



**AMBIVILLE**  
ENGENHARIA

# DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA HIDROGRÁFICA (DSMH)

LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022

MICROBACIA 26-5

---

## **Equipe Técnica**

Renan Gonçalves de Oliveira (Engenheiro Ambiental)

Rodrigo Oliare (Arquiteto e Urbanista)

**JOINVILLE (SC), 2023**

## SUMÁRIO

<b>EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO .....</b>	<b>8</b>
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....	8
<b>1       INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1       Denominação e código da microbacia, localização em relação ao Município, bacia e sub-bacia hidrográfica, de forma descritiva e cartográfica .....	9
1.2       Área total da microbacia e extensão de corpos hídricos .....	10
1.3       Objetivos do estudo.....	10
<b>2       DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>11</b>
2.1       Dados de ocupação urbana consolidada à margem de corpos d'água	11
2.2       Inundação, estabilidade e processos erosivos sobre margens de corpos d'água .....	14
2.2.1   Identificação das áreas consideradas passíveis de inundações dentro da AUC.   14	
2.2.2   Identificação das áreas consideradas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água .....	15
2.2.3   Quadro dos indicativos das áreas de inundação e de risco geológico-geotécnico.....	16
2.3       Informações sobre a flora.....	17
2.3.1   Caracterização da vegetação existente na área do estudo .....	17
2.3.2   Identificação das áreas de restrições ambientais .....	31
2.3.3   Mapeamento das áreas de restrições ambientais .....	31
2.3.4   Quadro de quantitativos das áreas de vegetação.....	32
2.4       Informações sobre a fauna.....	33
2.4.1   Caracterização da fauna existente nos trechos e nas áreas vegetadas	33
2.4.2   Tabela com as espécies e grau de ameaça em listas estaduais e federais. ....	34
2.5       Presença de infraestrutura e equipamentos públicos.....	35
2.6       Parâmetros indicativos ambientais e urbanísticos levantados, histórico ocupacional e perfil socioeconômico local .....	41
2.7       Estudo dos quadrantes.....	44
<b>3       ANÁLISE E DISCUSSÃO.....</b>	<b>72</b>
3.1       Composição da matriz de impactos conforme simulações de cenários e aplicação de critérios conforme metodologia de Perini et al. 2021. ....	72
3.1.1   Descrição dos macros cenários e análise da matriz.....	81
3.2       Análise e discussão dos resultados da matriz de impactos.....	89
3.2.1   Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APPs) .....	89
3.2.2   Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação.....	94

3.2.3	Constatação da irrelevância dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção, em relação a novas obras. ...96	
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>98</b>
4.1	Conclusão quanto ao atendimento do Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022. 98	
4.1.1	Tabela de atributos .....	99
4.1.2	Mapa com a caracterização dos trechos de corpos d'água na microbacia em estudo .....	106
4.2	Observações e recomendações .....	106
<b>5</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>107</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>108</b>

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Mapeamento da microbacia 26-5.....	9
Figura 2:	Mancha de inundação na microbacia 26-5.....	15
Figura 3:	Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 26-5. .	16
Figura 4:	Vegetação na microbacia 26-5.....	20
Figura 5:	Contexto florestal da MB 26-5. A) Região entre os trechos 1 e 2 (montante); B) Curso d'água no trecho 1, junto à via Ver. Guilherme Zuege (montante); C) Exemplares arbóreos sobre o trecho 2; D) Segmento 3 (jusante). Fonte: Autores.....	21
Figura 6:	Aspecto da vegetação próxima aos trechos 3 e 4, ao final da rua Ver. Guilherme Zuege. Observa-se a direita a vegetação densa, e à esquerda da rua uma ocupação residencial. Fonte: Autores. ....	21
Figura 7:	Vista para cabeceira oeste da microbacia, morros da Serra do Mar. Fonte: Autores.....	22
Figura 8:	Vista para trecho 9. Terreno com vegetação rasteira e aos fundos vegetação densa. Fonte: Autores.....	23
Figura 9:	A) Vegetação onde o corpo d'água atravessa a rua Ver. Guilherme Zuege, trecho 20-21 (montante); B) Segmento 22, junto à via; C) Vista para trecho 22, em área vegetada antropizada; D) Curso d'água tubulado sob a via do trecho 21 para o trecho 22 (montante) Fonte: Autores.....	23
Figura 10:	Região da confluência dos segmentos 17 e 22 (montante). Fonte: Autores.....	24

Figura 11: A) Vista para trecho 25 (jusante); B) Segmento 26 (montante). Fonte: Autores.....	24
Figura 12: Vista de vegetação densa no entorno do trecho 29, margem direita. Fonte: Autores.....	25
Figura 13: A) Acesso particular de residência sobre o trecho 33 e 34. B) Vegetação antropizada sobre o segmento 34. C) Curso d'água do trecho 34 (montante); Residência em domínio de APP no trecho 34. Fonte: Autores.....	25
Figura 14: Vegetação nas margens do trecho 35. Fonte: Autores. ....	26
Figura 15: Aspecto da vegetação no entorno dos trechos 35 e 37, onde o trecho 36 atravessa a rua Eugênio Ernesto Kunde. Fonte: Autores. ....	26
Figura 16: Aspecto da vegetação isolada no entorno do trecho 37, rua Eugênio Ernesto Kunde. Fonte: Autores. ....	27
Figura 17: Vegetação isolada no entorno do trecho 38. Fonte: Autores. ....	27
Figura 18: Vegetação no entorno do trecho 48. A) jusante; B) montante. Fonte: Autores.....	28
Figura 19: A) Segmento 60, nascente (jusante); B) Trecho 59, curso d'água sob vegetação herbácea. C) Curso d'água trecho 59; D) Porção de confluência entre os trechos 59, 61 e 62 (montante) Fonte: Autores.....	28
Figura 20: A) Segmento 62 (montante). B) Dossel sobre a margem esquerda do trecho 62 (jusante); Segmento 64 (montante); C) Curso hídrico do trecho 64 (montante) D) Floresta sobre a margem esquerda – trecho 64 (montante); E) Curso hídrico sob ambiente florestal – segmento 64 (jusante) .....	29
Figura 21: Vegetação isolada no entorno do trecho 77. Fonte: Autores. ....	30
Figura 22: Margem direita do trecho 77. Fonte: Autores. ....	30
Figura 23: Algumas árvores isoladas nas margens do trecho 79. Fonte: Autores. ...	31
Figura 24: Restrições ambientais na microbacia 26-5.....	32
Figura 25: Pontos de parada de ônibus na região com delimitação da microbacia. Fonte: Adaptado de <a href="https://onibus.info/">https://onibus.info/</a> . Acesso em: 05 de setembro de 2022. ....	36
Figura 26: Boca de lobo na rua Eugênio Ernesto Kunde. ....	37
Figura 27: Boca de lobo na rua Ver. Guilherme Zuege. ....	37
Figura 28: Rede de distribuição de energia elétrica às margens da rodovia Gov. Mário Covas. ....	38
Figura 29: Rede de distribuição de energia elétrica na rua Eugênio Ernesto Kunde.	38

Figura 30: Mapa de Esgoto em Operação, abril/2022, com delimitação da microbacia. Fonte: Adaptado de Companhia Águas de Joinville (2022). .....	39
Figura 31: Lançamento de águas cinzas domésticas, trecho 46, rua Arno Erzinger.	40
Figura 32: Microbacia 26-5, ano de 1957. Fonte: Autores, adaptado de SDE. ....	42
Figura 33: Microbacia 26-5, ano de 1978. Fonte: Autores, adaptado de SDE. ....	42
Figura 34: Microbacia 26-5, ano de 2022. Fonte: Autores, adaptado de Google Satellite. ....	43
Figura 35: Divisão dos quadrantes da Microbacia 26-5. ....	45
Figura 36: Quadrante A. ....	46
Figura 37: Trecho 1, vista para montante. Fonte: Autores. ....	47
Figura 38: Trecho 3, vista para jusante. Fonte: Autores. ....	48
Figura 39: Trecho 8, aspecto da região. Fonte: Autores. ....	48
Figura 40: Trecho 9, tubulado. Fonte: Autores. ....	49
Figura 41: Aspecto das margens do trecho 20, com vista a partir do trecho 21. Fonte: Autores. ....	49
Figura 42: A) Vegetação onde o corpo d'água atravessa a rua Ver. Guilherme Zuege, trecho 20-21 (montante); B) Segmento 22, junto à via; C) Trecho 22, vista para jusante; D) Curso d'água tubulado sob a via do trecho 21 para o trecho 22. Fonte: Autores. ....	50
Figura 43: Região da confluência dos segmentos 17 e 22 (montante). Fonte: Autores. ....	50
Figura 44: Quadrante B. ....	51
Figura 45: Trecho 25, com vista a partir do trecho 24. Fonte: Autores. ....	52
Figura 46: Trecho 26, com vista para montante. Fonte: Autores. ....	53
Figura 47: Confluência do trecho 34 com trecho 26. Fonte: Autores. ....	53
Figura 48: Vegetação antropizada sobre o segmento 34. Fonte: Autores. ....	54
Figura 49: Curso d'água do trecho 34 (montante). Fonte: Autores. ....	54
Figura 50: Trecho 35, vista para jusante. Fonte: Autores. ....	55
Figura 51: Trecho 37, com vista a partir do trecho 36, com residência à direita. Fonte: Autores. ....	55
Figura 52: Trecho 37. Fonte: Autores. ....	56
Figura 53: Trecho 38, com vista a partir do trecho 39. Observa-se serviço de limpeza das margens. Fonte: Autores. ....	56

Figura 54: Trecho 46, com vista a partir do trecho 39. Fonte: Autores.....	57
Figura 55: Detalhe do trecho 39 (tubulado) para trecho 46 (aberto). Observa-se espuma, provavelmente de águas cinzas residenciais. Fonte: Autores.....	57
Figura 56: Trecho 48, vista para jusante. Fonte: Autores.....	58
Figura 57: Trecho 48, vista para jusante. Fonte: Autores.....	58
Figura 58: Quadrante C.....	59
Figura 59: Trecho 49, próximo à rua 4 de fevereiro. Fonte: Autores. ....	60
Figura 60: Trecho 50, com vista a partir do trecho 51.....	61
Figura 61: Trecho 52, com vista a partir do trecho 51.....	61
Figura 62: A) Trecho 60, próximo a nascente (jusante); B) Trecho 59, curso d'água sob vegetação herbácea. C) Curso d'água trecho 59; D) Porção de confluência entre os trechos 59, 61 e 62 (montante) Fonte: Autores. ....	62
Figura 63: Trecho 65b, vista para jusante. Fonte: Autores.....	63
Figura 64: Trecho 66b, vista para jusante. Fonte: Autores.....	63
Figura 65: Trecho 71, vista para montante (para trecho 70). Fonte: Autores. ....	64
Figura 66: Trecho 71, detalhe do corpo d'água, com vista para montante (para trecho 70). Fonte: Autores.....	64
Figura 67: Trecho 71, início, vista para jusante. Fonte: Autores. ....	65
Figura 68: Quadrante D.....	66
Figura 69: Trecho 75, vista para montante. Fonte: Autores. ....	67
Figura 70: Trecho 76, vista para jusante. Fonte: Autores.....	68
Figura 71: Trecho 77, fundos da floricultura Recanto do Jardim, vista para montante. Observa-se margem sem vegetação com processos erosivos. ....	68
Figura 72: Trecho 77, vista para montante, a partir do trecho 78. Observa-se margem sem vegetação com processos erosivos.....	69
Figura 73: Trecho 78 (sob via), com vista do trecho 77. ....	69
Figura 74: Trecho 79, com vista para jusante, a partir do trecho 78. ....	70
Figura 75: Mapa de localização dos registros fotográficos dos principais trechos na microbacia 26-5.....	71
Figura 76: Mapeamento da Microbacia 26-5 com caracterização dos trechos de corpos d'água considerando os trechos com FNE e APP.....	106

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comprimento dos corpos d'água.....	12
Quadro 2: Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da microbacia.....	12
Quadro 3: Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.....	13
Quadro 4: Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 26-5.....	16
Quadro 5: Vegetação da microbacia hidrográfica.....	32
Quadro 6: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.....	47
Quadro 7: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.....	52
Quadro 8: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.....	60
Quadro 9: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.....	67
Quadro 10: Matriz de Impactos.....	73
Quadro 11: Tabela de atributos.....	100

## EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

<b>Razão Social</b>	<b>AMBIVILLE ENGENHARIA AMBIENTAL</b>
CNPJ	21.768.074/0001-42
Endereço	João Colin, 2698, Sala 04, bairro Saguauçu Joinville - Santa Catarina
Registro no CREA SC	132704-1
Contatos:	(47) 3026-5885 <a href="mailto:engenharia@ambiville.com.br">engenharia@ambiville.com.br</a>

## RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

<b>Responsável técnico</b>	<b>Renan Gonçalves de Oliveira</b>
Formação	Engenheiro Ambiental
CREA SC	098.826-0
Contatos	(47) 3026-5885 <a href="mailto:renan@ambiville.com.br">renan@ambiville.com.br</a>
Anotação de Responsabilidade Técnica	8420047-0

<b>Responsável técnico</b>	<b>Rodrigo Oliare</b>
Formação	Arquiteto e Urbanista
CAU	00A1436996
Contatos	(47) 3026-5885
Registro de Responsabilidade Técnica	12299030

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Denominação e código da microbacia, localização em relação ao Município, bacia e sub-bacia hidrográfica, de forma descritiva e cartográfica

Os cursos hídricos objeto deste estudo compõem a Microbacia Hidrográfica de código 26-5, a qual compreende a área de drenagem de um afluente da margem direita do rio Mississipi, em região anteriormente inserida na cabeceira da microbacia do rio do Braço, sub-bacia do bairro Cubatão. A MB está localizada na zona norte do Município de Joinville, integrada na bacia hidrográfica do rio Cubatão.

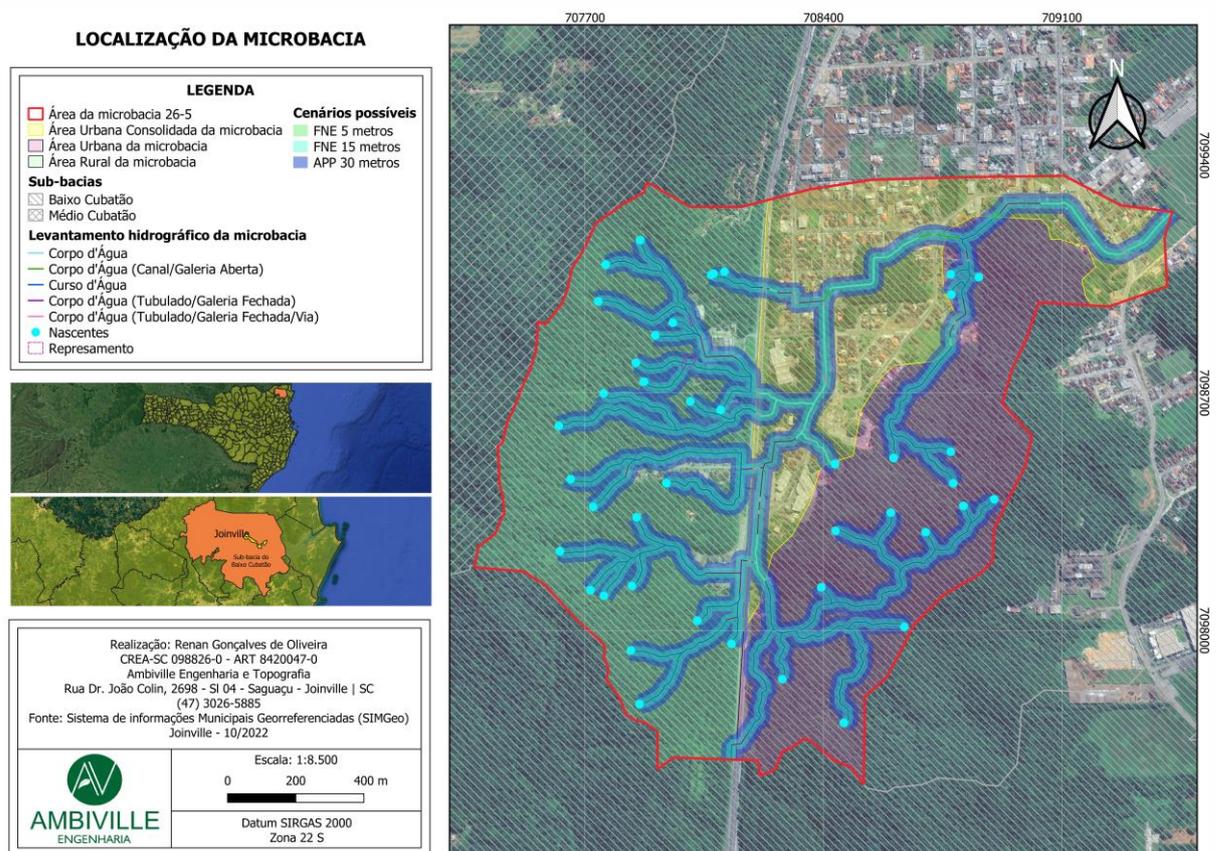


Figura 1: Mapeamento da microbacia 26-5.

## 1.2 Área total da microbacia e extensão de corpos hídricos

A microbacia de código 26-5 possui uma área total de 2.207.909,37 m<sup>2</sup>, inserida parcialmente em Área Urbana Consolidada, com urbanização entremeada a remanescentes de ambientes naturais, onde se evidenciam áreas elevadas com topos de morros com cotas iguais e acima de 40 metros, as quais apresentam regimes específicos de preservação, conforme legislação municipal (JOINVILLE, 2017).

A área analisada da microbacia apresenta 13.541,18 metros lineares de extensão de corpos hídricos, com trechos abertos com vegetação densa a árvores isoladas e trechos tubulados localizados sob vias públicas e entre lotes.

## 1.3 Objetivos do estudo

Este estudo atende a Lei Complementar Nº 601/2022 que “*estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d' água em Área Urbana Consolidada*”, a qual propõe como instrumento para definição destas áreas a atualização do Diagnóstico Socioambiental elaborado pelo órgão ambiental municipal.

Conforme dispõe a Instrução Normativa SAMA Nº 005/2022, Art.6º “*o Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica (DSMH) poderá ser apresentado por iniciativa de particular interessado*”.

Por fim, o objetivo do DSMH é determinar as faixas marginais aplicáveis aos corpos hídricos em toda a extensão da microbacia, considerando as funções ambientais de cada trecho e a aplicabilidade das legislações vigentes.

## 2 DIAGNÓSTICO

Este diagnóstico foi elaborado com base em dados primários, colhidos em campo, dados secundários de bibliografias diversas, citadas ao longo do texto, e com base no levantamento de dados municipais de Joinville, disponibilizado em dados vetoriais, ou diretamente no sistema de informações municipais georreferenciadas - SIMGeo. Ao longo do texto, quando um dado for relacionado ao levantamento municipal, trata-se da referência JOINVILLE, 2022. Quando estiver relacionado ao sistema (endereço eletrônico) SIMGeo, trata-se da referência SIMGEO, 2022.

