mata ciliar                                     | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |  |
|   |  |            | Influência sobre a mancha de inundação                       | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 5       |  |
|   |  |            | Influência sobre a fauna                                     | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |  |
|   |  |            | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Negativo | Baixa      | Baixa           | - 4       |  |
|   |  |            | Obras de infraestrutura                                      | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |  |
|   |  |            | Construções de equipamentos públicos                         | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |  |
|   |  |            | Edificações  | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |  |
|   |  |            | Desenvolvimento social / econômico                           | Positivo | Alta       | Baixa           | + 6       |  |
|   | Melhoria na qualidade de vida da população             | Positivo   | Alta   | Baixa    | + 6        |                 |           |  |
|   | Ações de renaturalização                               | Hipotético | Permeabilidade do solo                                       | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       | Cenário hipotético<br>Total negativos: 20<br>Total positivos: 11 |
|   |  |            | Cobertura da mata ciliar                                     | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       |  |
|   |  |            | Influência sobre a mancha de inundação                       | Positivo | Baixa      | Média           | + 3       |  |
|   |  |            | Influência sobre a fauna                                     | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       |  |
|   |  |            | Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões | Positivo | Baixa      | Alta            | + 2       |  |
|   |  |            | Obras de infraestrutura                                      | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |  |
|   |  |            | Construções de equipamentos públicos                         | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |  |
|   |  |            | Edificações  | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |  |
|   |  |            | Desenvolvimento social / econômico                           | Negativo | Alta       | Alta            | - 4       |  |
| Melhoria na qualidade de vida da população  |  |            | Negativo   | Alta     | Alta       | - 4             |           |  |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

### 5.1.1 Resultados da matriz de impactos

Após elaboração da matriz de impactos é possível analisar a soma da pontuação para cada cenário determinado, a qual é apresentada a seguir.

**Tabela 25 – Soma das pontuações por cenário.**

| TRECHO  | CENÁRIO   | TOTAL    |          |
|---|---|----------|----------|
|   |   | POSITIVO | NEGATIVO |
| Trecho aberto com vegetação densa (trechos nºs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12A)   | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético) | 20       | 29       |
|   | Predominância de características naturais (real)                    | 19       | 10       |
| Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado (trechos nºs 8, 9, 12B)                                     | Predominância de características naturais (hipotético)              | 15       | 20       |
|   | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       | 30       | 23       |
| Trecho aberto com vegetação em estágio inicial de regeneração (trechos nºs 18A, 18B)                              | Predominância de características naturais (hipotético)              | 15       | 20       |
|   | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       | 30       | 20       |
| Trecho aberto com vegetação isolada (trechos nºs 12C, 13)   | Predominância de características naturais (hipotético)              | 15       | 20       |
|   | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       | 30       | 20       |
| Trecho fechado em meio antropizado, incluindo sob via (trechos nº 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19A, 19B, 19C, 19D, 19E) | Ações de renaturalização (hipotético)                               | 11       | 20       |
|   | Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)       | 30       | 20       |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Para os trechos abertos com vegetação densa, é possível observar que o cenário real, de manter as características naturais dessas áreas, é mais relevante, ocasionando mais efeitos positivos que negativos. Por outro lado, a flexibilização da ocupação em áreas de vegetação densa (cenário hipotético) ocasionaria mais impactos negativos, principalmente ambientais, não sendo recomendado por este trabalho.

Para os trechos abertos com vegetação em estágio inicial de regeneração, trechos abertos com vegetação isolada e os trechos abertos com vegetação densa em meio antropizado, a situação se apresenta de forma diferente. Apesar de existir vegetação no entorno do curso d'água, a antropização do meio contribui para a perda da função ambiental, e a predominância das características naturais apresentou mais impactos negativos que positivos. A reversibilidade da situação seria lenta e pouco viável do ponto de vista financeiro e logístico, além de interferir na

situação social da população residente na microbacia. As perdas superariam os ganhos, sendo recomendada a flexibilização da ocupação nas margens dos corpos d'água nesses casos.

Para os trechos fechados em meio antropizado, incluindo sob via pública, a situação real, no caso com flexibilização da ocupação apresentou pontuação positiva superior à negativa, indicando que além de ser a mais viável do ponto de vista financeiro e social, traz impactos positivos para a urbanização das áreas urbanas. A situação hipotética, que inclui ações de renaturalização da área, se mostrou de difícil reversibilidade, além de irrelevante do ponto de vista das ocupações consolidadas existentes.

## 5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE IMPACTOS

A presença de água é determinante para a ocupação humana, que historicamente tem se estabelecido em locais próximos aos recursos hídricos. O uso das fontes de água é variado, como para abastecimento, esgotamento sanitário e atividades econômicas – agricultura, comércio e indústria. Entretanto e, sobretudo nos espaços urbanos, a ocupação irregular, o crescimento urbano e a falta de proteção e preservação dos recursos hídricos têm levado, muitas vezes, à degradação da qualidade da água e a problemas físicos, como enchentes e erosão das margens dos rios, que causam prejuízos à qualidade de vida e ao desenvolvimento econômico (BELLINI et al., 2014).

Ainda, de acordo com Tucci (2008), o desenvolvimento urbano tem produzido um ciclo de contaminação dos corpos aquáticos gerado por: i) despejo dos esgotos sanitários nos rios; ii) esgoto pluvial, o qual contém grande quantidade de poluição orgânica e metais; iii) despejos industriais e domésticos; iv) depósitos de resíduos sólidos urbanos, funcionando como fonte permanente de contaminação; e v) ocupação do solo urbano sem controle do seu impacto sobre o sistema hídrico (TUCCI, 2008).

A ocupação das margens dos rios e córregos urbanos pode ocorrer de forma regular, licenciada pelos órgãos públicos, respeitando os afastamentos previstos em lei vigente à época da ocupação, e de forma irregular, clandestina, sem qualquer tipo de licenciamento. Quando ocorre de maneira regular, o impacto ambiental não é muito grande e as leis urbanísticas são respeitadas. Mas, quando ocorre de forma ilegal, grandes problemas podem surgir, tais como: desmatamento, poluição do solo e das águas através do lançamento de resíduos; problemas de saúde causados pela contaminação das águas, deslizamento de terras, causando enchentes e grandes estragos ambientais, etc (MACHADO, 2004).

No Município de Joinville, a ocupação das margens dos cursos d'água e sua contaminação vem ocorrendo nas últimas décadas devido ao crescimento da área urbana e transformação das áreas naturais. Como consequência, a hidrografia local é fortemente alterada e integrada à drenagem pluvial. Conforme apresentado anteriormente, a geomorfologia do território de Joinville, associada às

condições climáticas e à cobertura vegetal, propiciam o desenvolvimento de uma densa rede de drenagem natural e numerosa ocorrência de nascentes. O resultado dessa combinação pode ser verificado hoje, com diversos cursos d'água que não existem mais, outros que foram retificados e integrados à drenagem e não exercem mais sua função ambiental conforme descrito no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

*Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:*

*II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a **função ambiental** de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;*

### **5.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às APPs**

A preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) tem um importante papel de proteção e manutenção dos recursos hídricos, de conservação da diversidade de fauna e flora, de impedimento de processos erosivos, de inundação e assoreamento, bem como o controle da poluição da água, conforme descrito no artigo 3º do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). Entretanto, essas funções não puderam ser observadas em todos os trechos dos corpos d'água desta microbacia.

Na microbacia em estudo os trechos de curso d'água abertos se encontram em sua maior parte preservados, com vegetação de qualidade no entorno (apesar de se tratar de uma vegetação recente, conforme demonstrado na análise das imagens históricas). É possível observar se tratar de uma área com ocupação antiga no Município, com a outra porção dos trechos sendo tubulados e localizados sob via pública, retratando a antropização do meio ambiente natural. Há presença de infraestrutura básica proporcionando condições para o desenvolvimento urbano, como ruas, iluminação pública e energia elétrica, abastecimento de água potável, com grande parte do solo impermeabilizado. O recebimento da drenagem pluvial das ruas e vias contribui para a perda da qualidade da água. Ocorreu perda de cobertura vegetal ao longo dos anos, estando a vegetação remanescente localizada predominantemente nos morros.

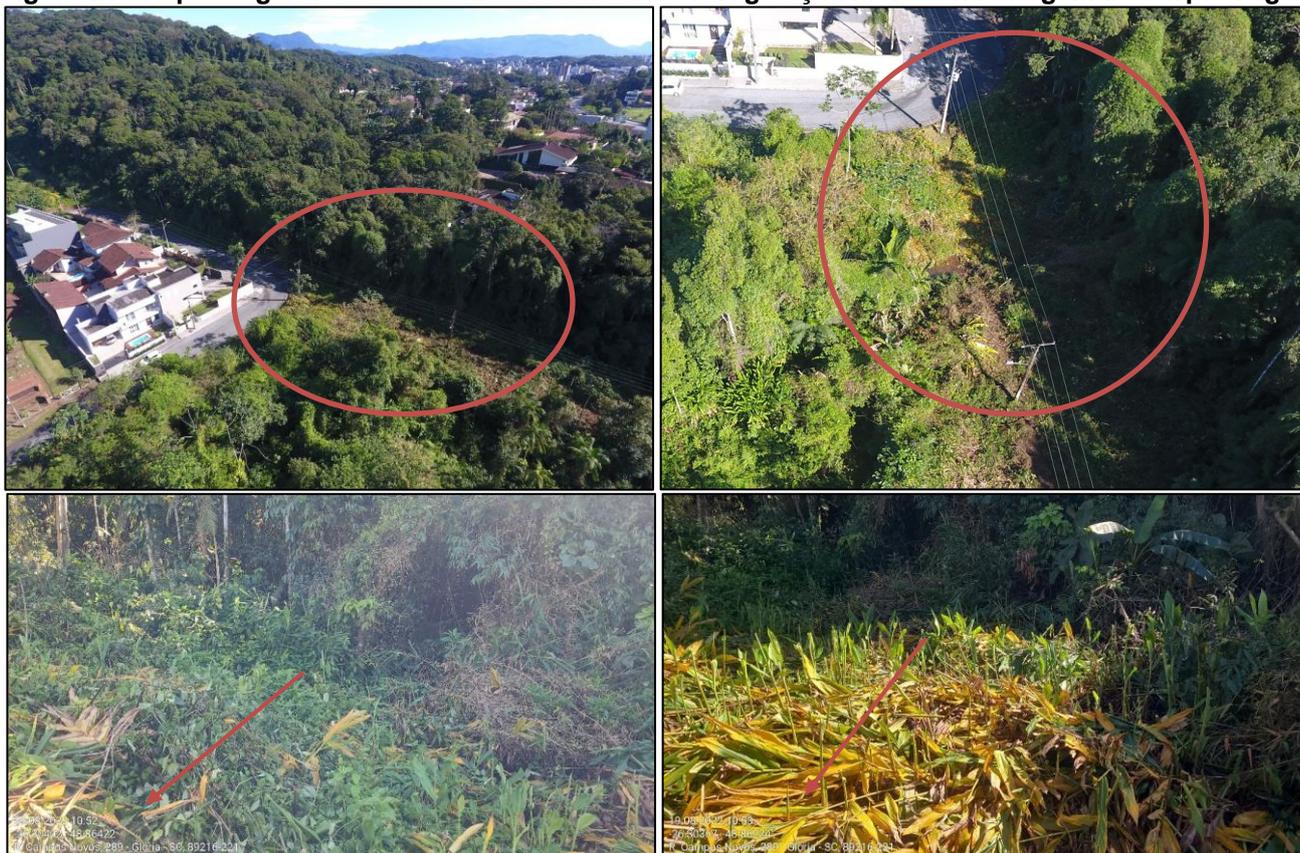
Por não estarem inseridas em Área Urbana Consolidada (AUC), algumas áreas da microbacia não estão aptas a terem seu uso flexibilizado pela Lei Complementar nº 601/2022. Dessa forma, nos trechos 1, 2 e 3 não ocorrerá flexibilização da ocupação nas margens dos corpos d'água, permanecendo o afastamento de 30 m definido no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). Os trechos 4, 5, 6, 7, 8, 12C e 13 estão localizados em imóveis que possuem mais de 5 % de AUC em seu interior.

**Os trechos 12C e 13 foram classificados como aberto com vegetação isolada.** Como a vegetação exerce importante papel no fornecimento de habitats para a fauna, a ausência de conexão entre os remanescentes, bem como a presença de uma vegetação mais complexa, contribui para

inexistência de nichos favoráveis para abrigarem indivíduos componentes da fauna mais exigentes, proporcionando um ambiente favorável para espécies oportunistas (que se aproveitam de benefícios oferecidos ocasionalmente), generalistas (que vivem qualquer ambiente) e outras que se adaptaram à presença do ser humano (sinantrópica), comprometendo o fluxo gênico.

Além disso, estes trechos possuem presença de espécies exóticas invasoras, e o curso d'água não está bem delimitado, sofrendo limpezas e retificações periódicas. Há ainda a rede de energia elétrica instalada, o que demanda limpeza da vegetação do entorno. Nestes casos, observa-se que as margens do corpo d'água não apresentam mais a função de APP, sendo recomendada a flexibilização da ocupação. Ainda, recomenda-se que esses trechos sejam integrados ao mapeamento de drenagem urbana, pois atualmente desempenham esta função. As figuras a seguir apresentam as características desses trechos citados.

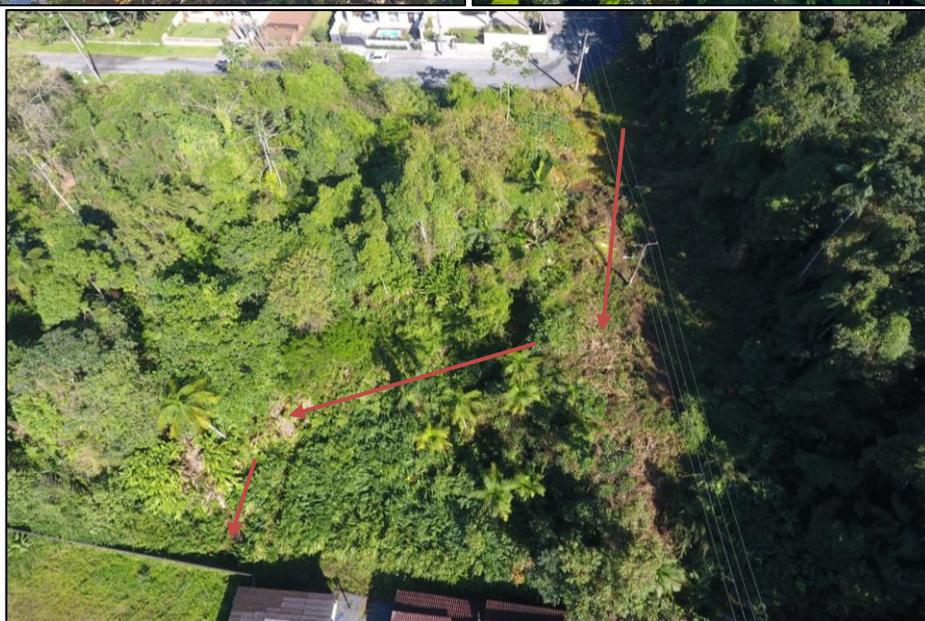
**Figura 21 - Aspecto geral do trecho 12C evidenciando a vegetação isolada na margem do corpo d'água.**





Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 22 - Aspecto geral do trecho 13 evidenciando a vegetação isolada na margem do corpo d'água.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Com relação aos trechos 18A e 18B, os mesmos foram classificados como **vegetação em estágio inicial de regeneração**, por se tratar de vegetação com baixa diversidade de espécies e diâmetro pequeno. Nesta situação, a área apresenta diversos indivíduos de *Mimosa bimucronata* e ausência de subosque, conforme verificado nas figuras a seguir, formando um contexto em que não existe mais a função de APP conforme definido no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). Por fim, recomenda-se que o trecho 18B seja integrado ao mapeamento de drenagem urbana, pois atualmente desempenha esta função.