### 2.1 Dados de ocupação urbana consolidada à margem de corpos d'água

Para elaboração do diagnóstico da ocupação às margens dos corpos d'água inseridos na AUC, realizou-se inicialmente um levantamento do comprimento dos corpos d'água da microbacia, classificando-os em trechos abertos e fechados, entre lotes e sob vias públicas, considerando aspectos também do entorno, como área de vegetação densa ou isolada e/ou desprovida de vegetação. Os resultados são apresentados no Quadro 1.

Em seguida foi realizado levantamento das áreas marginais entre 0 e 30 metros e percentual em relação à microbacia, e levantamento por uso e ocupação, como área urbana, área rural e AUC, com percentual em relação à APP total, definida em 30 metros conforme art. 4º da Lei 12.651/12 (Quadro 2).

Por fim, realizou-se a caracterização da ocupação do entorno dos respectivos trechos, levantando o total da área edificada, considerando faixas simuladas de 0 a 5 m, de 0 a 15 m e de 0 a 30m (Quadro 3).

Quadro 1: Comprimento dos corpos d'água.

<b>Comprimentos totais e percentis</b>		
<b>Levantamento Hidrográfico</b>	<b>Metros lineares</b>	<b>Percentual em relação ao comprimento total</b>
Corpo d'água na microbacia (extensão total):	13.541,18	100,00%
Corpo d'água aberto em vegetação densa:	10.802,00	79,77%
Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação:	1.159,40	8,56%
Corpo d'água fechado entre lotes:	1.308,36	9,66%
Corpo d'água fechado sob via pública:	271,41	2,00%

Fonte: Autores.

Na cabeceira da MB em estudo observam-se características naturais, compreendendo a região oeste, em área rural, e leste, em área urbana. Já em direção à região central, em área urbana consolidada, os corpos d'água tem suas características alteradas, com retificações e tubulações. Às margens a vegetação remanescente está antropizada por bosqueamentos, clareiras, inserção de espécies exóticas e urbanização, com edificações e vias.

Observa-se que a maior parte dos corpos d'água na microbacia estão abertos, representando 88,33%, sendo 79,77% em áreas de vegetação densa e 8,56% de vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação.

Os corpos d'água fechados representam 11,66%, com 9,66% entre lotes e 2% sob vias.

Quadro 2: Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da microbacia.

<b>Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP</b>		
<b>Áreas</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Percentual em relação à microbacia</b>
Área total da microbacia	2.207.909,37	100,00%
Área total compreendida entre 0 e 5m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:	133.561,98	6,05%
Área total compreendida entre 0 e 15m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:	384.211,79	17,40%
Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água (30m):	705.803,83	31,97%

<b>Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP</b>		
<b>Área por uso e ocupação:</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Percentual em relação à área compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP.</b>
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Urbana Consolidada:	160.481,98	22,74%
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Urbana:	218.192,38	30,91%
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Rural:	327.129,47	46,35%

Fonte: Autores.

A área de análise de projeção da faixa de APP de 30 metros abrange 31,97% da área total da microbacia 26-5, sendo que deste total 22,74% estão inseridas em Área Urbana Consolidada.

Considerando a Lei Complementar nº 601/2022, a aplicação de faixas marginais distintas poderá ser realizada apenas em Área Urbana Consolidada, ou em lotes inseridos em até 5% de sua área total em AUC.

Quadro 3: Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.

<b>Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos hídricos</b>		
<b>Quadro das áreas totais edificadas</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Percentual em relação à área total indicada</b>
<b>Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE:</b>	<b>1.426,20</b>	<b>100,00%</b>
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho Aberto:	319,96	22,43%
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	1.106,24	77,57%
<b>Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE:</b>	<b>11.288,12</b>	<b>100,00%</b>
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Aberto:	5.107,24	45,24%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	6.180,88	54,76%
<b>Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP:</b>	<b>26.637,51</b>	<b>100,00%</b>
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Aberto:	14.431,92	54,18%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Fechado:	12.205,59	45,82%

Fonte: Autores.

No Quadro 3 são apresentadas as áreas edificadas em cada projeção simulada, sendo indicado o percentual em trechos fechados e abertos.

Considerando a área edificada entre 0 e 30 metros, em relação ao total da projeção, de 705.803,83 m<sup>2</sup> (Quadro 2), observa-se que apenas 3,77% da área já está edificada, sendo que 54,18% estão nas faixas marginais de corpos d'água abertos e 45,82% em corpos d'água fechados.

Da área total compreendida na FNE de 0 a 15 metros (384.211,79 m<sup>2</sup>), 2,94% estão edificadas, sendo que 45,24% estão em faixas marginais de trechos abertos e 54,76% em trechos fechados.

Quanto a FNE de 0 a 5 metros, da área total de 133.561,98 m<sup>2</sup>, 1,07% estão edificadas, sendo que 22,43% estão em faixas marginais de trechos abertos e 77,57% em trechos fechados.

## **2.2 Inundação, estabilidade e processos erosivos sobre margens de corpos d'água**

### **2.2.1 Identificação das áreas consideradas passíveis de inundações dentro da AUC.**

A inundação pode ser definida como o processo em que ocorre submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual em áreas de planície, geralmente ocasionado por chuvas distribuídas e alto volume acumulado na bacia de contribuição (BRASIL, 2013).

No município de Joinville os registros de inundações frequentes datam desde a sua colonização, sendo um fenômeno natural devido a presença de uma extensa hidrografia e de seu relevo muito próximo ao nível do mar, sofrendo também influência do fenômeno de maré.

Os processos de inundação são agravados pela compactação e impermeabilização do solo como a pavimentação de ruas, construção de calçadas e edificações que reduzem a superfície de infiltração, bem como por drenagens deficientes (DEFESA CIVIL, 2021).

De acordo com o mapeamento realizado pela Defesa Civil, disponível na base de dados municipais, observa-se mancha de inundação relacionada a MB 26-5 desde a foz, junto ao rio Mississipi, até próximo à rodovia BR-101 (Figura 2).

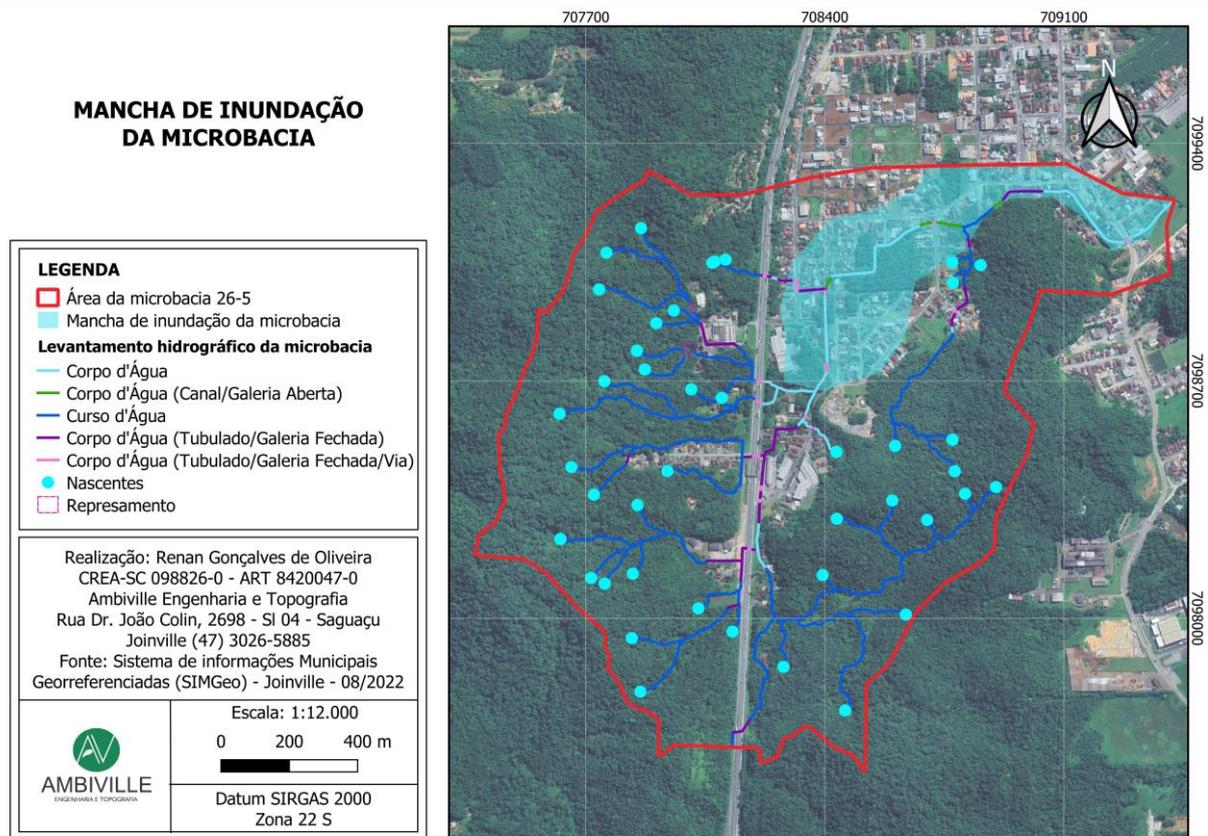


Figura 2: Mancha de inundação na microbacia 26-5.

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

Em consulta ao levantamento municipal na microbacia em estudo não foram observadas áreas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água.

### 2.2.3 Quadro dos indicativos das áreas de inundação e de risco geológico-geotécnico

Quadro 4: Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 26-5.

Indicativos Ambientais		
Quadro das Áreas	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:	-	0,00%
Área suscetível à inundação na projeção de APP às margens dos corpos d'água:	93.818,68	13,29%

Fonte: Autores.

Conforme levantamento realizado, 13,29% das APPs estão em áreas de inundação.

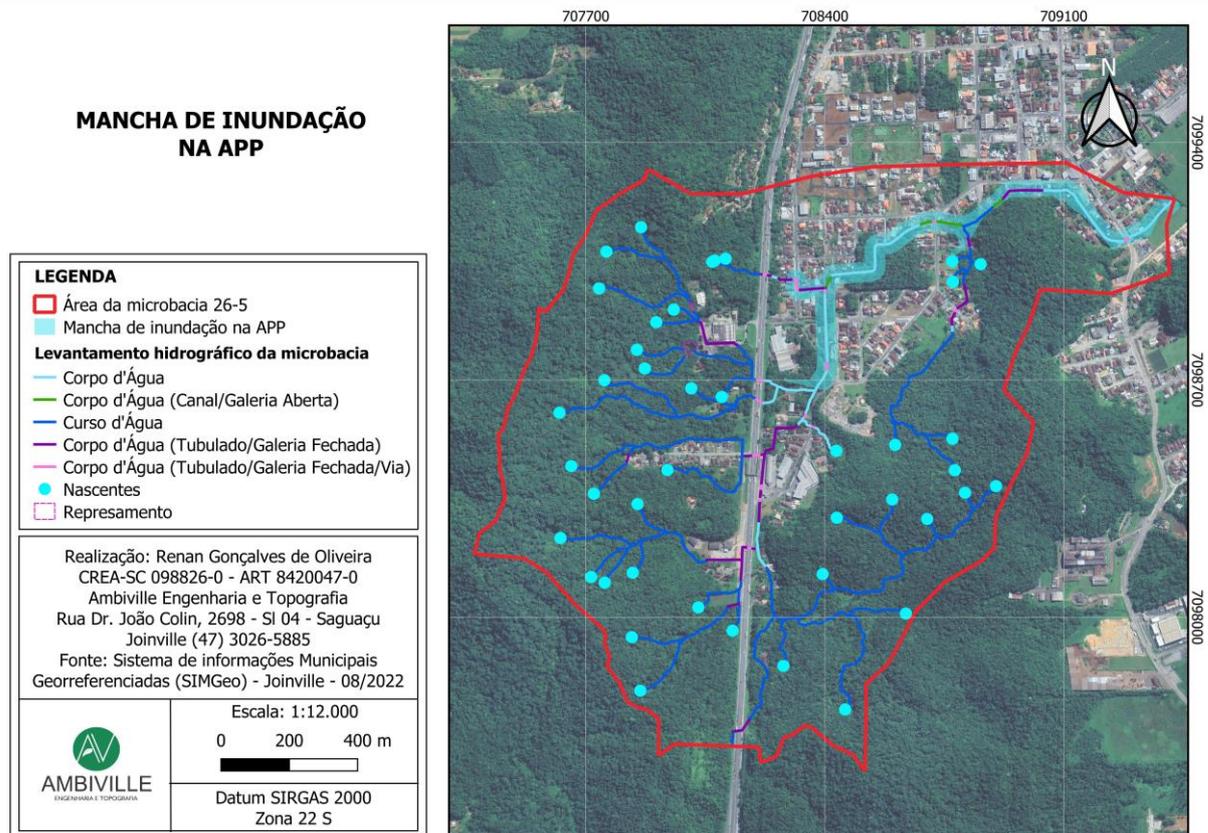


Figura 3: Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 26-5.

## 2.3 Informações sobre a flora

### 2.3.1 Caracterização da vegetação existente na área do estudo

A vegetação existente na área de estudo pertence ao bioma Mata Atlântica, com formação florestal do tipo Submontana e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, conforme Sistema Georreferenciado de Joinville – SIMGeo e Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (JOINVILLE, 2020).

A vegetação de terras baixas ocorre, segundo a classificação de Veloso, Rangel e Lima (1991), de 0 a 50 m de altitude em relação ao nível do mar. No sopé da Serra do Mar, próximo à área deste estudo, a floresta de terras baixas possui famílias típicas da Mata Atlântica do sudoeste do Brasil: Myrtaceae, Rubiaceae, Fabaceae e Lauraceae (SANCHEZ et al., 1999). A vegetação é densa e o sub-bosque pouco iluminado (ALVES, 2000). Apresenta árvores do dossel de grande porte (ALVES, 2000) e emergentes que podem chegar a quase 30 m de altura.

Na Floresta Ombrófila Densa Submontana, sua ocorrência tende a ser menos expressiva com o aumento da altitude, especialmente da Anacardiaceae, representada majoritariamente por *Tapirira guianensis*, cujo número de indivíduos é bastante reduzido a partir de 500 m. Em comunidades florestais do município de Ubatuba - SP, Lacerda (2001) apontou Myrtaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Meliaceae, Clusiaceae e Euphorbiaceae como os elementos diferenciadores das florestas de planície. Destaca-se Arecaceae como a segunda família mais abundante, com densidade de 49,7 ind.ha<sup>-1</sup>. Este fato deve-se, sobretudo, à *Euterpe edulis*, bem como de *Syagrus romanzofianna*, que são pouco abundantes em altitudes superiores a 500 m. Lacerda (2001) observou que Arecaceae encontrava-se entre as principais famílias de todas as cotas altitudinais avaliadas, exceto na formação Montana (1.000 m).

Sobre os locais amostrados, ao longo da microbacia hidrográfica 26-5, constatou-se a presença de vegetação densa de mata nativa onde as nascentes afloram, decorrentes dos morros à Leste (contíguo a Rodovia Federal BR 101) e Oeste (Morro da fundição da empresa Embraco) da MB, assim como vegetação arbórea

isolada (nativa e exótica) e herbácea/arbustiva, em áreas com elevado grau de antropização devido a consolidada urbanização da região.

As nascentes da MB, nos trechos analisados, projetam os corpos d'água à borda leste do maciço florestal junto à rua Vereador Guilherme Zuege, a qual é atravessada pelo curso d'água em seu desenvolvimento, até chegar à rua Joinville, em direção ao rio Mississipi. Os corpos d'água transcorrem em leito aberto, com feições naturais, sendo tubulado/galeria fechado quando atravessado pela malha viária e sob edificações, e em alguns trechos sem edificações. Neste trajeto a vegetação assume um perfil de árvores isoladas (nativas e exóticas), quando entre lotes, as quais se destacam na paisagem, por vezes, inseridas com fins paisagísticos.

A vegetação identificada como isolada normalmente não está associada a classificações e qualificações florestais, muitas vezes balizadas pelas resoluções CONAMA 417/09, 04/94 e 261/99, tratando-se de ambientes desprovidos de lianas, serapilheira e sub-bosque. Contudo, quando o corpo d'água transcorre à margem do morro, com lotes edificadas à esquerda, a paisagem fica dividida em uma porção de mata densa e ambiente antropizado, característico de territórios urbanos.

Destaca-se a presença de alguns cenários às margens da rodovia federal BR 101 (segmentos 29, 32 e 33) que apresentam resquícios florestais em terrenos edificadas e ações humanas sobre a vegetação natural. Trata-se de uma região que sofre impactos da respectiva rodovia anexa e da comunidade instalada. Ambientes roçados e seleção de espécies nas paisagens são corriqueiros nestes locais.

Esta condição de ambiente antropizado, bosqueado e selecionado, faz-se presente no trecho 35, onde a faixa de domínio de APP está suprimida por via pública. Contudo, ressaltamos que o leito está sob condições naturais, sem interferências técnicas, onde há presença de alevinos, margem natural e recoberta por vegetação e seixos rolados ao fundo.

Deste modo, também ao trecho 48, que está sob um fragmento de aproximadamente 29.000 km<sup>2</sup>, entre as ruas Arno Erzinger e XXIV de Abril, nota-se que o curso hídrico fora retificado, assumindo um alinhamento geométrico, onde a

vegetação apresenta sinais de roçadas e cortes seletivos quando mais próximo das residências.

Ao sopé do morro, sobre os trechos 59 e 60 (que apresenta um alinhamento retilíneo) há um cenário de pasto, com árvores isoladas e plantio de espécies exóticas. Contudo, recuperando o aspecto natural da floresta ombrófila densa de terras baixas, os segmentos 62, 63, 64, 65 e 66a e 66b, apresentam extratos florestais, lianas e epífitas; espécies indicadoras de estágio sucessional médio/avançado, com altura e diamétrica corroborando para estes estádios. Sendo que o respectivo rio apresenta um desenvolvimento natural, sem retificações.

Assim, em suma, o cenário da flora local constrói uma paisagem em mosaico, com remanescentes de vegetação nativa densa entremeados pelos imóveis edificados e equipamentos e vias públicas que impactam e modificam o ambiente, apresentando cenários desprovidos de vegetação ou com indivíduos arbóreos isolados.

A área total de vegetação densa na microbacia estimada é de 1.566.284,18 m<sup>2</sup>, e de áreas com árvores isoladas é de 15.262,83 m<sup>2</sup>, indicadas no mapa a seguir.