**Figura 23 - Aspecto geral dos trechos 18A e 18B evidenciando a vegetação em estágio inicial de regeneração nas margens do corpo d'água.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Com relação aos trechos 8, 9 e 12B, os mesmos foram classificados como **vegetação densa em meio antropizado**. Apesar da vegetação ser representativa nessas áreas, possuir predominância de indivíduos lenhosos cujas copas se toquem formando um dossel e de forma geral apresentarem estratos bem definidos, são considerados fragmentos florestais em áreas urbanas. Os

fragmentos florestais se constituem por remanescentes vegetais em áreas urbanas, que foram interrompidos com a antropização das áreas, e apresentam como efeitos principais a perda de biodiversidade e o efeito de borda.

No caso dos trechos 8 e 9, é possível verificar que a área sofre limpezas frequentes do subosque e do leito do rio, contribuindo para a perda da biodiversidade e descaracterização do corpo d'água. Ainda, é possível verificar diversas espécies invasoras oportunistas, que se desenvolvem a partir das clareiras e adentram o fragmento.

O trecho 12B foi enquadrado como denso em meio antropizado devido situação verificada em campo, onde a instalação da rede de energia elétrica (que demanda corte da vegetação), a limpeza do corpo d'água e o efeito de borda exercem pressão constante sobre o fragmento florestal, ocasionando a antropização do mesmo e a perda da função ambiental. Ainda, sua faixa de projeção de 30 m atinge via pública e edificações, atestando a ocupação antrópica da área.

As figuras a seguir apresentam a situação verificada em campo para esses trechos. Pode-se observar um contexto em que não existe mais a função de APP conforme definido no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

**Figura 24 - Aspecto geral dos trechos 8 e 9, evidenciando a vegetação densa em meio antropizado nas margens do corpo d'água.**



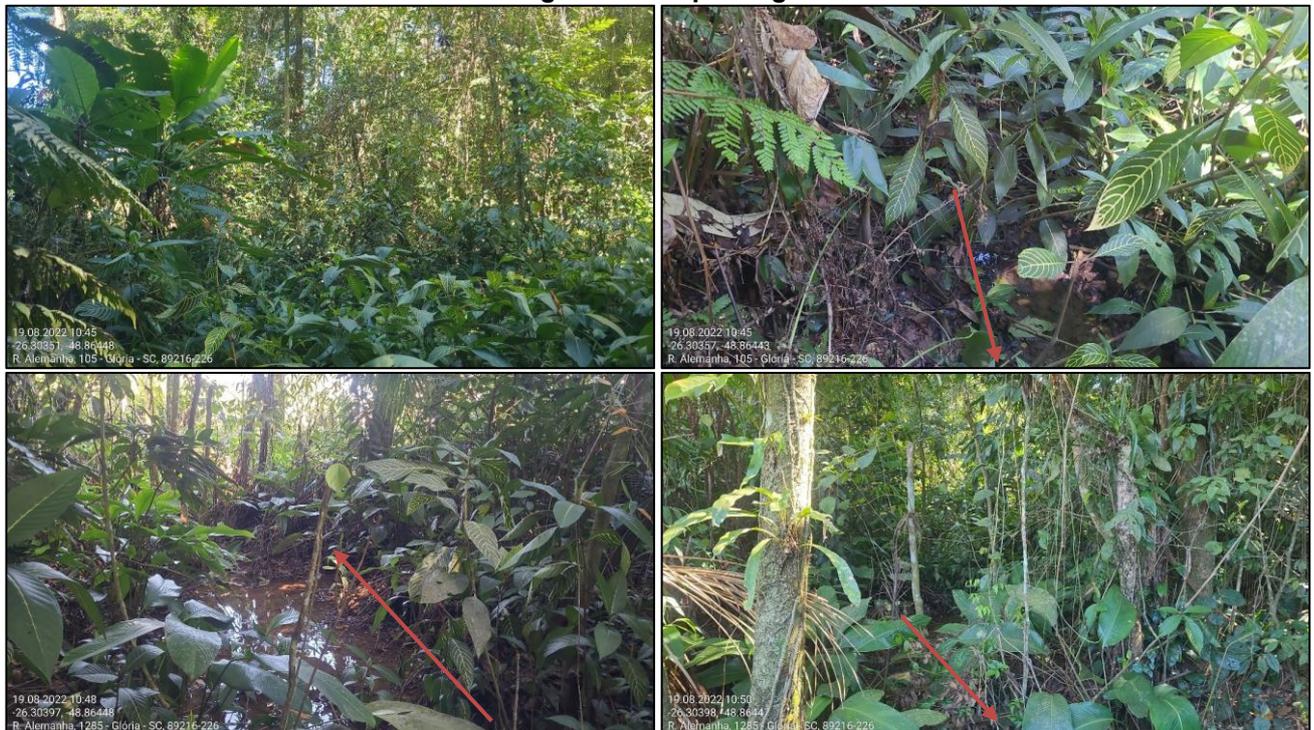
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 25 - Aspecto geral do trechos 8 e 9, evidenciando a vegetação densa em meio antropizado nas margens do corpo d'água.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 26 - Aspecto geral do trecho 12B, evidenciando a vegetação densa em meio antropizado nas margens do corpo d'água.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Os trechos 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19A, 19B, 19C, 19D e 19E foram classificados como fechados em meio antropizado, incluindo os trechos fechados sob via. Pelo fato de estarem fechados/tubulados, incorporados a drenagem urbana e não possuírem vegetação em suas margens, inexistente a função ambiental de preservação dos recursos hídricos conforme descrito no Código Florestal, incidindo apenas Faixa Não Edificável - FNE. As figuras a seguir apresentam a localização em campo destes trechos. Recomenda-se que os trechos 14 e 16 sejam integrados ao mapeamento de drenagem urbana, pois atualmente desempenham esta função.

**Figura 27 - Localização em campo do trecho 7, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 28 - Localização em campo do trecho 10, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 29 - Localização em campo dos trechos 14 e 15, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 30 - Localização em campo do trecho 16, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**





Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 31 - Localização em campo do trecho 17, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 32 - Localização em campo dos trechos 19A, 19B, 19C, 19D, evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 33 - Localização em campo do trecho 19E evidenciando a localização do corpo d'água tubulado.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

O fato destes trechos estarem integrados à drenagem urbana demonstra que o corpo d'água está antropizado, recebendo contribuição de outras fontes, que não apenas o escoamento natural das áreas da microbacia hidrográfica e das próprias nascentes. A drenagem pluvial encaminhada aos rios promove o aumento dos sedimentos devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias. A qualidade da água da rede pluvial depende de vários fatores, como limpeza urbana e sua frequência, intensidade da precipitação e sua distribuição temporal e espacial, época do ano e tipo de uso da área urbana.

Como consequência, ocorre assoreamento dos canais e transporte de poluentes, além das ligações clandestinas de esgoto, que contaminam as águas e impactam a fauna local. Dessa forma, não há mais curso d'água em sua forma natural, sendo denominado de corpo d'água devido todas as alterações promovidas pela ocupação humana.