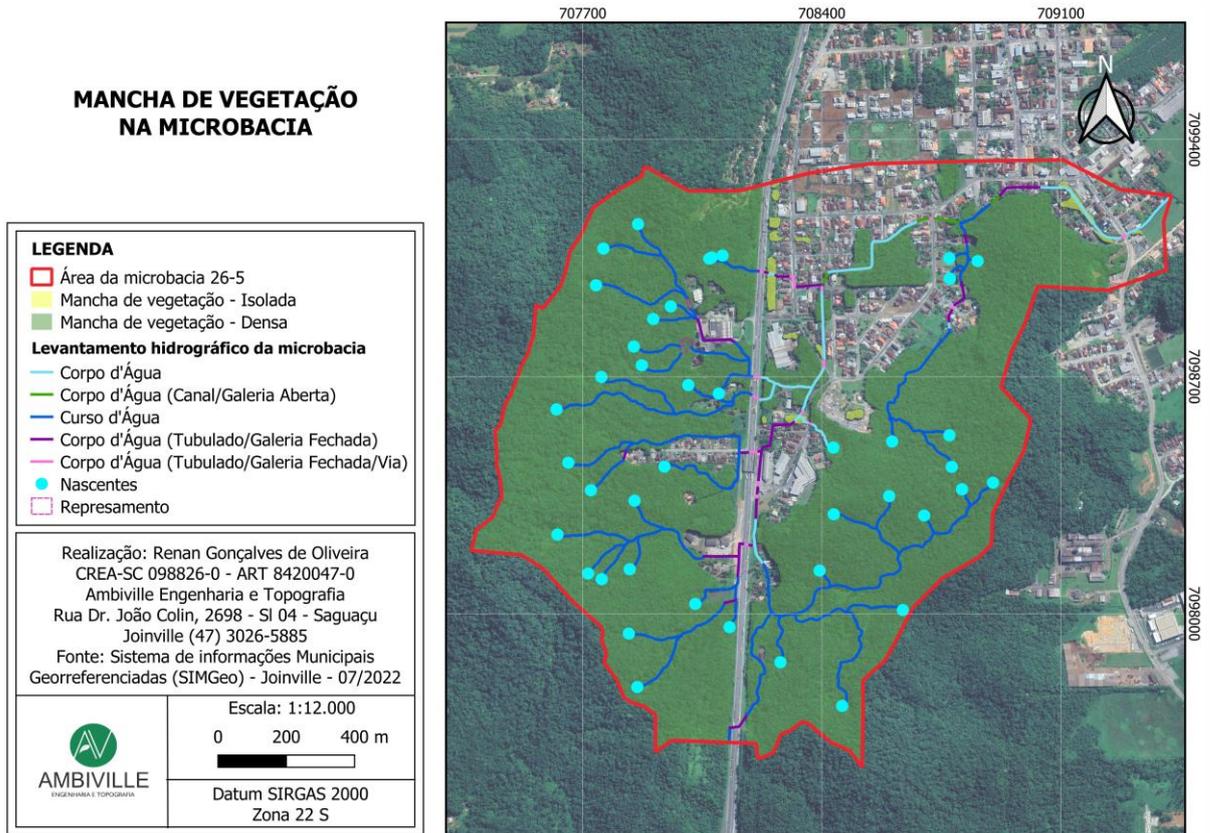


Figura 4: Vegetação na microbacia 26-5.

Apresenta-se a seguir registros fotográficos dos trechos associados às áreas vegetadas, densas ou isoladas.





Figura 5: Contexto florestal da MB 26-5. A) Região entre os trechos 1 e 2 (montante); B) Curso d'água no trecho 1, junto à via Ver. Guilherme Zuege (montante); C) Exemplos arbóreos sobre o trecho 2; D) Segmento 3 (jusante). Fonte: Autores.



Figura 6: Aspecto da vegetação próxima aos trechos 3 e 4, ao final da rua Ver. Guilherme Zuege. Observa-se a direita a vegetação densa, e à esquerda da rua uma ocupação residencial. Fonte: Autores.



Figura 7: Vista para cabeceira oeste da microbacia, morros da Serra do Mar. Fonte: Autores.

Os segmentos do curso d'água são majoritariamente abertos, apresentando ambientes fechados quando subjugados pelas vias públicas e edificações privadas.



Figura 5: Vegetação no trecho 8, às margens da rodovia. Fonte: Autores.



Figura 8: Vista para trecho 9. Terreno com vegetação rasteira e aos fundos vegetação densa. Fonte: Autores.



Figura 9: A) Vegetação onde o corpo d'água atravessa a rua Ver. Guilherme Zuege, trecho 20-21 (montante); B) Segmento 22, junto à via; C) Vista para trecho 22, em área vegetada antropizada; D) Curso d'água tubulado sob a via do trecho 21 para o trecho 22 (montante) Fonte: Autores.



Figura 10: Região da confluência dos segmentos 17 e 22 (montante). Fonte: Autores.



Figura 11: A) Vista para trecho 25 (jusante); B) Segmento 26 (montante). Fonte: Autores.



Figura 12: Vista de vegetação densa no entorno do trecho 29, margem direita. Fonte: Autores.



Figura 13: A) Acesso particular de residência sobre o trecho 33 e 34. B) Vegetação antropizada sobre o segmento 34. C) Curso d'água do trecho 34 (montante); Residência em domínio de APP no trecho 34. Fonte: Autores.



Figura 14: Vegetação nas margens do trecho 35. Fonte: Autores.



Figura 15: Aspecto da vegetação no entorno dos trechos 35 e 37, onde o trecho 36 atravessa a rua Eugênio Ernesto Kunde. Fonte: Autores.



Figura 16: Aspecto da vegetação isolada no entorno do trecho 37, rua Eugênio Ernesto Kunde. Fonte: Autores.



Figura 17: Vegetação isolada no entorno do trecho 38. Fonte: Autores.



Figura 18: Vegetação no entorno do trecho 48. A) jusante; B) montante. Fonte: Autores.

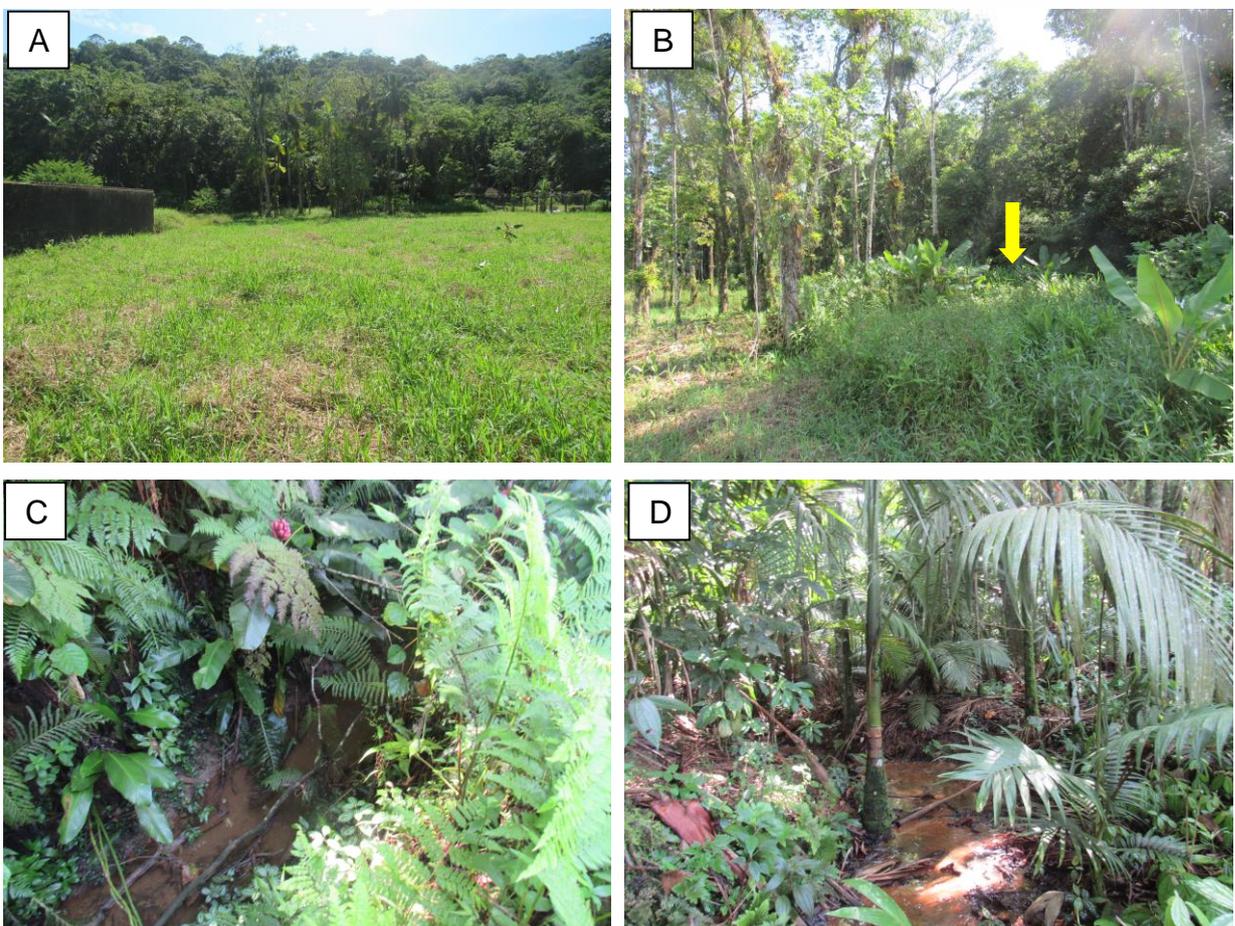


Figura 19: A) Segmento 60, nascente (jusante); B) Trecho 59, curso d'água sob vegetação herbácea. C) Curso d'água trecho 59; D) Porção de confluência entre os trechos 59, 61 e 62 (montante) Fonte: Autores.

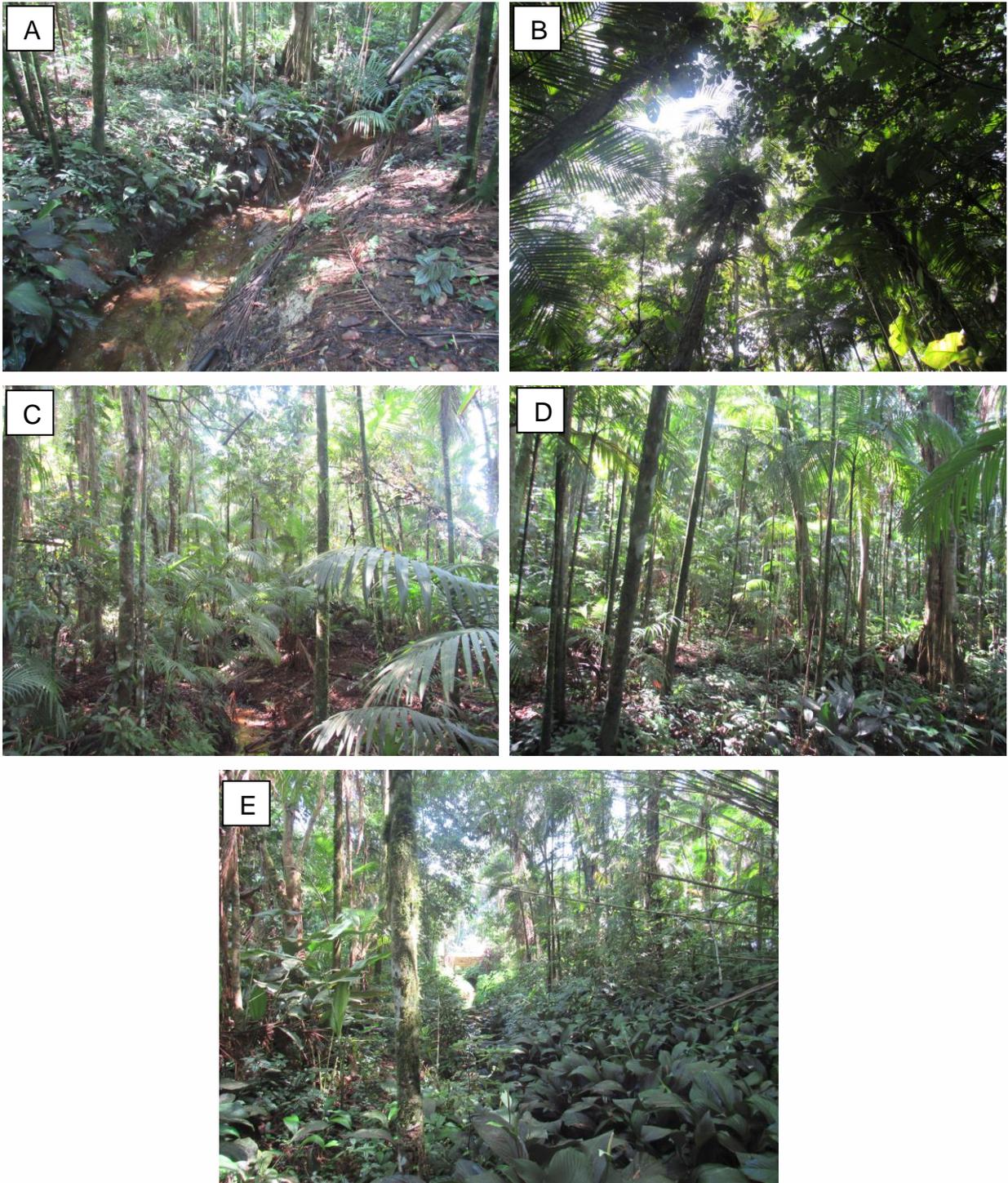


Figura 20: A) Segmento 62 (montante). B) Dossel sobre a margem esquerda do trecho 62 (jusante); Segmento 64 (montante); C) Curso hídrico do trecho 64 (montante) D) Floresta sobre a margem esquerda – trecho 64 (montante); E) Curso hídrico sob ambiente florestal – segmento 64 (jusante)



Figura 21: Vegetação isolada no entorno do trecho 77. Fonte: Autores.



Figura 22: Margem direita do trecho 77. Fonte: Autores.



Figura 23: Algumas árvores isoladas nas margens do trecho 79. Fonte: Autores.

### 2.3.2 Identificação das áreas de restrições ambientais

Na Microbacia hidrográfica 26-5 ocorrem duas áreas caracterizadas como Áreas Urbanas de Proteção Ambiental (AUPA) com isoípsa de <40m (quarenta metros), as quais, pela sua situação e atributos naturais, devem ser protegidas e/ou requerem um regime de ocupação especialmente adaptado a cada caso (JOINVILLE, 2017). Estas áreas apresentam praticamente em sua totalidade vegetação nativa remanescente.

A MB está inserida, em toda a área que compreende a margem oeste da rodovia BR-101, na unidade de conservação APA Serra Dona Francisca.

Ainda, tem-se como áreas de restrição ambiental as Áreas de Preservação Permanente devido às nascentes e declividades acima de 45°, conforme Código Florestal (BRASIL, 2022).

### 2.3.3 Mapeamento das áreas de restrições ambientais

O mapa a seguir identifica as áreas de restrições ambientais conforme supracitado.

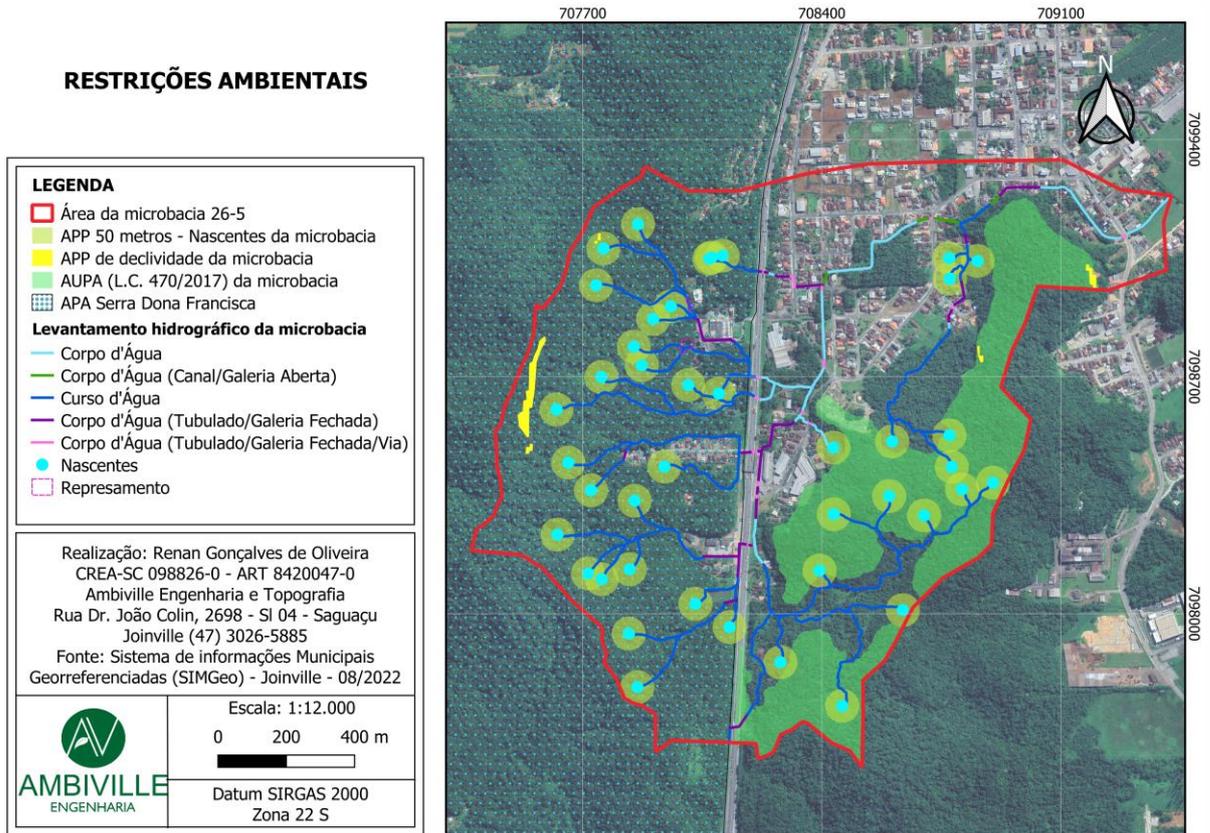


Figura 24: Restrições ambientais na microbacia 26-5.

### 2.3.4 Quadro de quantitativos das áreas de vegetação

No Quadro 5 são apresentados os dados sobre o percentual e o tipo de cobertura vegetal na microbacia em análise.

Os dados foram levantados via geoprocessamento dos quadrantes, considerando áreas com mata nativa do tipo vegetação densa, árvores isoladas e áreas sem cobertura vegetal, todas localizadas na faixa de projeção das APPs em áreas urbanas consolidadas.

Quadro 5: Vegetação da microbacia hidrográfica.

<b>Vegetação</b>		
<b>Quadro das áreas</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Percentual em relação à área total da microbacia na projeção de APP</b>
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	35.480,66	5,03%

<b>Vegetação</b>		
<b>Quadro das áreas</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Percentual em relação à área total da microbacia na projeção de APP</b>
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	7.945,61	1,13%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	117.055,71	16,58%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	190.174,49	26,94%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	-	0,00%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	28.017,89	3,97%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Rural:	261.705,28	37,08%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Rural:	-	0,00%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Rural:	65.424,19	9,27%

Fonte: Autores.

O percentual apresentado no Quadro 5 foi calculado considerando a projeção da APP na área total da microbacia (705.803,83 m<sup>2</sup>). Observa-se que 29,82% da área de projeção de APP está sem vegetação, a qual está inserida principalmente em área urbana consolidada. Sobre a área vegetada, cenários de árvores isoladas compreendem 1,13% e de vegetação densa compreendem 69,05% da área de projeção de APP.

## **2.4 Informações sobre a fauna**

### **2.4.1 Caracterização da fauna existente nos trechos e nas áreas vegetadas**

Em ambientes urbanizados é frequente a dificuldade de visualizar grande diversidade faunística, isso ocorre devido ao adensamento urbano, que leva à formação de inúmeros micros ecossistemas, impossibilitando a travessia destes animais.

Porém, aos entornos da área em estudo (Morro da rua do Bororós, Vale de mata densa de Pirabeiraba à Serra Dona Francisca) podem demonstrar uma alta biodiversidade associada.

Considerando a proximidade da região analisada à Área de Proteção Ambiental (APA) Dona Francisca, mas relativizando o contexto urbano, obtém-se uma perspectiva amostral da fauna associada.

Sobre o Plano de Manejo da respectiva APA (JOINVILLE, 2012), observam-se dados sobre os grupos: herpetofauna, mastofauna, ictiofauna e avifauna. demonstram que a fauna abrange pelo menos 27 espécies de peixes de água doce, 43 de anfíbios, 46 de répteis, 296 de aves e 112 de mamíferos. Dentre tais espécies, são evidentes diversas consideradas como ameaçadas de extinção, raras e endêmicas do bioma atlântico como um todo. São exemplos típicos dessa situação os grandes felinos (onça - *Panthera onca*; puma ou suçuarana - *Puma concolor*; jaguatirica - *Leopardus pardalis*), a anta (*Tapirus terrestris*), aves como o macuco (*Tinamus solitarius*), o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), a maria-leque-do-sudeste (*Onychorhynchus swainsoni*), a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*), répteis como o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e a muçurana (*Clelia plumbea*) e anfíbios como o sapo-untanha (*Ceratophrys aurita*), dentre outros. Além disso, muitas espécies registradas na região são novas para a ciência, como anfíbios dos gêneros *Brachycephalus* e *Melanophryniscus*.

A existência de endemismos de determinados ambientes da região também é elevada, a exemplo dos anfíbios que ocorrem exclusivamente em determinados morros ou ambientes (e.g., Morro da Tromba e os sistemas de matas nebulares associados aos campos limpos da Serra Queimada) ou peixes endêmicos de determinados recursos hídricos, como os rios Piraí e Pirabeiraba.

#### 2.4.2 Tabela com as espécies e grau de ameaça em listas estaduais e federais.

As tabelas são apresentadas em anexo a este estudo.

## **2.5 Presença de infraestrutura e equipamentos públicos**

Neste item é apresentada a identificação e descrição da infraestrutura e principais equipamentos públicos presentes na microbacia hidrográfica 26-5.

Na área abrangida pela Microbacia 26-5, conforme levantamento municipal, dos aproximadamente 10,24 quilômetros de vias, 70% possuem pavimentação com asfalto, 15% pavimentação com lajotas e paralelepípedo e 16% não apresenta pavimentação. As informações foram confirmadas por meio do recurso *street view* do aplicativo Google Earth, com as principais vias verificadas em campo.

Além dos acessos particulares, os corpos d'água atravessam diversas vias, como: rodovia Gov. Mario Covas, SD20013, ver. Guilherme Zuege, SD40621 (sem pavimento), rua Eugênio Ernesto Kunde, Arno Erzinger (sem pavimento), Leôncio Duvoisin, SD40620 (sem pavimento) e rua Joinville.

O sistema de transporte público atende a região com diversos pontos de ônibus na região (Figura 25) com linhas que ligam os pontos até os terminais de Pirabeiraba, norte e centro, bem como outras linhas circulares, como: Quiriri/Centro, Rio Bonito/Centro, Itaum/Pirabeiraba, Norte/Quiriri, Norte/Pirabeiraba via Ver. Guilherme Z, Pirabeiraba/Estrada Fazenda, entre outras.

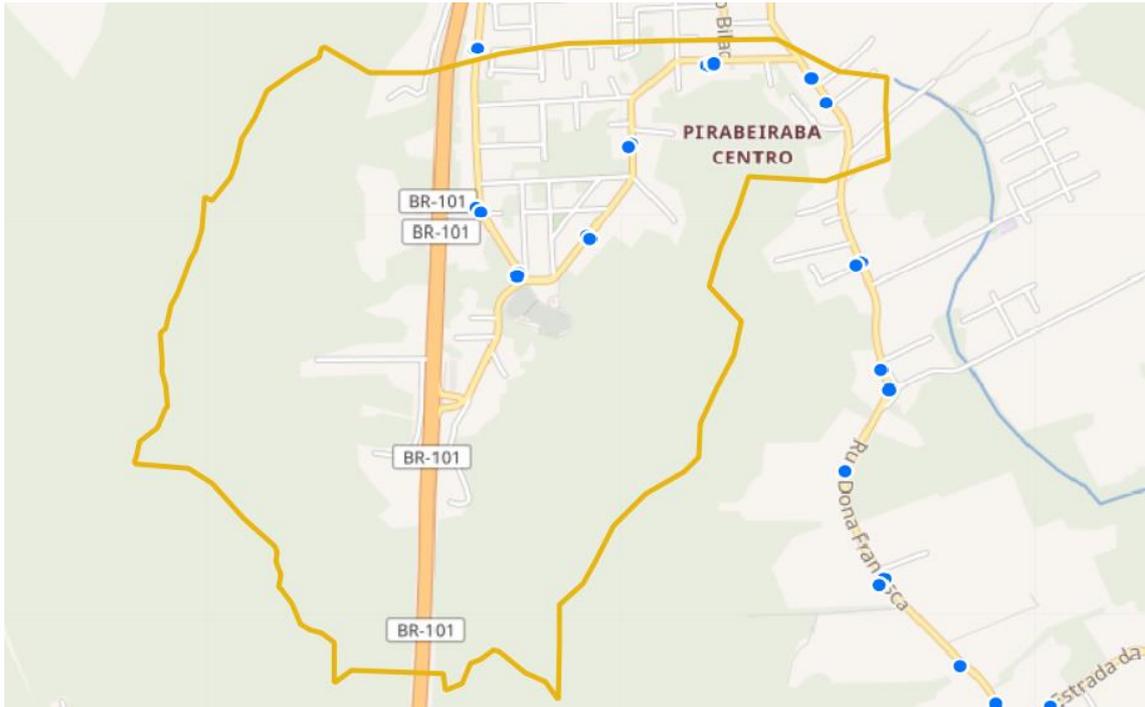


Figura 25: Pontos de parada de ônibus na região com delimitação da microbacia. Fonte: Adaptado de <https://onibus.info/>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

Os corpos d'água da microbacia, em sua maioria, não são integrados à drenagem urbana, uma vez que estão localizados em áreas vegetadas, não ocupadas. Já os trechos que interceptam a área urbana, analisados no estudo, estão integrados à drenagem.

A região é atendida por rede de coleta e drenagem de águas pluviais, com bocas de lobo nas vias principais inseridas na microbacia.



Figura 26: Boca de lobo na rua Eugênio Ernesto Kunde.



Figura 27: Boca de lobo na rua Ver. Guilherme Zuege.

Quanto ao atendimento por infraestruturas, a região é compreendida pela rede de distribuição de energia elétrica da Centrais Elétricas de SC.



Figura 28: Rede de distribuição de energia elétrica às margens da rodovia Gov. Mário Covas.



Figura 29: Rede de distribuição de energia elétrica na rua Eugênio Ernesto Kunde.

Conforme Mapa de Setorização de Coleta de Resíduos Domiciliares (SEINFRA, 2021), a microbacia está inserida no setor de coleta 10 (segundas, quartas e sextas-feiras de manhã).

Quanto aos resíduos recicláveis, a região da microbacia está inserida no setor de coleta 47 (terças-feiras de tarde).

A microbacia não é atendida pela rede pública de coleta de esgoto sanitário. Deste modo, os esgotos sanitários são lançados nas redes de drenagem pluvial, incorporando-se aos corpos d'água da bacia.



Figura 30: Mapa de Esgoto em Operação, abril/2022, com delimitação da microbacia. Fonte: Adaptado de Companhia Águas de Joinville (2022).



Figura 31: Lançamento de águas cinzas domésticas, trecho 46, rua Arno Erzinger.

Quanto à serviços de telefonia, internet e outros, por ser uma região central, é atendida por empresas diversas.

Não foram identificados equipamentos de uso coletivo (equipamentos urbanos e comunitários), como unidades de saúde, escolar e cultural. Verificou-se apenas a praça do Loteamento Samambaia.

Quanto à identificadas edificações de uso público, nos limites da microbacia foi verificada a edificação onde está instalado o CESPI - Centro Educacional e Social de Pirabeiraba Vereador Eugênio Gil - Escola vocacional, e a Unidade Regional de Obras Pirabeiraba, na rua Joinville, 13.500, bairro Pirabeiraba.

Cabe citar também a organização de serviço social AMAF - Associação de Moradores e Amigos do Bairro Floresta, localizada na rua Dona Emma, nº 509. O terreno da Associação é abrangido pela APP da nascente e curso d'água que dão início à microbacia, porém não são interceptadas as edificações.

## **2.6 Parâmetros indicativos ambientais e urbanísticos levantados, histórico ocupacional e perfil socioeconômico local**

### Histórico ocupacional da microbacia

A história do bairro Pirabeiraba remonta ao ano de 1859, quando o Conselheiro Luiz Pedreira de Couto Ferraz veio inspecionar a obra da construção da Estrada Dona Francisca, recebendo em 15 de abril de Léonce Aubé, na época diretor da Colônia Dona Francisca, a doação de um lote de 500 braças quadradas. O bairro então ficou conhecido como Pedreira em sua homenagem. A partir da Segunda Guerra Mundial o nome da localidade foi alterado para Pirabeiraba para não ser confundida com uma cidade da vila do Estado de São Paulo que também tinha o nome de Pedreira.

Devido à construção da estrada, a região foi rapidamente ocupada.

Nas imagens a seguir pode ser observada a evolução da ocupação da região. Na imagem do ano de 1957 ainda não há a delimitação atual da rodovia gov. Mário Covas (BR-101), a qual pode ser visualizada na imagem do ano de 1978.

Neste período, observa-se também o aumento da ocupação na região central a norte da microbacia. O adensamento nesta região fica limitado pelos morros vegetados, com a urbanização concentrada na área plana central, a leste da rodovia, como pode ser verificado na imagem atual.

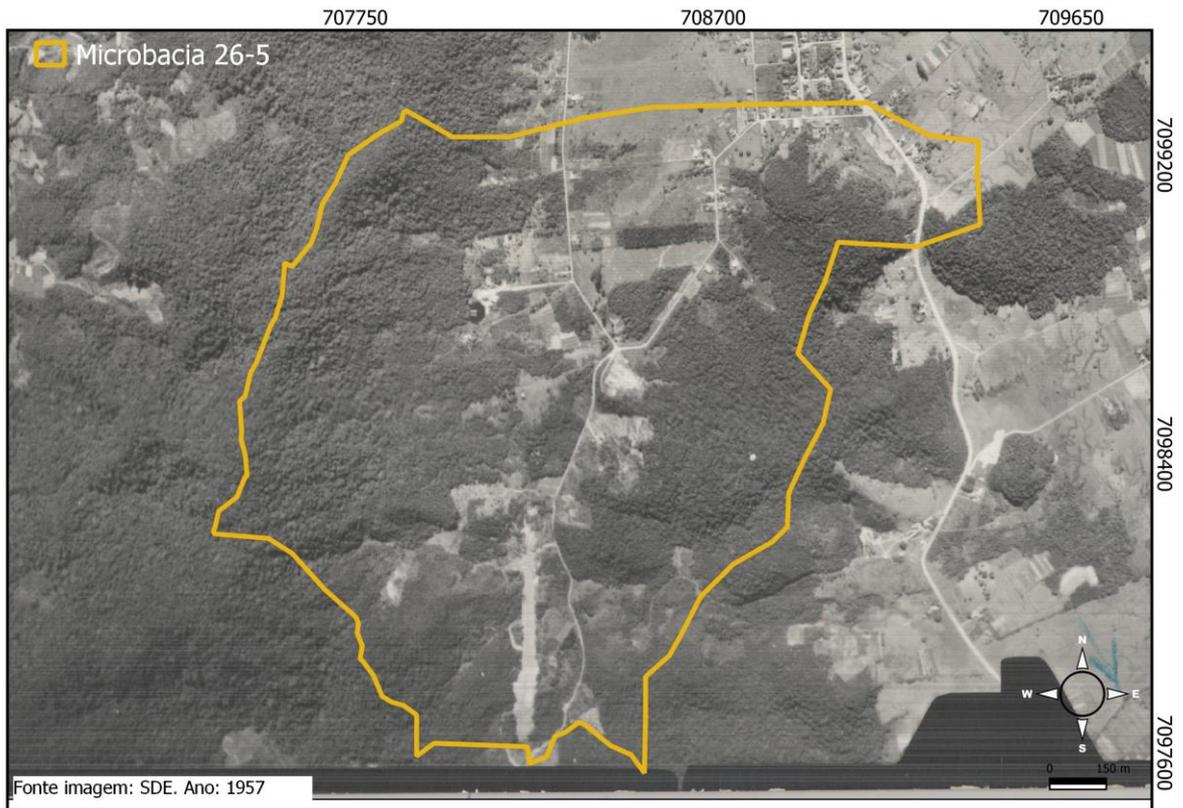


Figura 32: Microbacia 26-5, ano de 1957. Fonte: Autores, adaptado de SDE.



Figura 33: Microbacia 26-5, ano de 1978. Fonte: Autores, adaptado de SDE.

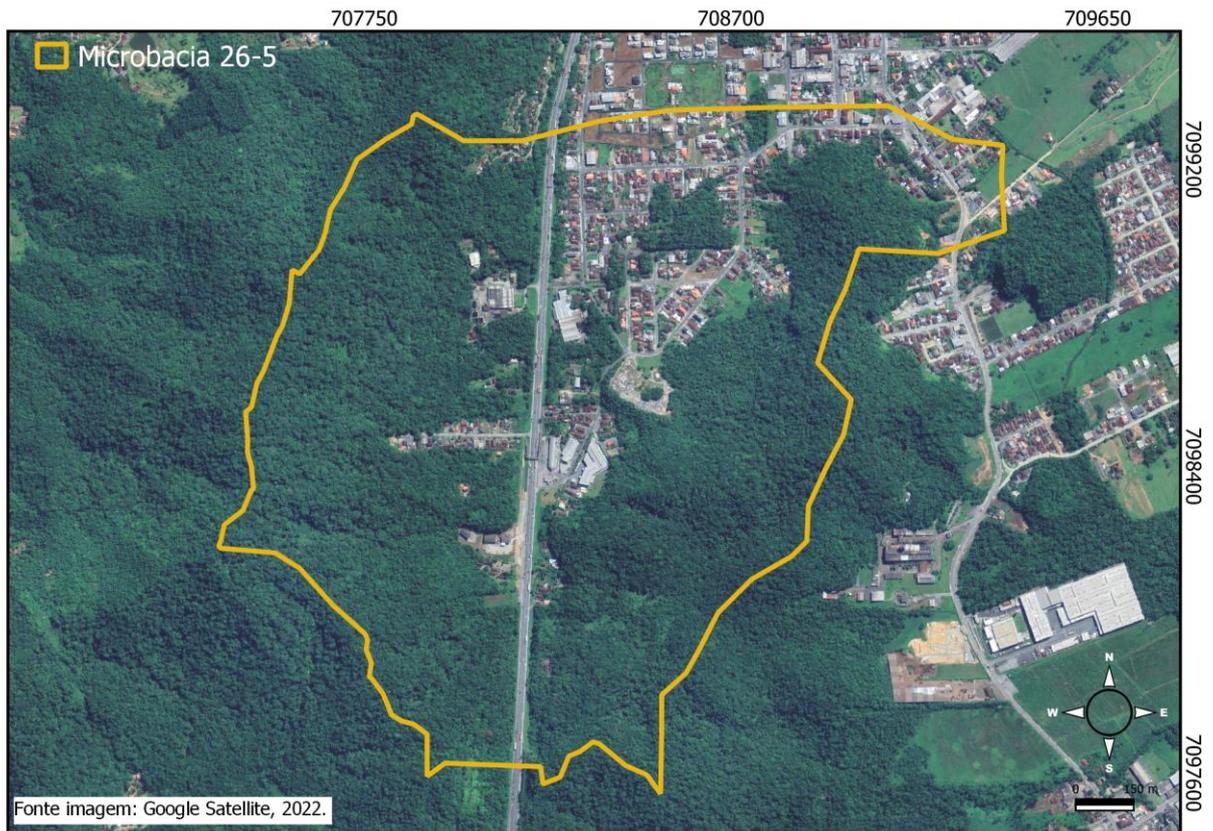


Figura 34: Microbacia 26-5, ano de 2022. Fonte: Autores, adaptado de Google Satellite.

### Dados populacionais e socioeconômicos atuais

O bairro Pirabeiraba contém uma área urbanizada, principalmente no entorno da rodovia e em sua área central, em relevo plano, porém, com muitas áreas vegetadas, sem ocupações, o que pode ser verificado em sua densidade demográfica. Com uma área de 6,09 km<sup>2</sup>, o bairro contava em 2020 com uma população de 5.078 habitantes e uma densidade demográfica de 833 hab./km<sup>2</sup>. Com isto, está entre os bairros com menores densidades do município, ultrapassando apenas os bairros Zona Industrial Tupy, Zona Industrial Norte, Dona Francisca e São Marcos.

O crescimento da população entre os anos de 2010 (4.150 habitantes) e 2020 (5.078 habitantes) foi de 22,36% (JOINVILLE, 2017).

O rendimento médio mensal da população é de 2,15 salários-mínimos, sendo que 24,5% da população tem renda de até 1 salário, 56,4% entre 1 e 3 salários, 16,8%

entre 3 e 10 salários, 1,1% acima de 10 salário, e 1,3% sem rendimentos (JOINVILLE, 2017).

No bairro Pirabeiraba o uso residencial é de 62,6%, comércio e serviço é de 12,2%, 2,1% de indústrias e 23,1% de terrenos baldios (JOINVILLE, 2017).

Considerando a área ocupada pelos lotes inseridos na microbacia 26-5, conforme levantamento municipal, verificou-se ocupação de 38,03% de uso residencial, 4,07% comercial e de serviços, 9,77% de usos mistos, 14,24% de uso industrial e 33,89% de lotes baldios.

Considerando o número dos lotes inseridos na microbacia, verificou-se 61,54% de uso residencial, 6,03% comercial e de serviços, 5,20% de usos mistos, 1,25% de uso industrial e 25,99% de lotes baldios.

## **2.7 Estudo dos quadrantes**

O mapa inserido na Figura 35 apresenta a subdivisão dos quatro quadrantes definidos ao longo dos corpos d'água da microbacia 26-5, nomeados como A, B, C e D. Além dos quadrantes, também estão apresentados neste mapa o levantamento hidrográfico, as áreas urbanas e urbana consolidada e as edificações existentes na microbacia.

A Figura 36 à Figura 74 apresentam os quadrantes isoladamente, com a numeração dos trechos e enquadramento nos macros cenários, assim como a extensão dos corpos d'água em cada situação e registros fotográficos dos principais pontos.