**Os trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11 e 12A foram classificados no macrocenário de curso d'água aberto com vegetação densa, e as APPs dessas áreas permanecem com sua função ambiental, não havendo flexibilização da ocupação. As figuras a seguir apresentam esses trechos.**

**Figura 34 - Aspecto geral dos trechos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 localizados em vegetação densa.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 35 - Aspecto geral dos trechos 11 e 12A localizados em vegetação densa.**





Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Conforme descrito no documento Ecologia da Paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil (MARTINS et al., 2004), e presenciado nesta microbacia, as atividades humanas modificam, em grande extensão, a cobertura vegetal, o funcionamento hídrico do solo e os ciclos biogeoquímicos. Outros impactos importantes das paisagens culturais globalizadas são a fragmentação dos ecossistemas originais e a destruição da biodiversidade. A fragmentação provoca o isolamento progressivo de comunidades biológicas, diminuindo o fluxo gênico na paisagem. Como consequência, ocorre progressiva decadência genética dessas comunidades. Em situações extremas, a conversão dos ecossistemas originais é tão absoluta que há destruição quase completa da biodiversidade.

Em resumo, a ocupação humana na região promoveu a retirada da cobertura vegetal no processo de expansão urbana em Joinville, que é a sustentação para as demais relações ecológicas, ocorrendo a perda da função ambiental das APPs em área urbana consolidada para os trechos classificados como Vegetação isolada, Vegetação em estágio inicial de regeneração, Vegetação densa em meio antropizado e em trechos Tubulados em meio antropizado (incluindo os trechos sob via), corroborando para a flexibilização dessas margens e aplicação da Lei Complementar nº 601/2022. Nos trechos classificados como vegetação densa, permanece a aplicação do afastamento previsto no Código Florestal.

## **5.2.2 Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação**

Durante a realização dos trabalhos e das análises preliminares, foi avaliada a possibilidade de recuperar as áreas de preservação permanente (APP) das margens do corpo d'água e os trechos fechados/tubulados da microbacia. Entretanto, para a recuperação desta área seria necessário demolir 6.379,18 m<sup>2</sup> de construções, além de recuperar os 554,26 m de corpo d'água que atualmente se encontra tubulado para sua condição natural.

Além de impactar diretamente na vida da população, que precisaria ser realocada, também deve ser considerado todo investimento realizado em infraestrutura, como rede de distribuição de água, energia elétrica e sistema de drenagem com seus equipamentos (postes, cabos de energia elétrica, tubulações e acessórios da rede de abastecimento de água, drenagem e esgoto). A renaturalização dos trechos fechados/tubulados alteraria a hidrodinâmica local ao alterar as seções e velocidade de escoamento, afetando diretamente as áreas de inundação e interferindo no escoamento da drenagem pluvial. Todas as edificações e infraestrutura existente na microbacia evidenciam a consolidação da ocupação nesta área, e todas as alterações no ambiente natural ocorridas ao longo da ocupação urbana em Joinville.

Todos estes aspectos, juntamente com o tempo de ocupação, a natureza das edificações, a existência de vias públicas e elevado custo das obras atestam a irreversibilidade da ocupação nas margens do corpo d'água, sendo inviável o retorno da área à situação natural antes da ocupação humana, com a recuperação da vegetação nas faixas de APP, tanto em cursos d'água abertos com vegetação isolada, como nos com vegetação em estágio inicial de regeneração e vegetação densa em meio antropizado e nos trechos fechados/tubulados e a restauração da calha natural do curso d'água.

Além disso, a recuperação dessas áreas é irrelevante, visto a inserção em área urbana, com outras microbacias no entorno apresentando as mesmas características e fragilidades. Da mesma forma, não é recomendável a recuperação da vegetação na faixa de 0 a 30 metros para os casos de vegetação isolada, em estágio inicial de regeneração ou densa em meio antropizado, pois demandaria a remoção de edificações, além de pouco contribuir para o aumento da permeabilidade do solo, influência sobre a fauna e estabilidade das margens, visto estar inserida em áreas urbanas consolidadas, com alta intervenção antrópica.

A renaturalização dos trechos canalizados/tubulados também é inviável, considerando o impacto social que causaria na população local e o elevado custo envolvido, com remoção da estrutura existente e destinação dos resíduos gerados, além de ser irrelevante do ponto de vista da área urbana em Joinville, que apresenta a mesma situação.

### **5.2.3 Constatação da irrelevância dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção, em relação a novas obras**

Conforme apresentado na matriz de impactos, a flexibilização da ocupação das margens dos trechos abertos com vegetação densa traria mais impactos negativos que positivos, devendo, portanto, ser mantidas as características naturais e a preservação dessas áreas.

Com relação a flexibilização da ocupação na faixa de projeção de APP para os trechos de corpo d'água abertos com vegetação isolada, com vegetação em estágio inicial de regeneração, com vegetação densa em meio antropizado, fechado em meio antropizado (incluindo sob via), a matriz de impactos demonstrou que os impactos positivos (principalmente de ordem urbanística) prevalecem sobre os negativos. A não flexibilização dessas áreas e consequentemente a restauração implicaria em remover toda a infraestrutura instalada nessas áreas, tanto as públicas como as privadas, sendo perdido todo investimento aplicado para promoção do desenvolvimento econômico e social.

A recuperação das áreas de APP e a renaturalização dos corpos d'água nestes macrocenários trariam impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, tanto referente ao material removido quanto ao gerado na construção e instalação da população afetada em outras áreas da cidade. Além disso, geraria impactos sociais com a transferência dessas pessoas para outras regiões da cidade, com impacto em seus trabalhos, estudos, convívio social e demais atividades do dia a dia.

Os efeitos positivos são irrelevantes dentro do contexto de área urbana consolidada, pois a microbacia apresenta as mesmas características do restante da área urbana, portanto, os ganhos ambientais não superam as perdas de ordem urbanística. A função ambiental de APP conforme descrito no Art. 4 da Lei nº 12.651/2012 não seria alcançada, tendo pouco ou nenhum efeito sobre a permeabilidade do solo, mancha de inundação, fauna, flora e estabilidade das margens, devido ao contexto que essa área está inserida.

Dessa forma, entende-se que os efeitos positivos para a recuperação das áreas de APP nos trechos abertos com vegetação isolada, com vegetação em estágio inicial de regeneração, com vegetação densa em meio antropizado e renaturalização dos trechos fechados/tubulados são irrelevantes, e trariam prejuízos sociais e econômicos para os bairros afetados e para o município. A aplicação da Lei Complementar nº 601, de 12 de abril de 2022 proporciona a ocupação regular dessas áreas, promove a regularização de imóveis já existentes, disciplina o uso futuro e oferece mais segurança jurídica, sendo a medida mais adequada para resolver as questões envolvendo a ocupação consolidada nas faixas de projeção de APP.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÃO QUANTO AO ATENDIMENTO DO ART. 6º DA LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022

Com a realização deste trabalho e com os resultados alcançados foi possível obter uma visão integrada da microbacia hidrográfica 19-2, podendo, assim, realizar um trabalho amplo e dinâmico de acordo com o especificado pela Instrução Normativa nº 05/2022 da SAMA. Os resultados obtidos confirmam que as etapas propostas na metodologia escolhida foram fundamentais para a construção deste trabalho e apresentação dos resultados.

Através deste diagnóstico socioambiental para a microbacia 19-2 foi possível verificar a ocupação urbana às margens do curso d'água afluente ao Rio Mathias, refletida pelo avanço da população em direção aos corpos d'água ao longo dos anos. Observou-se que vários problemas ocorrem neste corpo d'água, como despejo da galeria pluvial por estar incorporado a drenagem urbana, retificações e desassoreamentos com auxílio de máquinas, canalização de trechos, antropização da vegetação ciliar e perda das funções ambientais.

Além disso, a referida microbacia está parcialmente inserida em área urbana consolidada no Município de Joinville, com o entorno dos corpos d'água ocupados por edificações, infraestrutura urbana e impermeabilizações, situação em que foi atestada a perda das funções ambientais das áreas de preservação permanente para os trechos de corpo d'água aberto com vegetação isolada, vegetação em estágio inicial de regeneração e os trechos fechados/tubulados (incluindo sob via).

Para auxiliar na análise, foi elaborada uma matriz de impactos considerando duas situações, a hipotética e a real frente a um macro cenário pré-definido. Para os trechos hídricos abertos com vegetação isolada, com vegetação densa em meio antropizado e com vegetação em estágio inicial de regeneração, a análise demonstrou que a situação real, no caso com flexibilização da ocupação, traz efeitos positivos, principalmente com relação a urbanização dessas áreas. A situação hipotética, de retornar as características naturais, se mostrou inviável, visto a área estar com sua ocupação consolidada.

Para os trechos fechados em meio antropizado (incluindo sob via), a situação real, no caso com flexibilização da ocupação apresentou pontuação positiva superior à negativa, indicando que além de ser a mais viável do ponto de vista financeiro e social, traz impactos positivos para a urbanização das áreas urbanas. A situação hipotética, que inclui ações de renaturalização da área, se mostrou de difícil reversibilidade, além de irrelevante do ponto de vista das ocupações consolidadas existentes.

Diante do apresentado neste trabalho, conforme o Art. 6 da Lei Complementar nº 601/2022, fica atestado:

- A perda das funções ecológicas inerentes às áreas de preservação permanentes (APP) em trechos fechados em meio antropizado, incluindo sob via; nos trechos abertos com vegetação isolada; nos trechos abertos com vegetação em estágio inicial de regeneração e nos trechos abertos com vegetação densa em meio antropizado;
- A inviabilidade de recuperação da APP desses trechos, a irreversibilidade da ocupação da área e a irrelevância dos efeitos positivos de preservar essas áreas em relação a flexibilizar sua ocupação.

Dessa forma, é recomendada a aplicação de Faixa Não Edificável (FNE) conforme disposto na referida Lei para os trechos fechado em meio antropizado, incluindo sob via; abertos com vegetação isolada; abertos com vegetação em estágio inicial de regeneração e abertos com vegetação densa em meio antropizado.

## 6.2 TABELA DE ATRIBUTOS

A tabela a seguir apresenta a Tabela de Atributos com as informações do diagnóstico da microbacia em estudo, contendo a função ambiental, restrições ambientais, classificação, responsável técnico e observações para cada trecho estabelecido.

**Tabela 26 – Atributos dos trechos.**

Legenda: Num\_trecho – número do trecho; Func\_amb - função ambiental; Restic - restrição; Nclas\_hid - classificação; Resp\_tecni - responsável técnico; Observ - observações; Quadr - quadrante.

| Num_trecho | Func_amb | Restic | Nclas_hid                               | Resp_tecni | Observ                                       | Quadr |
|------------|----------|--------|---|------------|--|-------|
| 1          | Sim      | APP    | Curso d'Água                            | Ambient    | Fora da AUC                                  | A     |
| 2          | Sim      | APP    | Curso d'Água                            | Ambient    | Fora da AUC                                  | A     |
| 3          | Sim      | APP    | Curso d'Água                            | Ambient    | Fora da AUC                                  | A     |
| 4          | Sim      | APP    | Curso d'Água                            | Ambient    | Fora da AUC                                  | B     |
| 5          | Sim      | APP    | Reservatorio/Repressamento              | Ambient    | Vegetacao Densa                              | B     |
| 6          | Sim      | APP    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa                              | B     |
| 7          | Nao      | FNE    | Curso d'Água                            | Ambient    | Corrigir base Fechado Sob via                | B     |
| 8          | Nao      | FNE    | Curso d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa em meio antropizado          | B     |
| 9          | Nao      | FNE    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa em meio antropizado          | B     |
| 10         | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | B     |
| 11         | Sim      | APP    | Curso d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa                              | C     |
| 12 A       | Sim      | APP    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa                              | B/C   |
| 12 B       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Densa em meio antropizado          | B     |
| 12C        | Nao      | FNE    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Isolada                            | B     |
| 13         | Nao      | FNE    | Curso d'Água                            | Ambient    | Vegetacao Isolada                            | B     |
| 14         | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | B     |
| 15         | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | B     |
| 16         | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | B/D   |
| 17         | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | D     |
| 18 A       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao em estagio inicial/APP de nascente | C     |
| 18 B       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água                            | Ambient    | Vegetacao em estagio inicial                 | C     |
| 19 A       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | C/D   |
| 19 B       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | D     |
| 19 C       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | Ambient    | Meio antropizado                             | D     |

| Num_trecho | Func_amb | Restic | Nclas_hid                                     | Resp_tecni | Observ                           | Quadr |
|------------|----------|--------|---|------------|----------------------------------|-------|
| 19 D       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água<br>(Tubulado/Galeria<br>Fechada) | Ambient    | Corrigir base Fechado<br>Sob via | D     |
| 19 E       | Nao      | FNE    | Corpo d'Água<br>(Tubulado/Galeria<br>Fechada) | Ambient    | Corrigir base Fechado<br>Sob via | D     |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

### 6.3 MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS DE CORPOS D'ÁGUA NA MICROBACIA EM ESTUDO

A seguir é apresentado o **Mapa de Restrições dos Trechos**, conforme a tabela de atributos, apresentando os trechos onde serão aplicadas as Faixas Não Edificáveis (FNE) para a microbacia 19-2. Foi apresentado também neste mapa a delimitação das APPs para nascentes conforme a Lei nº 12.651/2012 pois sua aplicação independe deste diagnóstico socioambiental.

Conforme a Lei Complementar nº 601/2022, a Faixa Não Edificável - FNE aplicada segue a delimitação das faixas de serviço para a drenagem urbana, sendo de 5 metros para os trechos incorporados a microdrenagem e de 15 metros para os trechos incorporados a macrodrenagem.

O **Mapa de Drenagem** apresenta os trechos de curso d'água incorporados a drenagem urbana, e foi elaborado conforme mapeamento disponibilizado pelo SIMGeo no momento de desenvolvimento deste trabalho, podendo sofrer modificações futuramente. A tabela de recomendações apresentada na sequência trás considerações a respeito da inserção de alguns trechos como incorporados a drenagem urbana.