## DIVISÃO DOS QUADRANTES

<b>LEGENDA</b>	
	Área da microbacia 26-5
	Quadrantes
	Área Urbana Consolidada da microbacia
	Lotes da microbacia
<b>Levantamento hidrográfico da microbacia</b>	
	Corpo d'Água
	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
	Curso d'Água
	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)
	Nascentes
	Represamento
<b>Distância da edificação à hidrografia</b>	
	1 metro
	3 metros
	5 metros
	10 metros
	15 metros
	30 metros
	Acima de 30 metros
<p>Realização: Renan Gonçalves de Oliveira                  CREA-SC 098826-0 - ART 8420047-0                  Ambiville Engenharia e Topografia                  Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguapu                  Joinville (47) 3026-5885</p> <p>Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville - 08/2022</p>	
 <b>AMBIVILLE</b> ENGENHARIA E TOPOGRAFIA	Escala: 1:12.000 0    200    400 m 
	Datum SIRGAS 2000 Zona 22 S

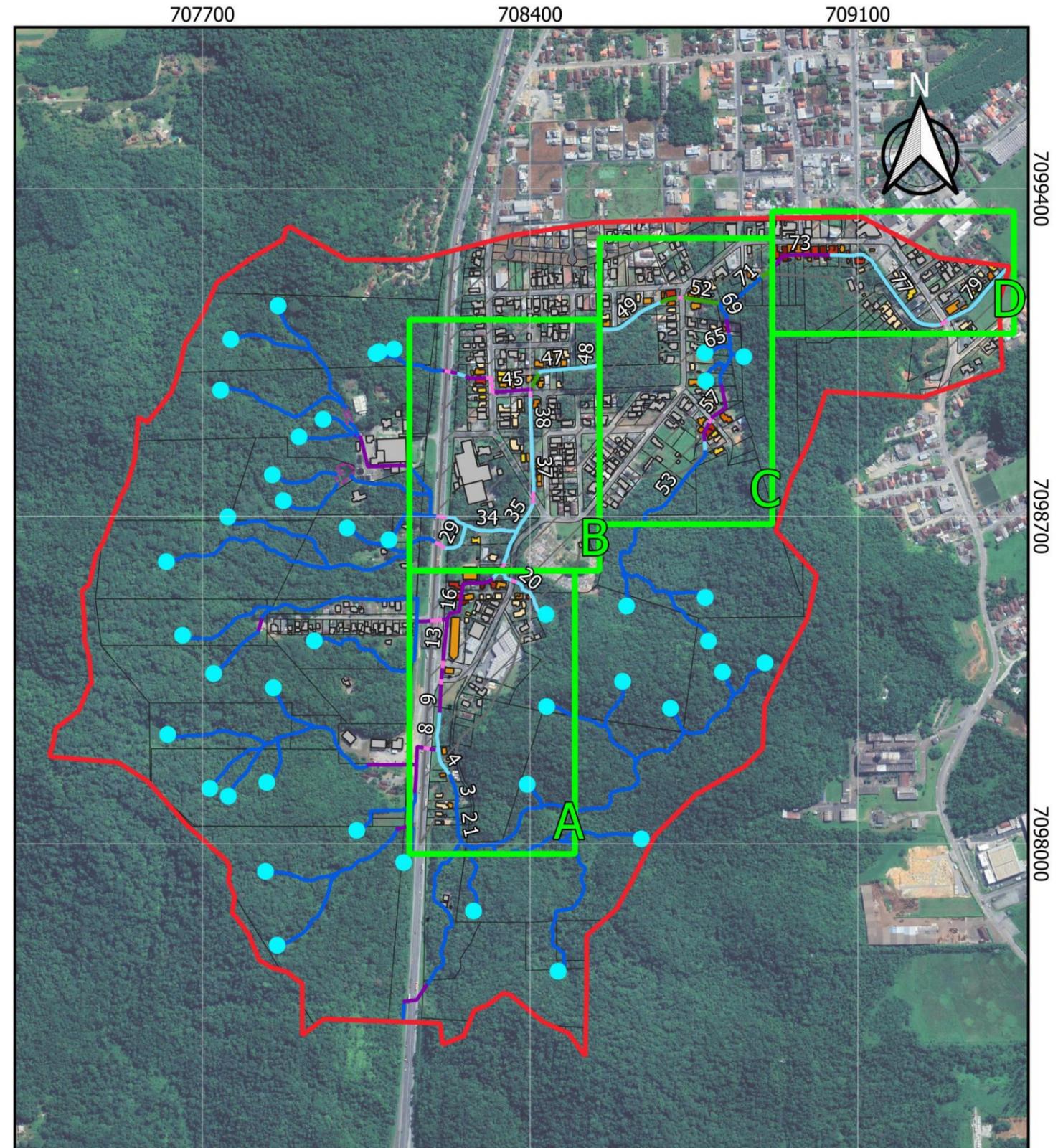


Figura 35: Divisão dos quadrantes da Microbacia 26-5.

### QUADRANTE A

<b>LEGENDA</b>	
	Área da microbacia 26-5
	Quadrante
	Área Urbana Consolidada da microbacia
	Lotes da microbacia
	APP 50 metros - Nascente
<b>Levantamento hidrográfico da microbacia</b>	
	Corpo d'Água
	Curso d'Água
	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)
	Nascentes
<b>Distância da edificação à hidrografia</b>	
	1 metro
	3 metros
	5 metros
	10 metros
	15 metros
	30 metros
	Acima de 30 metros

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira CREA-SC 098826-0 - ART 8420047-0 Ambiville Engenharia e Topografia Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 - Saguapu Joinville (47) 3026-5885 Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville - 01/2023	
<p><b>AMBIVILLE</b> ENGENHARIA E TOPOGRAFIA</p>	Escala: 1:3.250 
	Datum SIRGAS 2000 Zona 22 S

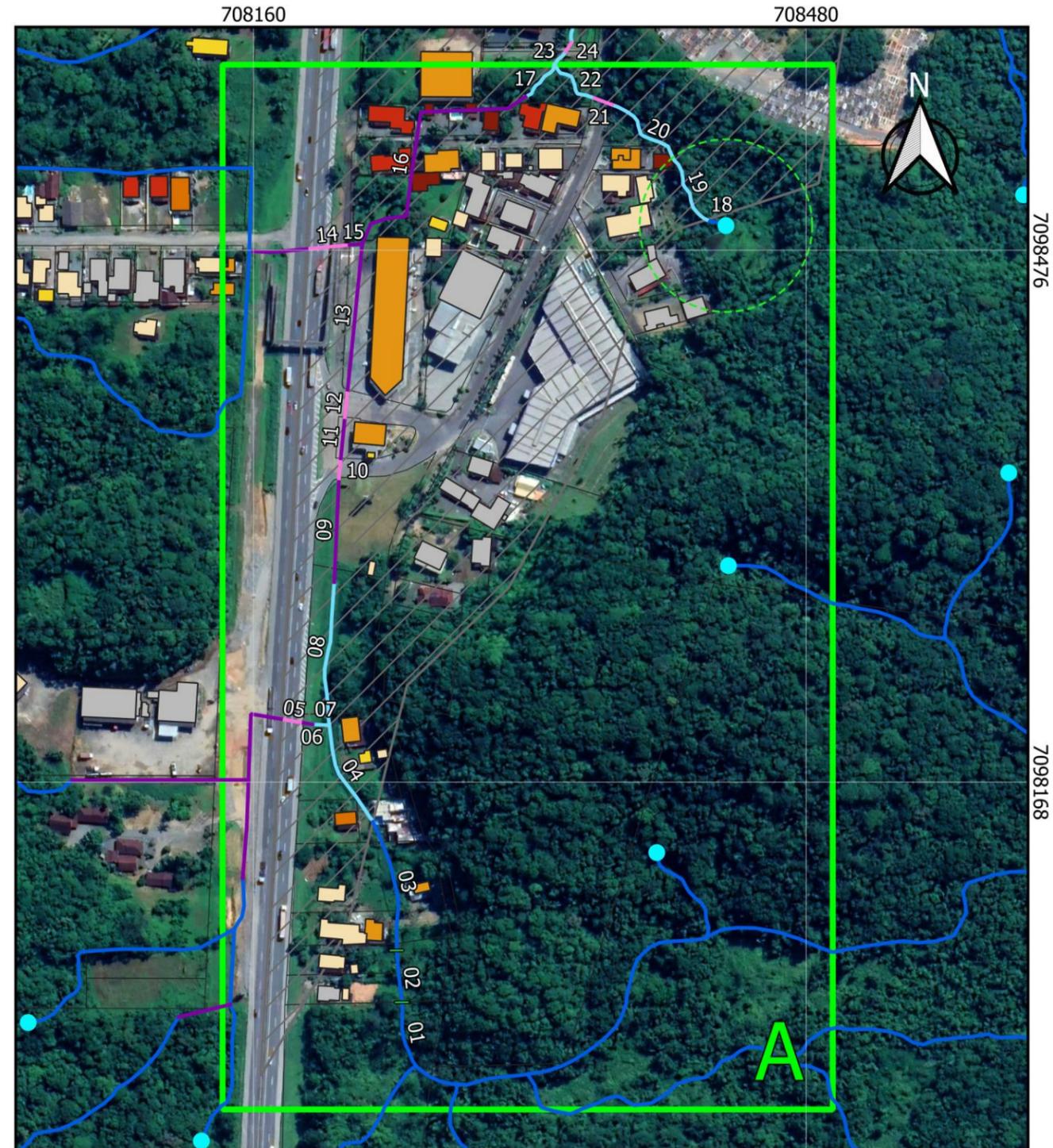


Figura 36: Quadrante A.

Quadro 6: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.

<b>Quadrante A</b>		
<b>Macros cenários</b>	<b>Trechos</b>	<b>Medidas dos trechos (metros lineares)</b>
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	1, 18	50,40
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal	2, 19, 20	123,08
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada	x	0,00
Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada	7, 8, 17, 22	150,89
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada	3, 4	139,93
Corpo d'água fechado – Área não edificada	6, 9	65,40
Corpo d'água fechado – Área edificada	11, 13, 15, 16	273,61
Corpo d'água fechado sob via	5, 10, 12, 14, 21	78,94

Fonte: Autores.



Figura 37: Trecho 1, vista para montante. Fonte: Autores.



Figura 38: Trecho 3, vista para jusante. Fonte: Autores.



Figura 39: Trecho 8, aspecto da região. Fonte: Autores.



Figura 40: Trecho 9, tubulado. Fonte: Autores.



Figura 41: Aspecto das margens do trecho 20, com vista a partir do trecho 21. Fonte: Autores.



Figura 42: A) Vegetação onde o corpo d'água atravessa a rua Ver. Guilherme Zuege, trecho 20-21 (montante); B) Segmento 22, junto à via; C) Trecho 22, vista para jusante; D) Curso d'água tubulado sob a via do trecho 21 para o trecho 22. Fonte: Autores.



Figura 43: Região da confluência dos segmentos 17 e 22 (montante). Fonte: Autores.

## QUADRANTE B

<p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área da microbacia 26-5</li> <li><span style="border: 1px dashed gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área Urbana Consolidada da microbacia</li> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Lotes da microbacia</li> </ul> <p><b>Levantamento hidrográfico da microbacia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue; font-weight: bold;">—</span> Corpo d'Água</li> <li><span style="color: green; font-weight: bold;">—</span> Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)</li> <li><span style="color: purple; font-weight: bold;">—</span> Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)</li> <li><span style="color: pink; font-weight: bold;">—</span> Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)</li> <li><span style="color: cyan; font-size: 1em;">●</span> Nascentes</li> </ul> <p><b>Distância da edificação à hidrografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: brown; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 1 metro</li> <li><span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 3 metros</li> <li><span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 5 metros</li> <li><span style="background-color: yellow; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 10 metros</li> <li><span style="background-color: lightyellow; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 15 metros</li> <li><span style="background-color: lightgray; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> 30 metros</li> <li><span style="background-color: gray; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Acima de 30 metros</li> </ul>	
<p>Realização: Renan Gonçalves de Oliveira                  CREA-SC 098826-0 - ART 8420047-0                  Ambiville Engenharia e Topografia                  Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguacu                  Joinville (47) 3026-5885                  Fonte: Sistema de informações Municipais                  Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville - 08/2022</p>	
 <b>AMBIVILLE</b> ENGENHARIA E TOPOGRAFIA	<p>Escala: 1:3.250</p> <p>0    50    100 m</p>  <p>Datum SIRGAS 2000 Zona 22 S</p>

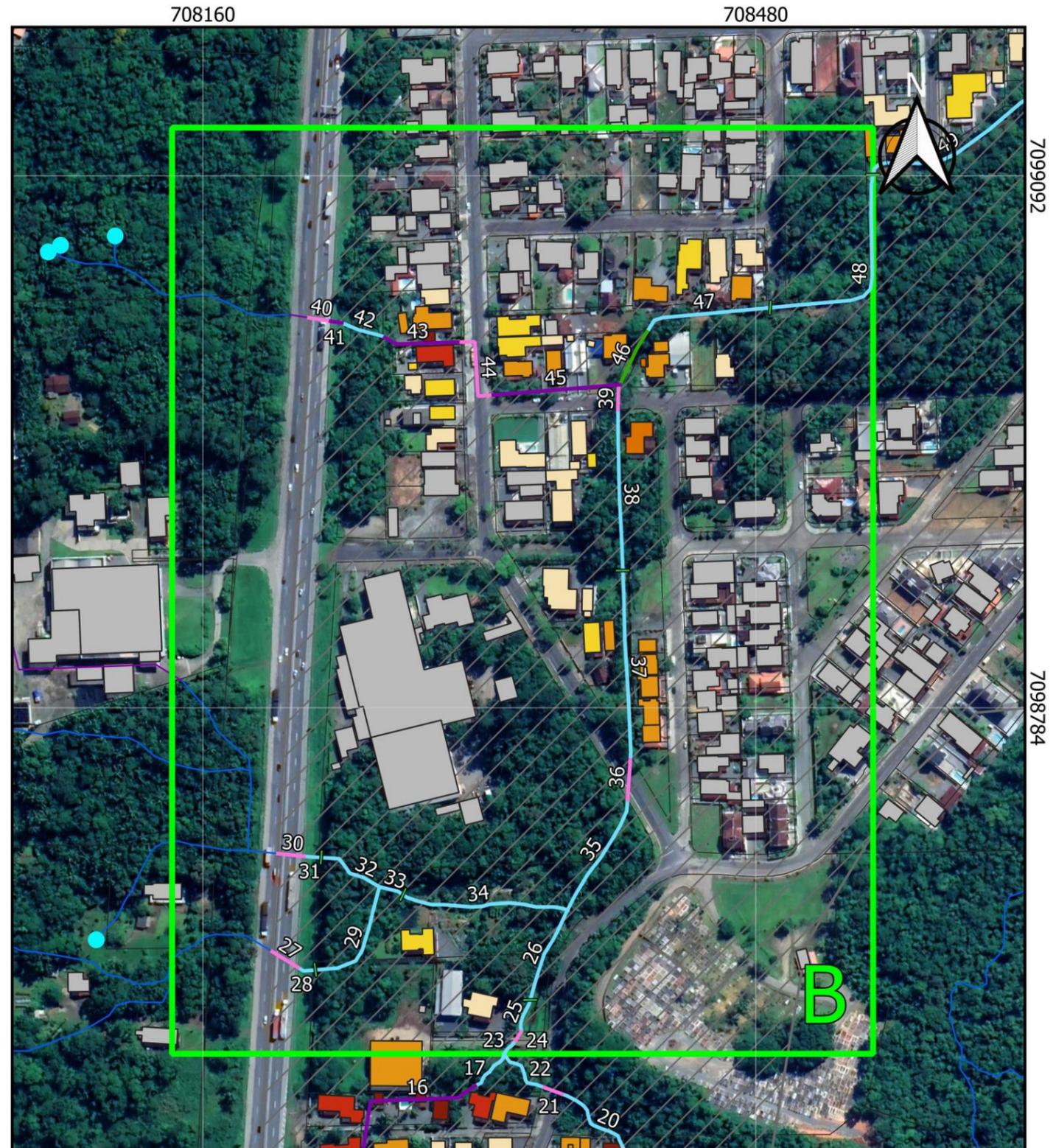


Figura 44: Quadrante B.

Quadro 7: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.

<b>Quadrante B</b>		
<b>Macros cenários</b>	<b>Trechos</b>	<b>Medidas dos trechos (metros lineares)</b>
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada	26, 29, 32, 33, 34, 35	350,98
Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa	48	126,91
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada	23, 25, 28, 31, 38, 42	170,51
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada	37, 46, 47	219,30
Corpo d'água fechado – Área não edificada	41	6,44
Corpo d'água fechado – Área edificada	43, 45	118,83
Corpo d'água fechado sob via	24, 27, 30, 36, 39, 40, 44	137,50

Fonte: Autores.

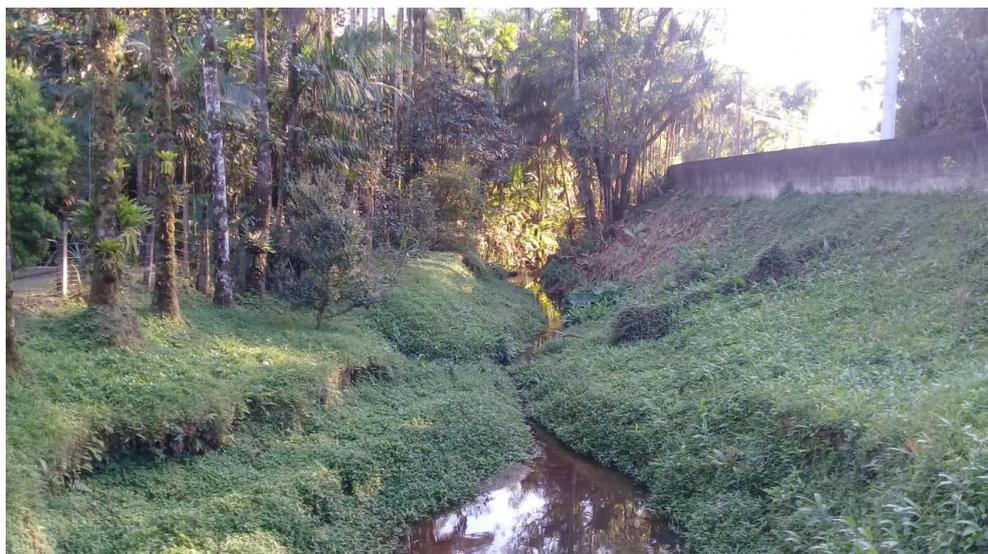


Figura 45: Trecho 25, com vista a partir do trecho 24. Fonte: Autores.



Figura 46: Trecho 26, com vista para montante. Fonte: Autores.



Figura 47: Confluência do trecho 34 com trecho 26. Fonte: Autores.



Figura 48: Vegetação antropizada sobre o segmento 34. Fonte: Autores.



Figura 49: Curso d'água do trecho 34 (montante). Fonte: Autores.

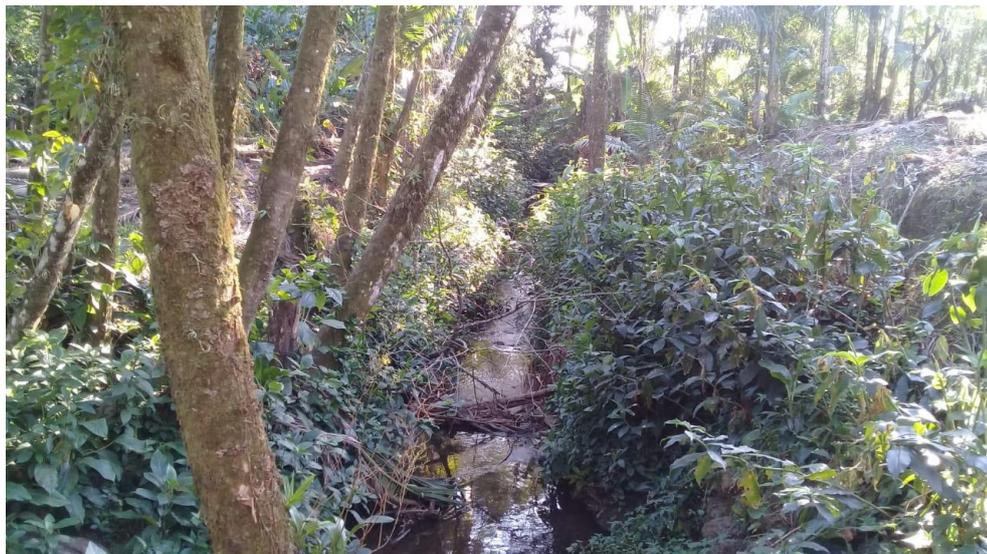


Figura 50: Trecho 35, vista para jusante. Fonte: Autores.



Figura 51: Trecho 37, com vista a partir do trecho 36, com residência à direita. Fonte: Autores.

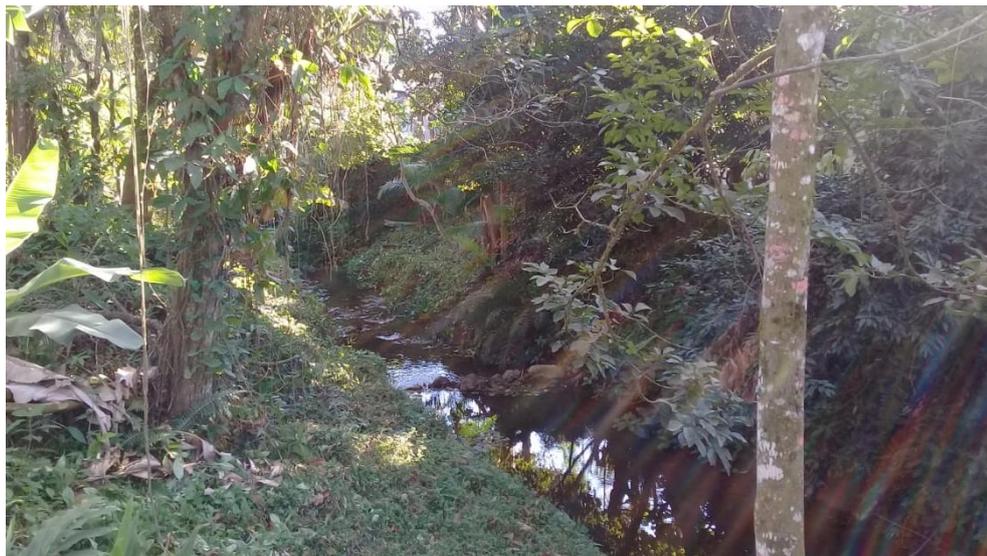


Figura 52: Trecho 37. Fonte: Autores.



Figura 53: Trecho 38, com vista a partir do trecho 39. Observa-se serviço de limpeza das margens.  
Fonte: Autores.

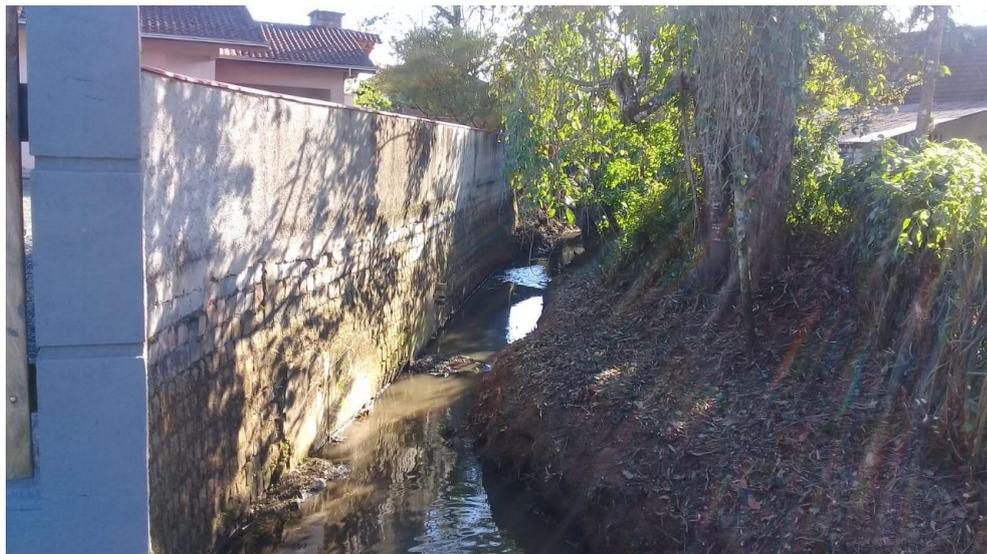


Figura 54: Trecho 46, com vista a partir do trecho 39. Fonte: Autores.



Figura 55: Detalhe do trecho 39 (tubulado) para trecho 46 (aberto). Observa-se espuma, provavelmente de águas cinzas residenciais. Fonte: Autores.



Figura 56: Trecho 48, vista para jusante. Fonte: Autores.

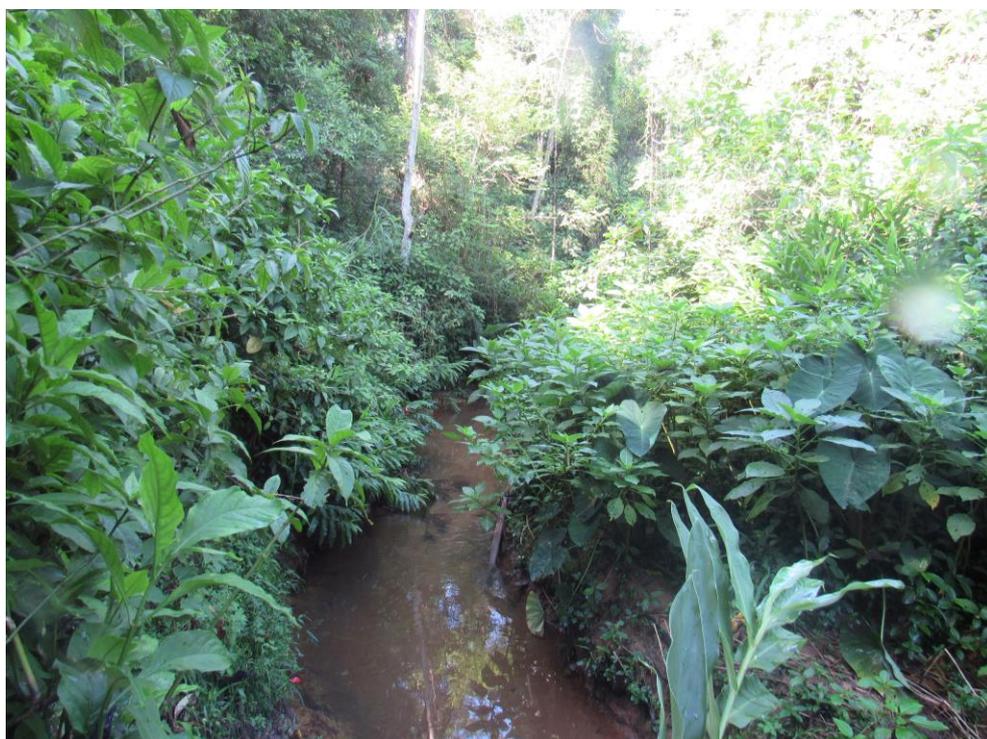


Figura 57: Trecho 48, vista para jusante. Fonte: Autores.

## QUADRANTE C

### LEGENDA

- Área da microbacia 26-5
  - Quadrante
  - Área Urbana Consolidada da microbacia
  - Lotes da microbacia
  - APP 50 metros - Nascente
- Levantamento hidrográfico da microbacia**
- Corpo d'Água
  - Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
  - Curso d'Água
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)
  - Nascentes
- Distância da edificação à hidrografia**
- 1 metro
  - 3 metros
  - 10 metros
  - 15 metros
  - 30 metros
  - Acima de 30 metros

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira  
 CREA-SC 098826-0 - ART 8420047-0  
 Ambiville Engenharia e Topografia  
 Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 - Saguauçu  
 Joinville (47) 3026-5885  
 Fonte: Sistema de informações Municipais  
 Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville - 08/2022



Escala: 1:3.250  
 0 50 100 m

Datum SIRGAS 2000  
 Zona 22 S

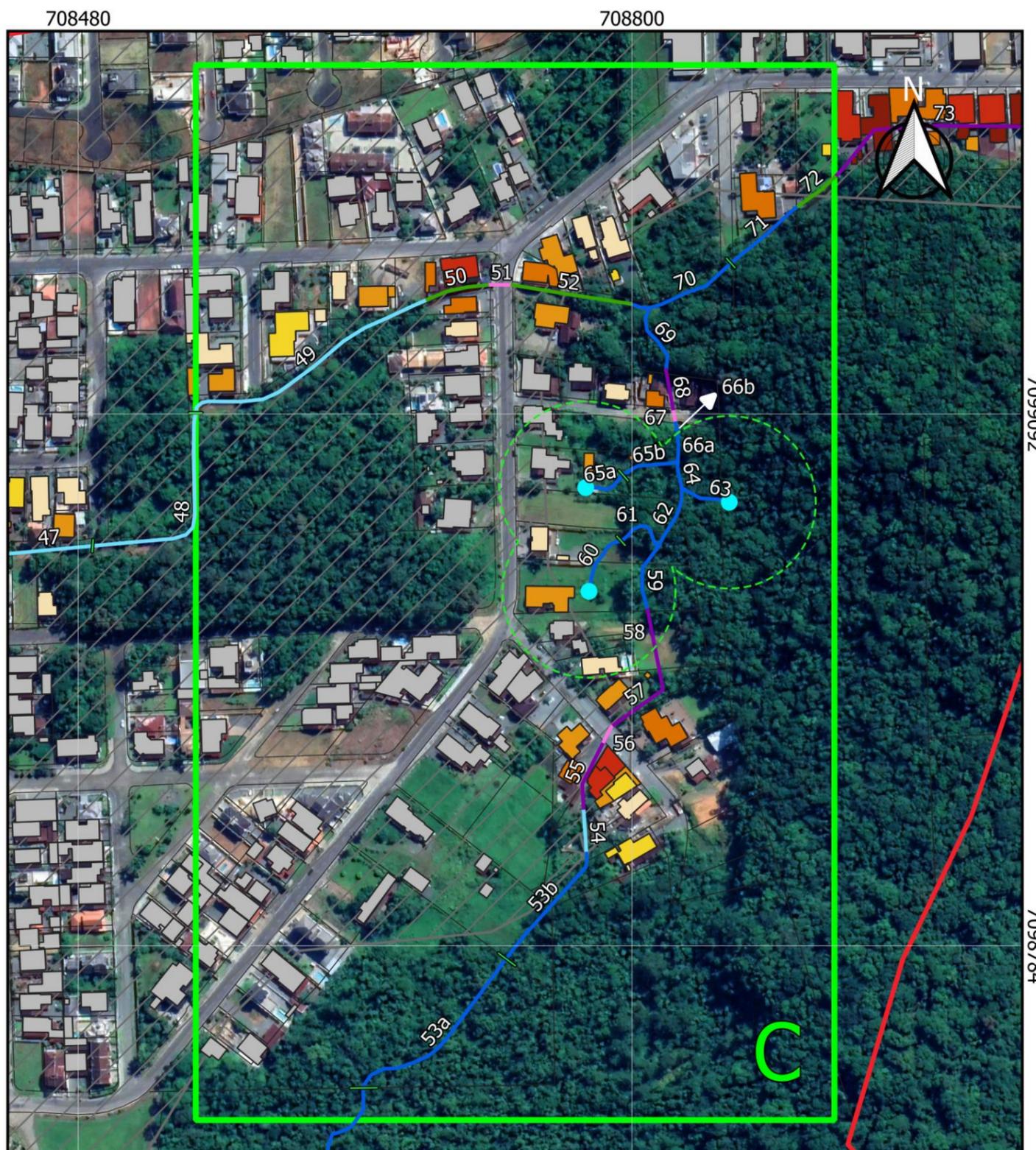


Figura 58: Quadrante C.

Quadro 8: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.

<b>Quadrante C</b>		
<b>Macros cenários</b>	<b>Trechos</b>	<b>Medidas dos trechos (metros lineares)</b>
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	53a, 61, 62, 63, 64, 65b, 66a, 66b	287,51
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal	49, 53b, 59, 65a, 69, 70, 71, 72	482,75
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada	x	0,00
Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada	60	37,25
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada	50, 52, 54	133,01
Corpo d'água fechado – Área não edificada	58	21,89
Corpo d'água fechado – Área edificada	55, 57, 68	123,96
Corpo d'água fechado sob via	51, 56, 67	32,98

Fonte: Autores.



Figura 59: Trecho 49, próximo à rua 4 de fevereiro. Fonte: Autores.



Figura 60: Trecho 50, com vista a partir do trecho 51.



Figura 61: Trecho 52, com vista a partir do trecho 51.

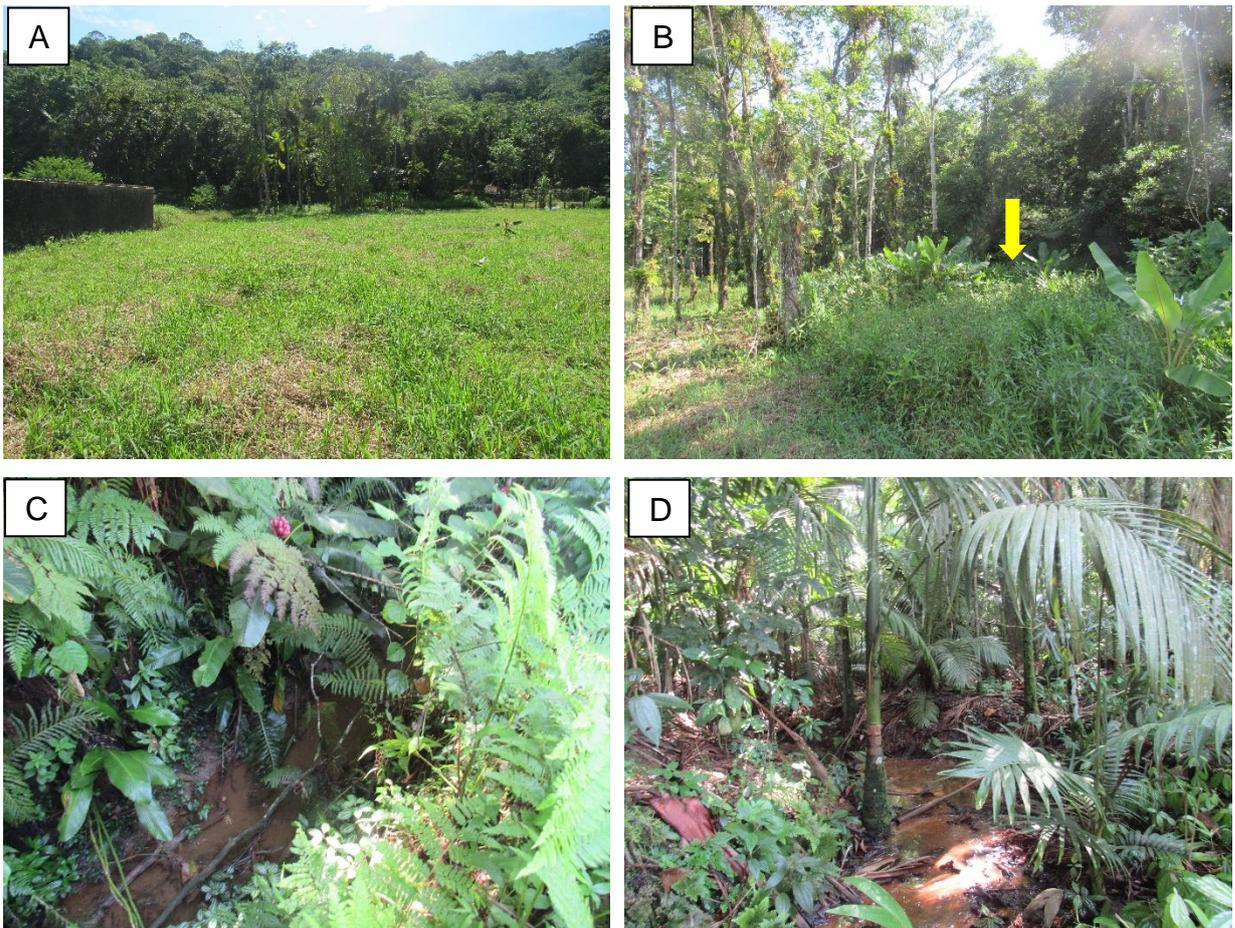


Figura 62: A) Trecho 60, próximo a nascente (jusante); B) Trecho 59, curso d'água sob vegetação herbácea. C) Curso d'água trecho 59; D) Porção de confluência entre os trechos 59, 61 e 62 (montante) Fonte: Autores.

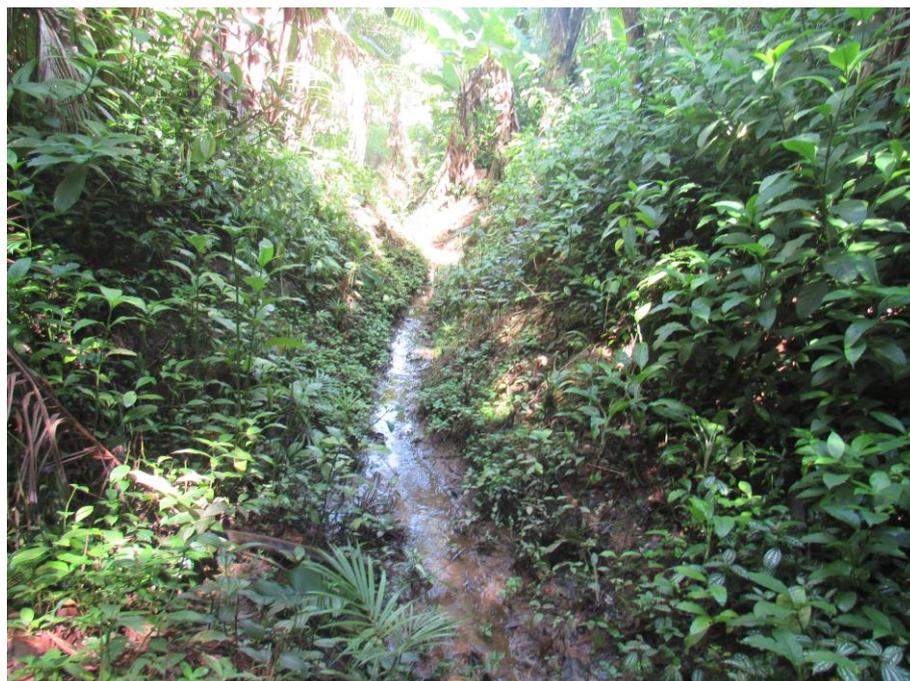


Figura 63: Trecho 65b, vista para jusante. Fonte: Autores.