713000

713280

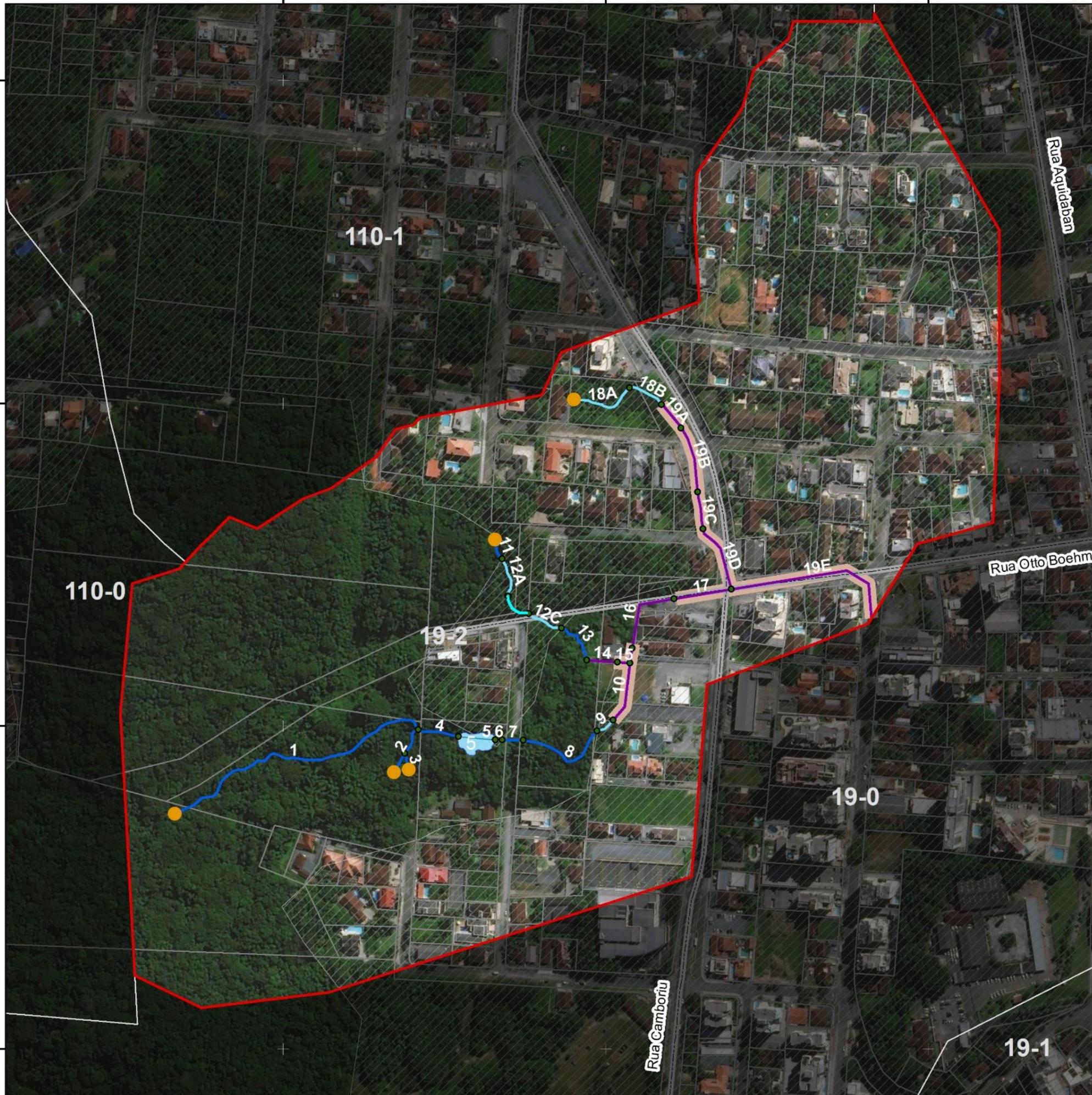
713560

7089360

7089080

7088800

7088520



**Legenda**

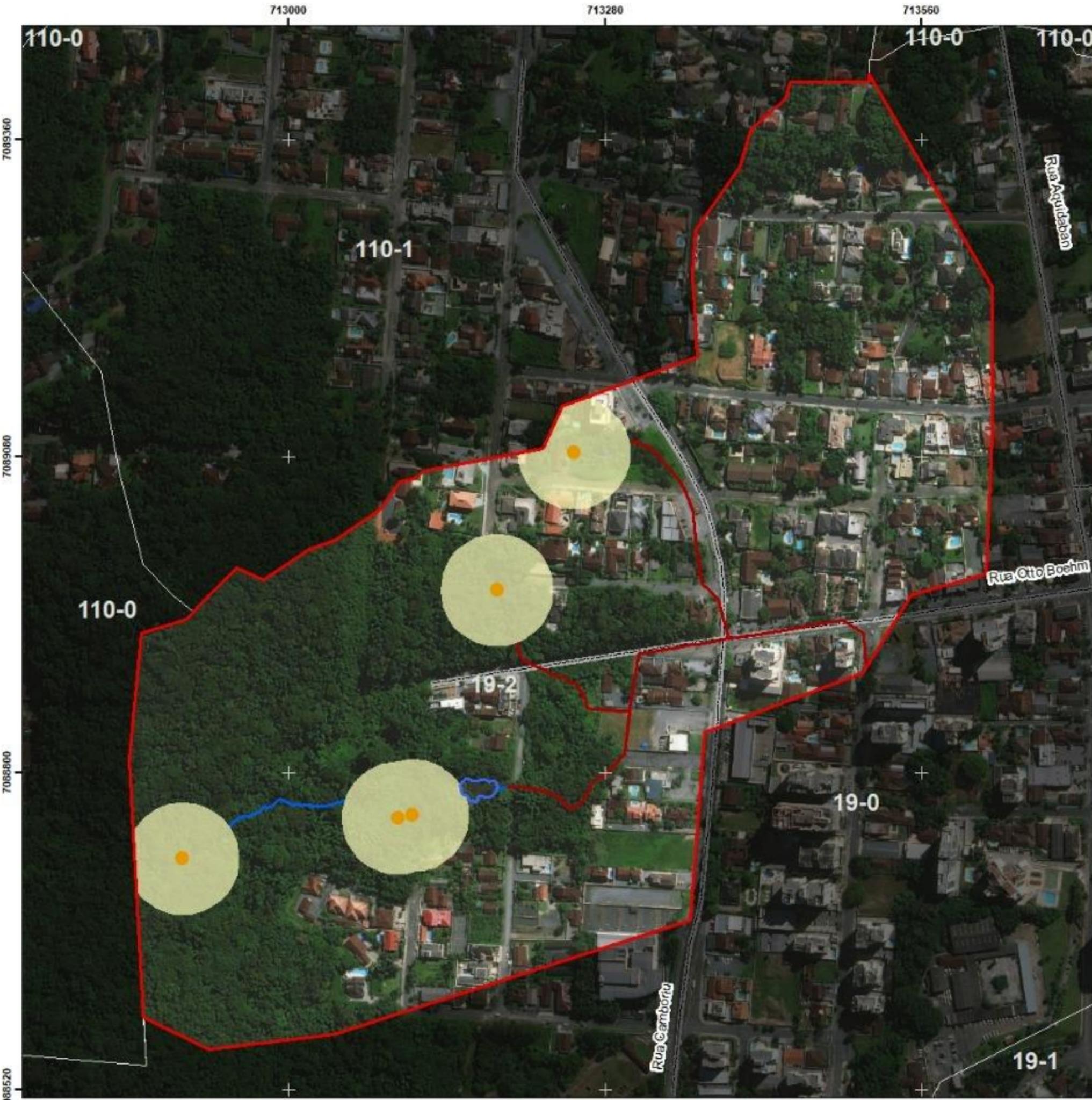
- Microbacia Hidrográfica 19-2
  - Município de Joinville-SC
  - Microbacias
  - Logradouros
  - Lotes
  - Área Urbana Consolidada - AUC
  - Integrado a drenagem
  - Limite dos trechos
- Levantamento hidrográfico**
- Nascentes
  - ~ Corpo d'Água
  - ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - ~ Curso d'Água
  - ☞ Reservatório/Represamento



Referência: Sistema de coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator; Datum: SIRGAS 2000; Base de vetores: SIMGEO, 2022.

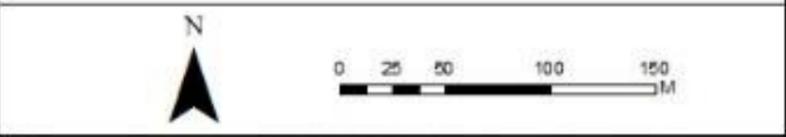


|  |                           |                 |
|--|---------------------------|-----------------|
| Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica   |                           |                 |
| Título: MAPA DE DRENAGEM   |                           |                 |
| Data: Outubro/2022   | Autor: Iuri Gabriel Meris | Escala: 1:3.376 |
| 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 |                           |                 |



**Legenda**

- Microbacia Hidrográfica 19-2
- Município de Joinville-SC
- Microbacias
- Logradouros
- Lotes
- Área Urbana Consolidada - AUC
- FNE
- APP
- APP 50 m



Sistema de coordenadas: SIRGAS 2011 UTM Zona 22S. Projeção: Universal Transversa de Mercator. Datum: SIRGAS 2011. Data de versão: 08/05/2022.