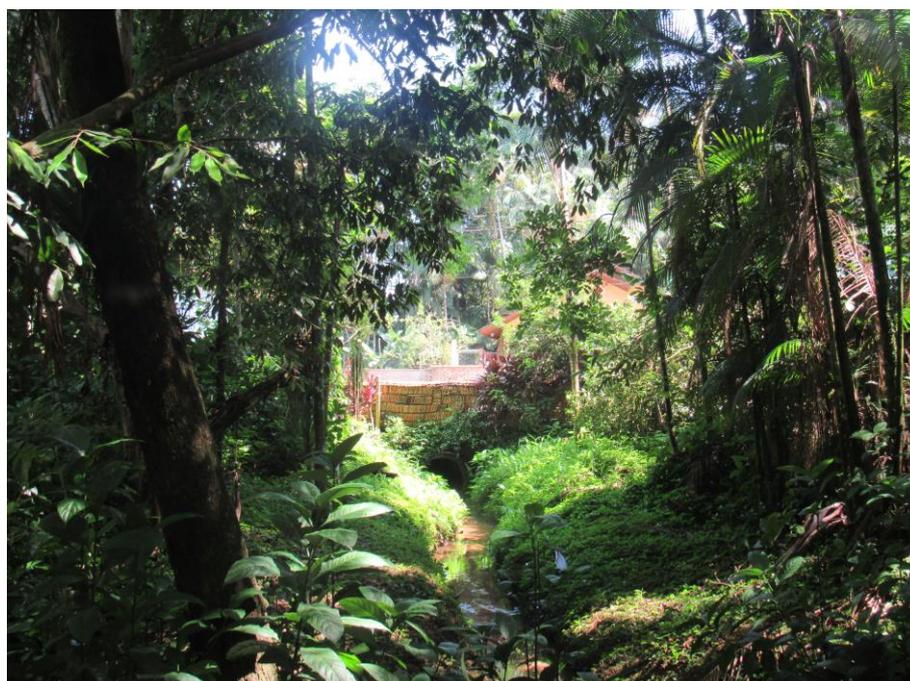


Figura 64: Trecho 66b, vista para jusante. Fonte: Autores.



Figura 65: Trecho 71, vista para montante (para trecho 70). Fonte: Autores.



Figura 66: Trecho 71, detalhe do corpo d'água, com vista para montante (para trecho 70). Fonte: Autores.



Figura 67: Trecho 71, início, vista para jusante. Fonte: Autores.

## QUADRANTE D

### LEGENDA

- Área da microbacia 26-5
  - Quadrante
  - Área Urbana Consolidada da microbacia
  - Lotes da microbacia
- Levantamento hidrográfico da microbacia**
- Corpo d'Água
  - Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)
  - Curso d'Água
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
  - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)
- Distância da edificação à hidrografia**
- 1 metro
  - 3 metros
  - 5 metros
  - 10 metros
  - 15 metros
  - 30 metros
  - Acima de 30 metros

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira  
 CREA-SC 098826-0 - ART 8420047-0  
 Ambiville Engenharia e Topografia  
 Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 - Saguaiçu  
 Joinville (47) 3026-5885  
 Fonte: Sistema de informações Municipais  
 Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville - 08/2022



Escala: 1:3.250

0 50 100 m



Datum SIRGAS 2000  
 Zona 22 S

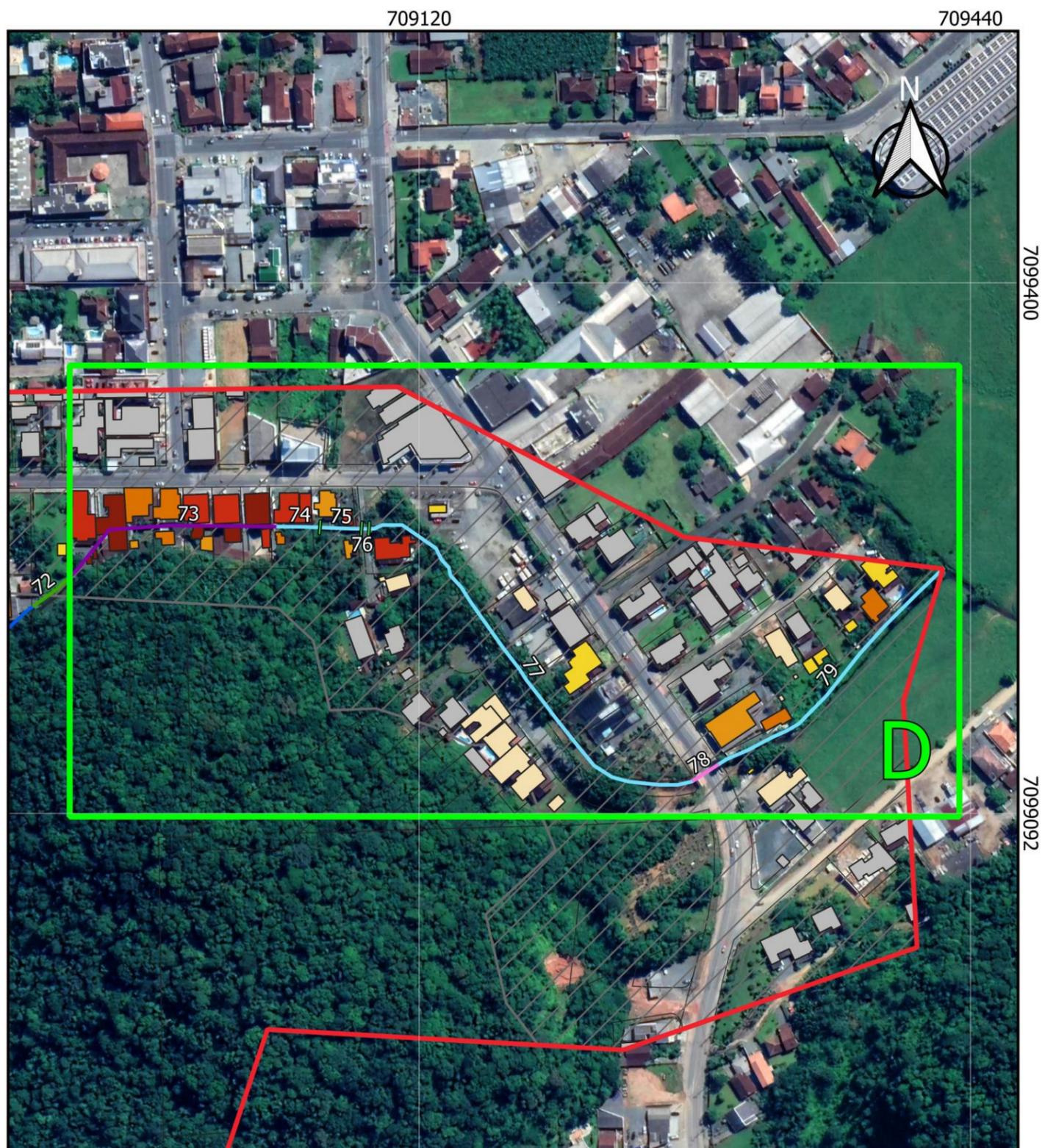


Figura 68: Quadrante D.

Quadro 9: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante.

<b>Quadrante D</b>		
<b>Macros cenários</b>	<b>Trechos</b>	<b>Medidas dos trechos (metros lineares)</b>
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal	74	26,37
Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada	x	0,00
Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada	x	0,00
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada	75, 77, 79	459,39
Corpo d'água fechado – Área não edificada	x	0,00
Corpo d'água fechado – Área edificada	73	131,89
Corpo d'água fechado sob via	76, 78	22,42

Fonte: Autores.



Figura 69: Trecho 75, vista para montante. Fonte: Autores.



Figura 70: Trecho 76, vista para jusante. Fonte: Autores.

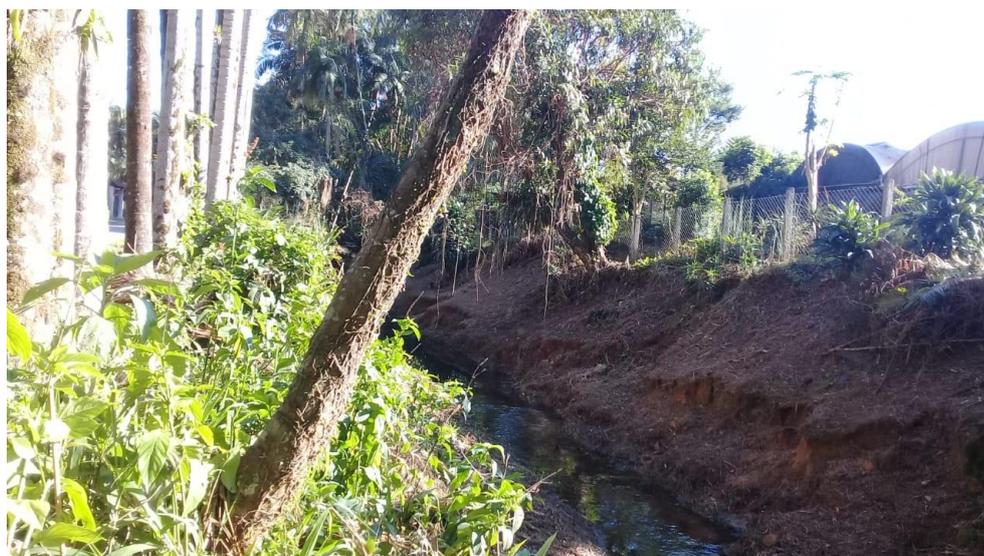


Figura 71: Trecho 77, fundos da floricultura Recanto do Jardim, vista para montante. Observa-se margem sem vegetação com processos erosivos.



Figura 72: Trecho 77, vista para montante, a partir do trecho 78. Observa-se margem sem vegetação com processos erosivos.



Figura 73: Trecho 78 (sob via), com vista do trecho 77.



Figura 74: Trecho 79, com vista para jusante, a partir do trecho 78.

## FIGURAS

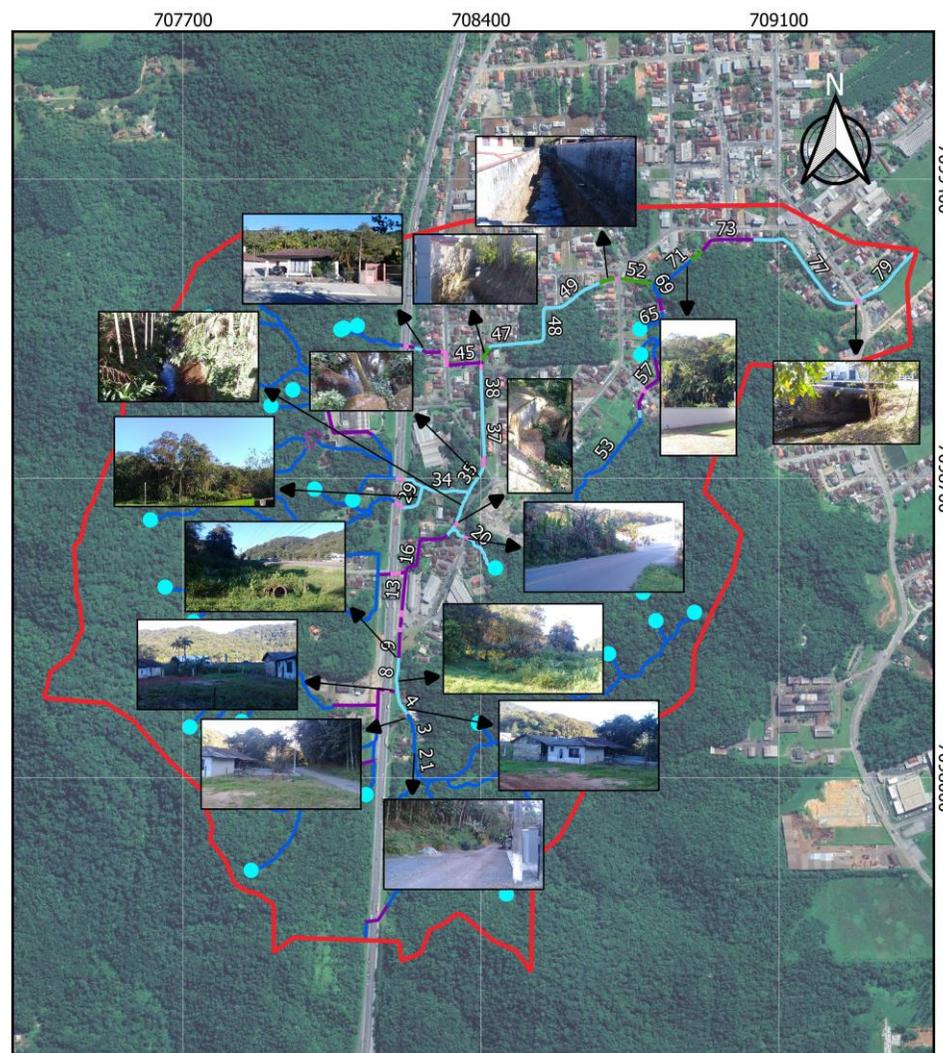


Figura 75: Mapa de localização dos registros fotográficos dos principais trechos na microbacia 26-5.

### **3 ANÁLISE E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Composição da matriz de impactos conforme simulações de cenários e aplicação de critérios conforme metodologia de Perini et al. 2021.**

Apresenta-se a seguir matriz de impactos.

Quadro 10: Matriz de Impactos.

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Quadrante A: 1, 18  Quadrante C: 53a, 61, 62, 63, 64, 65b, 66a, 66b	Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético)	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	Negativos: 30  Positivos: 20
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Baixa	Baixa	5x(1+3)	20	
		Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	Positivos: 20  Negativos: 10
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
Urbanização (Critério 5x)			Negativo	Baixa	Alta	5x(1+1)	10		
Quadrante A: 2, 19, 20	Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda	Densamente urbanizado - com flexibilização de	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Negativos: 24
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA				REVERSIBILIDADE	
Quadrante C: 49, 53b, 59, 65a, 69, 70, 71, 72  Quadrante D: 74	de fragmento florestal	ocupação (hipotético)	Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Positivos: 30	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	5		
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4		
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30		
	Predominância de características naturais (real)			Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	Positivos: 14 Negativos: 20
				Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
				Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
				Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
				Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
				Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	
Quadrante B: 26, 29, 32, 33, 34, 35	Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Negativos: 24 Positivos: 30	
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	2+3	5		
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5		
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	5		

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Positivos: 14 Negativos: 20
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
		Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	
Quadrante B: 48	Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético)	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	Negativos: 26 Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA				REVERSIBILIDADE
		Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Baixa	3+1	4	Positivos: 16 Negativos: 20
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Alta	Baixa	3+1	4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	
Quadrante A: 7, 8, 17, 22  Quadrante B: 23, 25, 28, 31, 38, 42  Quadrante C: 60	Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6	Negativos: 24 Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
		Ações de Renaturalização (hipotético)	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Baixa	3+1	4	Positivos: 14
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	Negativos: 20

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	
Quadrante A: 3, 4 Quadrante B: 37, 46, 47 Quadrante C: 50, 52, 54 Quadrante D: 75, 77, 79	Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Negativos: 20 Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
		Ações de Renaturalização (hipotético)	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	Positivos: 10 Negativos: 20
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2	
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	
Quadrante A: 11, 13, 15, 16  Quadrante B: 43, 45  Quadrante C: 55, 57, 68  Quadrante D: 73	Corpo d'água fechado – Área edificada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Negativos: 20  Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
		Ações de renaturalização (hipotético)	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	Positivos: 10  Negativos: 20
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
Urbanização (Critério 5x)	Negativo		Alta	Baixa	5x(3+1)	20			

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
Quadrante A: 6, 9  Quadrante B: 41  Quadrante C: 58	Corpo d'água fechado – Área não edificada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Negativos: 22  Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
	Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Baixa	2+1	3	Positivos: 12  Negativos: 20	
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2		
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Baixa	2+1	3		
		Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2		
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Baixa	1+1	2		
		Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20		
Quadrante A: 5 10, 12, 14, 21	Corpo d'água fechado sob via	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Negativos: 20  Positivos: 30
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS		IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Quadrante B: 24, 27, 30, 36, 39, 40, 44  Quadrante C: 51, 56, 67  Quadrante D: 76, 78			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4		
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4		
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4		
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30		
	Ações de renaturalização (hipotético)			Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	Positivos: 10  Negativos: 20
				Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
				Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
				Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
				Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
				Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Baixa	5x(3+1)	20	

Fonte: Perini *et al.* 2021, adaptado.

### 3.1.1 Descrição dos macros cenários e análise da matriz

Os corpos d'água foram classificados com a nomenclatura dos macros cenários, os quais foram definidos com base na IN da SAMA Nº 005/2022, sendo adicionado outros considerando as especificidades encontradas no levantamento.

#### **Corpo d'água aberto - Vegetação densa**

Este cenário compreende os trechos 1, 18, 53a, 61, 62, 63, 64, 65b, 66a e 66b, de corpos d'água abertos, naturais, em áreas de vegetação densa, localizados mais a borda dos fragmentos florestais.

O impacto "Urbanização" foi classificado como de baixa relevância. Demais impactos são classificados como de alta relevância, considerando as características naturais do entorno, a declividade mais acentuada em alguns trechos, bem como a presença de mancha de inundação na microbacia.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com a predominância de características naturais, apresenta pontos positivos (20) maiores do que os negativos (10).

Da mesma forma, no cenário hipotético com flexibilização de ocupação os pontos negativos (30) são maiores do que os positivos (20), indicando que a urbanização causaria significativos impactos ambientais.

Portanto, conclui-se pela manutenção do cenário real, com predominância das características naturais.

#### **Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal**

Este cenário compreende os trechos 2, 19, 20, 49, 53b, 59, 65a, 69, 70, 71, 72 e 74 de corpos d'água abertos, localizados à borda dos fragmentos/maciços florestais,

com uma das margens sobre área de vegetação densa e outra margem sobre áreas edificadas ou urbanizadas. Cabe citar os trechos 69 e 70, cujas margens incidem apenas parcialmente sobre edificações, porém, verifica-se que a mata sofreu e ainda suporta os efeitos de ações antrópicas, como bosqueamentos e clareiras. Ressalta-se que estes trechos estão entre corpos d'água definidos como FNE e inseridos em área pressionada pela urbanização do entorno.

Considerando que uma das margens dos trechos incide sobre área vegetada, conectada ao maciço florestal, atribuiu-se relevância média para a vegetação e fauna, bem como para o impacto "Permeabilidade" e para Influência sobre mancha de inundação.

Devido à urbanização, principalmente pelas edificações já consolidadas, o impacto à "Urbanização" foi definido como de alta relevância.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com a predominância de características naturais, apresenta pontos positivos (14) menores do que os negativos (20), ou seja, apesar da manutenção das áreas prover ganhos ambientais, o impacto negativo à urbanização ainda apresenta maior relevância nestas áreas, principalmente considerando que nas faixas marginais, geralmente com certo afastamento do leito do curso d'água, se observam diversas residências.