**MA Participações Ltda**

|   |                          |  |  |
|---|--------------------------|--|--|
| <b>Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica</b> |                          |  |  |
| <b>MAPA DE RESTRIÇÕES DOS TRECHOS</b>                   |                          |  |  |
| Data: Novembro/2022                                     | Autor: Juri Gabriel Reis |  |  |
| Escala: 1:3.376   |                          |  |  |

## 6.4 OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Durante os trabalhos de campo foram identificadas divergências com o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas - SIMGeo, sendo apresentadas na tabela a seguir. Recomenda-se a atualização do mapeamento hidrográfico, mantendo a análise ambiental apresentada neste trabalho, com aplicação da Faixa Não Edificável (FNE).

**Tabela 27 – Descrição e recomendação das divergências observadas.**

| <b>Identificação do quadrante e trecho</b> | <b>Coordenada UTM (Início/Fim de segmento divergente)</b>                     | <b>Descrição</b>                      | <b>Recomendação</b>                                      |
|--|---|---------------------------------------|--|
| Trecho 7 quadrante B                       | Início UTM X 713190,46 UTM Y 7088788,27. Fim UTM X 713207,79 UTM Y 7088787,47 | Curso d'água                          | Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada/via |
| Trecho 12B quadrante B                     | Início UTM X 713214,10 UTM Y 7088897,44. Fim UTM X 713240,89 UTM Y 7088885,86 | Corpo d'água                          | Incluir na drenagem                                      |
| Trecho 13 quadrante B                      | Início UTM X 713241,22 UTM Y 7088885,86. Fim UTM X 713263,38 UTM Y 708885,75  | Curso d'água                          | Incluir na drenagem                                      |
| Trecho 14 quadrante B                      | Início UTM X 713263,38 UTM Y 708885,75. Fim UTM X 713287,53 UTM Y 7088856,00  | Corpo d'água Tubulado/Galeria Fechada | Incluir na drenagem                                      |
| Trecho 18B quadrante C                     | Início UTM X 713300,76 UTM Y 7089094,22. Fim UTM X 713327,88 UTM Y 7089079,34 | Corpo d'água                          | Incluir na drenagem                                      |
| Trecho 19D quadrante D                     | Início UTM X 713380,73 UTM Y 7088951,71. Fim UTM X 713388,56 UTM Y 7088919,96 | Corpo d'água Tubulado/Galeria Fechada | Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada/via |
| Trecho 19E quadrante D                     | Início UTM X 713388,56 UTM Y 7088919,96. Fim UTM X 713511,12 UTM Y 7088894,56 | Corpo d'água Tubulado/Galeria Fechada | Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada/via |

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

As figuras a seguir apresentam o aspecto geral dos trechos em que foi recomendada a atualização da base cadastral.

**Figura 36 - Localização do Trecho 7 quadrante B tubulado sob via.**



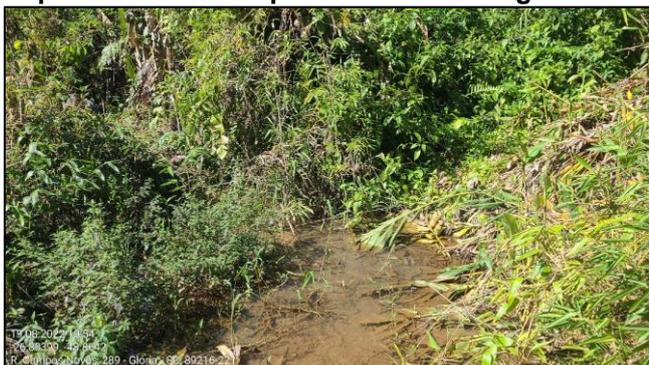
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 37 - Aspecto do Trecho 12B quadrante B para inserir no mapeamento de drenagem.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 38 - Aspecto do Trecho 13 quadrante B para inserir no mapeamento de drenagem.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 39 - Aspecto do Trecho 14 quadrante B para inserir no mapeamento de drenagem.**



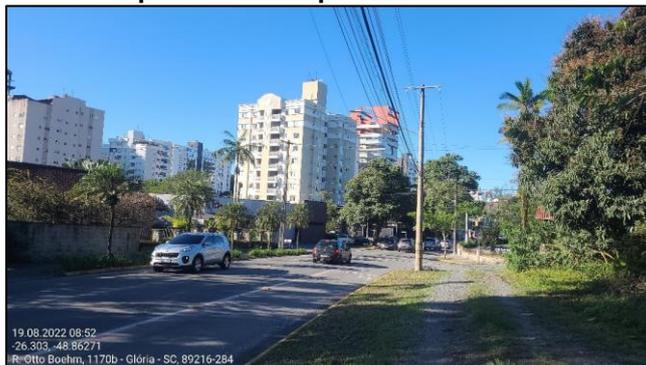
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 40 - Aspecto do Trecho 18B quadrante C para inserir no mapeamento de drenagem.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 41 - Aspecto do Trecho 19D quadrante D para atualizar para sob via.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

**Figura 42 - Aspecto do Trecho 19E quadrante D para atualizar para sob via.**



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

## 7 EQUIPE DE APOIO

**Adriely Amboni**

*Bióloga*

*CRBio 118704/03D*

**Elaine Cristina Loos de Souza**

*Geógrafa*

*CREA/SC nº. 189635-3*

**Eduardo Diego Orsi**

*Engenheiro Civil*

*CREA/SC nº. 145007-8*

**Fellype Taciano Perin**

*Biólogo (aguardando Formatura)*

**Francine Schmoeller de Toledo**

*Engenheira Sanitarista e Ambiental*

*Mestre em Saúde e Meio Ambiente*

*CREA/SC 165614-1*

**Gabriel Sandor Hau Maoski Chulka**

*Tecnólogo em Gestão Ambiental*

*Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental*

*Estudante de Medicina Veterinária*

**Iuri Gabriel Meris**

*Biólogo*

**Rafael Cristiano Wolter**

*Engenheiro Ambiental*

*Especialista em Planejamento Gestão Ambiental*

*CREA/SC 65.257-6*

**Sirley Boing Bechi**

*Bióloga*

*Especialista em Gestão de Recursos Naturais*

*Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional*

*CRBio/SC 41.632*

## 8 RESPONSÁVEL TÉCNICO

### **Elaine Cristina Loos de Souza**

*Geógrafa*

CREA/SC nº. 189635-3

CPF: 006.096.839-77

ART nº 8466511-3 expedida em 22/09/2022



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

### **Eduardo Diego Orsi**

*Engenheiro Civil*

CREA/SC nº. 145007-8

CPF: 086.050.759-96

ART nº 8466252-3 expedida em 22/09/2022



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

### **Rafael Cristiano Wolter**

*Engenheiro Ambiental*

*Especialista em Planejamento Gestão Ambiental*

CREA/SC 145007-8

CPF: 021.226.759-00

ART nº 8466304-2 expedida em 22/09/2022



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

### **Sirley Boing Bechi**

*Bióloga*

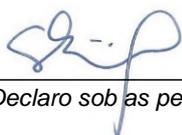
*Especialista em Gestão de Recursos Naturais*

*Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional*

CRBio/SC 41.632

CPF: 028.220.529-21

ART nº 2022/18833 expedida em 22/09/2022



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

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. B. et al. Amphibia, Anura, Leptodactylidae, *Leptodactylus siphax* Bokermann, 1969: distribution extension and geographic distribution map. **Check List - Journal of Species Lists and Distribution**, v. 7, n. 5, p. 592–593, 2011.
- BARBOSA, F. Pet – um mercado sem crise. **ES Brasil.**, 2020.
- BELLINI, J. H. et al. A ocupação das áreas de proteção permanente do rio Piranga no perímetro urbano em Ponte Nova - MG. **A dimensão ambiental da cidade**, p. 12, 2014.
- BÉRNILS, R. S.; BATISTA, M. A; BERTELLI, P. W. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, p. 69–79, 2001.
- CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S. DE; OGURA, A. T. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios**. Brasília: [s.n.].
- CBH-TB. **Comitê da bacia hidrográfica do Tietê/ Batalha – Relatório de Situação dos recursos hídricos da UGRH**.
- CBRO. Lista de aves do Brasil. **Journal of Ornithology**, v. 157, n. 1, p. 109–116, jan. 2016.
- CHEREM, J. J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. **Biotemas**, v.18, 2004.
- CIMARDI, A.; BRETTAS, E. P. Mamíferos de Santa Catarina. **Florianópolis, Fatma.**, 1996.
- COMITTI, E. J. Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017a.
- COMITTI, E. J. Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017b.
- COSTA et al. Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade. **Megadiversidade.**, 2005.
- COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies 2018. **Herpetologia Brasileira**, 2018.
- COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do brasil e suas unidades Federativas: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 7, n. 1, 2018.
- CPRM, S. G. DO B. et al. Mapa de geodiversidade do estado de Santa Catarina. 2016.
- DIBIESO, E. P. **Planejamento Ambiental da bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.
- DORNELLES, S. S. et al. Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, nov. 2017a.
- DORNELLES, S. S. et al. Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, nov. 2017b.

- EMBRAPA. **AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>.
- FAPESC. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA - PERH/SC - CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA - RH 06. p. 34, 2017.
- FREITAS, M. A. DE; KLEIN, C.; GOFFERMANN, M. **Mapeamento geológico e hidrogeológico do município de Joinville-SC**. Porto Alegre: CPRM, 2019.
- IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICO 2010**.
- IBGE. População de Animais de Estimação no Brasil. **ABINPET 79**, 2013.
- ICMBIO. **Painel de Conservação da Fauna Brasileira**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/painel-de-conservacao-da-fauna-brasileira>>. Acesso em: 17 jan. 2022.
- KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Itajaí: [s.n.].
- LACERDA, A. C. R.; TOMAS, W. M.; MARINHO-FILHO, J. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília National Park: interactions with native mammals. **Animal Conservation** **12**, 2009.
- LAZZARETII, T. et al. Levantamento da avifauna em um Fragmento Florestal Localizado no Centro Urbano do Município de Xanxerê, SC. **Unoesc & Ciência**, v. 5, n. 1, 2014.
- LIMA, L. M. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP). Instituto de Biociências, jan. 2014.
- MACHADO, S. D. Análise da ocupação das margens de rios, córregos e canais de drenagem: reflexos da aplicação do código florestal e resoluções do conama em área urbana. **UFSC**, p. 219, 2004.
- MARINHO-FILHO. The Brazilian Cerrado bat fauna and its Conservation. **Chiroptera Neotropical, Brasília**, **2**, 1996.
- MARTINS, É. DE S. et al. **Ecologia de Paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina/DF: [s.n.].
- MAZZOLLI, M. Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no planalto meridional brasileiro. **Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.**, 2006.
- MCGRANE, S. J. Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. **Hydrological Sciences Journal**, v. 61, n. 13, p. 2295–2311, 2016.
- MELLO, Y. R. DE; SIMM, M.; VIEIRA, C. V. Características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville (SC). **Acta Biológica Catarinense**, p. Out-Dez;4(3):5-17, 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**.

- OLIVEIRA, T. M. N. DE (ED.). **Bacias Hidrográficas da região de Joinville: gestão e dados.** Joinville, SC: Editora Univille, 2017.
- PERINI, B. L. B. et al. Diagnóstico das condições urbano-ambientais em áreas de preservação permanente e gestão da ocupação urbana irregular: Estudo de caso Sub-bacia hidrográfica Pedro Lessa, Joinville -SC. **Research, Society and Development**, v. 10, p. 23, 2021.
- PINHEIRO, P. C.; DALCIN, R. H.; BATISTA, T. T. A ictiofauna de áreas com interesse para a proteção ambiental de Joinville, Santa Catarina, Brasil | **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Joinville Cidade em Dados 2020 - Ambiente Natural.** [s.l: s.n.].
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. **Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente**, 2020b.
- RBMA. **RBMA - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - Fase VI/2008 - Parte 3: Detalhamento da Proposta por Região e Estados.**
- RODRIGUES, F. R.; LOPES, E. R. DO N.; LOURENÇO, R. W. **Análise integral dos impactos urbanos em áreas verdes: uma abordagem em Sorocaba Brasil.** Curitiba: UFPR, 2019. v. 46
- ROSÁRIO, L. A. DO. As Aves Em Santa Catarina - Distribuição Geográfica e Meio Ambiente. 1996.
- SANTA CATARINA, G. DO E. DE. **Atlas Geográfico de Santa Catarina - Capítulo VII; Solos.** [s.l: s.n.].
- SANTOS, C. R. **Diagnóstico ambiental e uma proposta de uso da Bacia Hidrográfica do Córrego Bebedouro -Uberlândia/MG.** [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- SBMZ. **SBMZ – Sociedade Brasileira de Mastozoologia.**
- SBMZ. Lista de mamíferos brasileiros descritas e com registros confirmados no Brasil. 2021.
- SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você : como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** Brasília: Apremavi, 2002.
- SEGALLA, M. V. et al. Brazilian amphibians: list of species. **Herpetologia Brasileira** ., 2019.
- SEPUD. JOINVILLE BAIRRO A BAIRRO. 2017.
- SERAFIM, H. et al. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, p. 69–78, abr. 2008.
- SEVEGNANI, G. C.; GROSE, A. V.; DORNELLES, S. D. S. Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina. **Acta Biologica Catarinense**, v. 4, n. 3, p. 106–125, 2017.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** 3º ed. Rio de Janeiro: NOVAFRONTEIRA S.A, 1991.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira., 1997.
- SOARES, F. B.; LEAL, A. C. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Manancial Balneário da Amizade nos Municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente – São Paulo/Brasil.** Campinas: I Congresso Nacional de Geografia Física, 2017.

- SOCIOAMBIENTAL, D. **ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE JOINVILLE VOLUME II.** [s.l: s.n.].
- STATISTA. Number of dogs and cats kept as pets worldwide in 2018 (in millions). 2018.
- TONHASCA, JR. Ecologia e história natural da Mata Atlântica. 2005.
- TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas. Estudos avançados, v. 22, n. 63, p. 97-112.** [s.l: s.n.].
- UETZ, P.; HOŠEK, J. The Reptile Database. 2018.
- VALENTIM, C.; MOUGA, D. M. D. S. Diversidade de avifauna urbana em Joinville, Santa Catarina . **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 1, mar. 2018.
- VIBRANS, A. C. ET. AL. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina - IFFSC.**
- VIERO, A. C. **Geodiversidade do estado de Santa Catarina.** Porto Alegre, Brasil.: CPRM, 2016.
- WANDELER, A. I. et al. The ecology of canine rabies: a selective review. **Revue Scientifique et technique 12.**, 1993.
- WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. Biogeography and Quaternary history in Tropical Latin America. **Journal of Quaternary Science**, v. 4, n. 2, p. 185–186, ago. 1987.

Elaboração dos Estudos

**AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.**

Reg. IBAMA nº 348210

Reg. CREA/SC nº 68.738-0

Reg. CRBio/SC 000665-03/2011

Rua Marquês de Olinda, 2795, bairro Glória

CEP 89.216-100 – Joinville/SC

Tel. +55 47 3422-6164

E-mail: [ambient@ambient.srv.br](mailto:ambient@ambient.srv.br)

Site: [www.ambient.srv.br](http://www.ambient.srv.br)