Deste modo, o cenário hipotético com flexibilização de ocupação causaria impactos ambientais negativos, porém, na análise, os pontos positivos (30) se sobressaem aos negativos (24), indicando que a urbanização representa maiores ganhos quando comparado com a manutenção das áreas.

Portanto, conclui-se pelo cenário hipotético, com a flexibilização da ocupação.

Ressalta-se que o trecho 19 está inserido em APP de nascente, e a legislação que define sobre a preservação desta área se sobrepõe a aplicação de FNE.

### **Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada**

Este cenário compreende os trechos 26, 29, 32, 33, 34 e 35, que estão abertos em áreas onde a mata sofreu e ainda suporta os efeitos de ações antrópicas, como: bosqueamentos, clareiras, vias e construções às margens dos corpos d'água.

Aos trechos 29, 32, 33 e 34 percebe-se um remanescente florestal às margens da rodovia federal BR 101, com roçadas, bosqueamentos e seleção de espécies (com exemplares exóticos) identificadas na paisagem conjunta. O trecho 32 não apresenta edificações na projeção da APP, porém, este se encontra entre trechos onde ocorrem tais intervenções.

Nos trechos 26 e 35, apesar do curso hídrico estar em condições naturais, a projeção da APP apresenta via pública e intervenções humanas sobre a vegetação existente.

Por fim, estes ambientes impactados e que sofrem pressão do contexto sociocultural da região, tem efeitos à fauna local, com afugento e erradicação de nichos.

Considerando a existência de fragmento de vegetação, utilizado como trampolim para fauna, bem como a localização entre dois maciços, servindo então como área de circulação da fauna, atribuiu-se relevância média para a vegetação e fauna, bem como para o impacto “Permeabilidade” e “Influência sobre mancha de inundação”. Já para a “Urbanização” o impacto foi considerado de alta relevância devido às edificações existentes e as vias públicas consolidadas.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com a predominância de características naturais, apresenta pontos positivos (14) menores do que os negativos (20), ou seja, apesar da manutenção das áreas prover ganhos ambientais, o impacto negativo à urbanização ainda apresenta maior relevância nestas áreas, principalmente considerando que nas faixas marginais, geralmente com certo afastamento do leito do curso d'água, se observam edificações e via pública.

Deste modo, o cenário hipotético com flexibilização de ocupação causaria impactos ambientais negativos, porém, na análise, os pontos positivos (30) se sobressaem

aos negativos (24), indicando que a urbanização representa maiores ganhos quando comparado com a manutenção das áreas.

Portanto, conclui-se pelo cenário hipotético, com a flexibilização da ocupação.

### **Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa**

Este cenário compreende o trecho 48, aberto, com leito retificado, que intercepta um fragmento florestal pressionado pela urbanização do entorno.

O trecho 48, junto os trechos 47 e 49, também abertos e retificados, estão entre trechos integrados à drenagem pluvial (46, a montante, e 50 a jusante). Deste modo, recebem o lançamento de águas servidas. Os segmentos à montante e a jusante do trecho 48 também possuem as margens antropizadas, sendo enquadrados como FNE, conforme será apresentado ao longo deste estudo.

Em resumo, o trecho 48 está localizando entre corpos d'água integrados a drenagem e que possuem as margens antropizadas, classificadas como FNE.

É importante considerar que o trecho está em mancha de inundação, sendo importante a realização de limpezas para desassoreamento do corpo d'água.

Deste modo, considerando os itens apresentados, o impacto à urbanização foi considerado como de alta relevância.

Considerando a existência do fragmento de vegetação, utilizado como trampolim para fauna, bem como a proximidade aos outros maciços, servindo então como área de circulação da fauna, atribuiu-se relevância alta para a vegetação e média para fauna. Devido à permeabilidade encontrada, com vegetação densa, atribuiu-se alta relevância para os impactos “Permeabilidade” e “Influência sobre mancha de inundação”.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com a predominância de características naturais, apresenta pontos positivos (16) menores do que os

negativos (20), ou seja, apesar da manutenção das áreas prover ganhos ambientais, o impacto negativo à urbanização ainda apresenta maior relevância nesta área.

Deste modo, o cenário hipotético com flexibilização de ocupação causaria impactos ambientais negativos, porém, na análise, os pontos positivos (30) se sobressaem aos negativos (26), indicando que a urbanização representa maiores ganhos quando comparado com a manutenção das áreas.

Portanto, conclui-se pelo cenário hipotético, com a flexibilização da ocupação.

### **Corpo d'água aberto – vegetação isolada em área não edificada**

Os trechos que apresentam curso d'água aberto com vegetação isolada e não edificados (baldios ou não), 7, 8, 17, 22, 23, 25, 28, 31, 38, 42 e 60, estão entre lotes, em meio de quadra e/ou paralelos à rodovia e vias, estagnados ambientalmente pelo contexto urbano aos arredores. As projeções dos trechos 17, 22 e 60 incidem parcialmente em edificações, porém, devido a estarem predominantemente sobre áreas não edificadas, os trechos foram mantidos neste macro cenário. Ressalta-se que o trecho 60 está inserido em Área de Preservação Permanente de nascente.

Considerando que estão em áreas não edificadas e em sua maioria não pavimentadas, considerou-se a “Permeabilidade” como de alta relevância e a “influência sobre mancha de inundação” como de média relevância. Considerando a vegetação existente na projeção das margens dos trechos, o impacto à vegetação foi considerado como de média relevância.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (24); da mesma forma, um cenário hipotético com ações de renaturalização das áreas já urbanizadas causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (14) foram menores do que os negativos (20).

Neste cenário a diferença entre os pontos positivos e negativos é menor que na análise do macro cenário com áreas edificadas, principalmente devido à uma maior relevância pela permeabilidade da área e para a vegetação.

Ainda assim, conforme resultados, conclui-se pela permanência do cenário real, com o adensamento urbanizado e flexibilização de ocupações, em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

Para o trecho 60, que está em APP de nascente, a legislação que define sobre a preservação desta área se sobrepõe a aplicação de FNE.

### **Corpo d'água aberto – vegetação isolada em área edificada**

Este cenário compreende os corpos d'água abertos 3, 4, 37, 46, 47, 50, 52, 54, 75, 77 e 79, localizados em área urbanizada, interceptando lotes com edificações com exemplares arbóreos isolados, ou seja, sem os atributos que constroem um ambiente de floresta.

Considerando o ambiente densamente urbanizado, todos os impactos foram considerados como de baixa relevância, com exceção da "Urbanização", que foi classificada como de alta relevância.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (20); da mesma forma, um cenário hipotético com ações de renaturalização das áreas já urbanizadas causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (10) foram menores do que os negativos (20).

Conclui-se, neste caso, pela permanência do cenário real, com o adensamento urbanizado e flexibilização de ocupações, em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

### **Corpo d'água fechado – Área não edificada**

Neste macro cenário, os trechos 6, 9 e 41 estão com o curso d'água fechado em área não edificada, localizados à margem da rodovia Gov. Mário Covas, na faixa de domínio. Em suma, apresentam uma vegetação rasteira, em uma área com manutenção periódica, onde provavelmente não se desenvolverão indivíduos arbóreos. Os trechos 6 e 9 estão próximos ao fragmento florestal que cobre a cabeceira da microbacia; já o trecho 41 se conecta ao trecho 42, com árvores isoladas na faixa marginal, e em seguida ao trecho 43, também tubulado, onde se inicia a área densamente urbanizada.

Este macro cenário também compreende o trecho 58, inserido em APP de nascente. Este segmento é uma extensão dos trechos 55, 56 e 57, também tubulados.

A margem direita apresenta clareiras e vegetação rasteira que se conecta à borda de um fragmento florestal; já a margem esquerda está predominantemente sobre vegetação rasteira, e com uma pequena área sobre uma edificação, porém, por estar principalmente em área não edificada, foi enquadrado neste macro cenário.

Devido à urbanização do entorno, com vias e vegetação descaracterizada, os impactos à vegetação e fauna foram definidos como de baixa relevância. O impacto à permeabilidade foi definido como de média relevância, e urbanização como de alta relevância.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (22); da mesma forma, um cenário hipotético com ações de renaturalização os pontos positivos (12) foram menores do que os negativos (20).

Deste modo, conclui-se pela permanência do cenário real, com o adensamento urbanizado e flexibilização de ocupações, em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

Para o trecho 58, que está em APP de nascente, a legislação que define sobre a preservação desta área se sobrepõe a aplicação de FNE.

### **Corpo d'água fechado – Área edificada**

Este cenário compreende os segmentos 11, 13, 15, 16, 43, 45, 55, 57, 68 e 73, que estão com o curso d'água fechado em área edificada. Estes trechos se desenvolvem sobre a porção central da MB 26-5, onde a presença de vegetação é mínima, representada por indivíduos arbóreos isolados e espécies para paisagismo.

Considerando o ambiente densamente urbanizado e alterado, os impactos foram classificados com relevância baixa, com exceção da “Urbanização” que foi classificada como de alta relevância.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (20); da mesma forma, um cenário hipotético com ações de renaturalização das áreas já urbanizadas causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (10) foram menores do que os negativos (20).

Conclui-se que neste caso, pela permanência do cenário real, com o adensamento urbanizado e flexibilização de ocupações, em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

### **Corpo d'água fechado sob via**

Este cenário compreende os corpos d'água fechados localizados sob vias públicas: 5, 10, 12, 14, 21, 24, 27, 30, 36, 39, 40, 44, 51, 56, 67, 76 e 78.

Considerando que estes trechos interceptam ou são paralelos às vias públicas, considerou-se as relevâncias para os impactos como “baixa”, com exceção do impacto “Urbanização”, o qual foi classificado como relevância alta.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (20); da mesma forma, no cenário hipotético com ações de renaturalização os pontos positivos (10) foram menores do que os negativos (20).

Conclui-se neste caso pela permanência do cenário real, com o adensamento urbanizado e flexibilização de ocupações, em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

Ressalta-se que em trechos sob vias não é necessário observar a FNE.

### **3.2 Análise e discussão dos resultados da matriz de impactos**

#### **3.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APPs)**

Considerando a importância, amplamente discutida e referenciada cientificamente, das APPs para a manutenção ecossistêmica dos ambientais naturais, e à qualidade de vida das espécies, assim como, para assegurar o bem-estar das populações, nos ambientes urbanos se evidencia factualmente os recursos ambientais destas áreas. Ou seja, regulação térmica, fluxo gênico (fauna e flora), abastecimento de reservatórios, vazão de águas etc. São essenciais para os ambientes citadinos prosperarem socialmente. Estas áreas são comumente encontradas associadas a remanescentes e maciços florestais, como: morros, encostas e depressões.

No caso da microbacia em análise, é possível notar a descaracterização das margens dos corpos d'água na região plana, entre morros, que tende a aumentar conforme se desenvolve a norte/noroeste.

Conforme dados apresentados ao longo do estudo, considerando uma faixa de projeção de APP de 30 metros, observa-se que 29,82% da área de projeção de APP está sem vegetação, a qual está inserida principalmente em área urbana consolidada. Sobre a área vegetada, cenários de árvores isoladas compreendem 1,13% e de vegetação densa compreendem 69,05% da área de projeção de APP.

Observa-se que a microbacia ainda apresenta predominância de áreas vegetadas nas margens dos corpos d'água, principalmente naqueles localizados em área rural e área urbana não consolidada.

Nestas regiões estão os trechos definidos no macro cenário **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa**.

Nestes trechos observa-se vegetação densa, conectada a outras áreas florestadas, sem edificações nas projeções de APP, formando corredores ecológicos e facilitando o fluxo gênico de fauna e flora. As matas ciliares nestes trechos promovem a estabilidade geológica e protegem o solo, principalmente considerando a declividade observada na região. Promovem também a preservação da paisagem e do bem-estar das populações, contribuindo, por exemplo, com a regulação térmica. Cabe citar a atuação como áreas de infiltração e retenção de águas pluviais, diminuindo a contribuição da drenagem em áreas passíveis de inundação.

Neste cenário estão incluídos os trechos 01, 18, 53a, 61, 62, 63, 64, 65b, 66a e 66b.

Os trechos 61 a 66b estão próximos à borda de fragmento florestal, porém, as projeções de APP de ambas as margens ainda compreendem áreas de vegetação densa que apresentam as funções ecológicas atribuídas às áreas de preservação permanente. Ressalta-se o trecho 65a, cuja projeção das faixas marginais está sobre uma área antropizada, com vegetação desbastada, e próxima a edificações, não sendo incluído neste cenário.

Observa-se que os trechos a montante deste cenário estão tubulados, porém, representam apenas uma porção do curso d'água (o qual inicia com o trecho 53), que é, na maioria de sua extensão, um corpo d'água natural com suas faixas marginais preservadas.

Por fim, considerou-se que está evidenciada a manutenção das funções ecológicas das áreas de preservação permanente para o cenário em pauta.

Outro macro cenário semelhante é o de **Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal**. Neste macro cenário também há vegetação densa, conectada a outras áreas florestadas, com as mesmas funções supracitadas, porém, com parte das projeções das faixas marginais à borda dos fragmentos, sobre via, ou em áreas edificadas. Considera-se também que a vegetação nestas áreas, por terem clareiras nas faixas marginais, ou uma das

margens totalmente suprimida, sofre com os efeitos de borda, como diferenças na luminosidade e umidade. Com isto, os impactos à vegetação e fauna não possuem a mesma relevância em comparação ao cenário anterior. Ainda, deve-se considerar que a vegetação no entorno destes trechos está estagnada pela sua posição entre lotes edificados e, sobretudo, vias públicas.

Deste modo, considerando a descaracterização da vegetação nas faixas marginais e o processo de urbanização do entorno, considera-se que nestes trechos ocorreu a perda da função ecológica da APP.

Foram definidos ainda outros dois cenários semelhantes: **Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada** e **Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa**.

Os corpos d'água classificados no macro cenário **Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada** estão abertos, em leitos aparentemente naturais, em áreas onde a vegetação está estagnada pela urbanização no entorno, onde ocorreu a supressão de vegetação, construção de vias e edificações. Observam-se também bosqueamentos, clareiras e exemplares nativos e exóticos, descaracterizando a vegetação ainda remanescente. Com isto, os impactos à vegetação e fauna não possuem a mesma relevância em comparação ao cenário em vegetação densa. A projeção de APP (30 metros) está parcialmente sobre as áreas vegetadas e parcialmente sobre as urbanizadas, como as vias e edificações.

Já o corpo d'água **Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa** apresenta corpo d'água retificado, integrado à drenagem pluvial, recebendo também águas servidas. O trecho está totalmente inserido em mancha de inundação, sendo importante a execução de limpezas no leito (desassoreamento), auxiliando no escoamento das águas pluviais.

A vegetação no entorno do trecho pode ser definida como densa, porém, com algumas interferências, como bosqueamento nas áreas à borda, na margem esquerda do corpo d'água. Considerando, ainda, que o fragmento de vegetação está estagnado pela urbanização do entorno, com corpos d'água classificados como FNE a montante e jusante, o fluxo gênico de fauna é prejudicado. Com isto, a

manutenção da APP não apresenta a mesma relevância quando comparado com os cenários anteriores, de mata densa. Deste modo, os impactos relacionados à vegetação e fauna foram considerados de média relevância.

Porém, cabe citar a importância da área em promover a preservação da paisagem e do bem-estar das populações, contribuindo, por exemplo, com a regulação térmica, e a atuação como áreas de infiltração e retenção de águas pluviais, diminuindo a contribuição da drenagem em áreas passíveis de inundação.

Quanto aos impactos à urbanização, deve-se levar em consideração os impactos relacionados às obras de infraestrutura, construções de equipamentos públicos, edificações, desenvolvimento social/econômico e melhoria na qualidade de vida da população. Para o trecho em estudo, deve-se considerar a importância das ações de desassoreamento dos corpos d'água para auxiliar no escoamento da água pluvial, bem como a possibilidade de expansão urbana.

Devido as intervenções já existentes nestes trechos, inclusive no próprio corpo d'água, com retificações, a descaracterização da vegetação, a intensa urbanização do entorno, conclui-se pela definição de perda de função das Áreas de Preservação Permanente.

Outros macros cenários compreendem corpos d'água abertos com vegetação isolada ou desprovido de vegetação, como **Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada** e **Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada**.

Nestes macros cenários observa-se corpos d'água abertos, sendo alguns retificados, e a descaracterização das faixas marginais, onde ocorreu a supressão da vegetação arbórea, com a manutenção de árvores isoladas em alguns trechos. No primeiro macro cenário, as faixas marginais incidem prioritariamente sobre áreas não edificadas, porém, incidem sobre vias e áreas onde a vegetação foi descaracterizada.

Verificou-se que alguns segmentos (7, 8, 28, 31 e 42) estão inseridos à margem da rodovia Gov. Mário Covas, com vegetação densa antropizada, isolada e rasteira na

projeção das margens, sendo que a região na faixa de domínio recebe manutenção periódica, onde provavelmente não se desenvolverão indivíduos arbóreos. Estes trechos estão limitados pela rodovia, onde não será viável o desenvolvimento da Área de Preservação Permanente. Os trechos 23, 25, 42 e 60 se desenvolvem em áreas não ocupadas, com indivíduos arbóreos isolados e áreas bosqueadas, porém, limitadas por vias e edificações em lotes vizinhos, que impedem o desenvolvimento de um ambiente de floresta. Ressalta-se que o trecho 60 está inserido em APP de nascente.

As projeções dos trechos 17, 22 e 60 incidem parcialmente em edificações, porém, devido a estarem predominantemente sobre áreas não edificadas, os trechos foram mantidos neste macro cenário.

Quanto ao segundo macro cenário, as faixas marginais incidem sobre vias públicas e lotes edificados, com ocorrência de árvores isoladas, muitas vezes com objetivo ornamental.

Deste modo, considerando a descaracterização da vegetação nas faixas marginais, a presença de edificações consolidadas, a descaracterização dos corpos d'água, bem como o processo de urbanização do entorno, considera-se que nestes trechos ocorreu a perda da função ecológica da APP.

Por fim, cabe citar os macros cenários que compreendem os corpos d'água tubulados: **Corpo d'água fechado – Área não edificada, Corpo d'água fechado – Área edificada e Corpo d'água fechado sob via.**

Estes trechos estão fechados por tubos, sendo que a superfície e as faixas marginais estão sobre vias, terrenos terraplanados desprovidos de vegetação, e edificações residenciais e comerciais. Ou seja, além das alterações das características naturais nas faixas marginais, a impermeabilidade destes segmentos impede qualquer relação direta com os atributos ecológicos do ambiente natural.

Para os trechos de **corpos d'água fechados em áreas não edificadas**, como 6, 9 e 41, se constata a perda da função ecológica da APP por estarem localizados à margem da rodovia Gov. Mário Covas, na faixa de domínio, com vegetação rasteira

no entorno, a qual recebe manutenção periódica, onde provavelmente não se desenvolverão indivíduos arbóreos. Apesar de não serem observadas edificações no entorno, a rodovia pavimentada impede o desenvolvimento da Área de Preservação Permanente. Para o trecho 58, localizado em APP de nascente, tem-se uma área de entorno com vegetação rasteira/forageira, que se conecta à borda de um fragmento florestal à direita. A projeção da margem esquerda abrange uma área de vegetação rasteira e uma pequena área sobre residência. A descaracterização do ambiente do entorno e do corpo d'água, tubulado, demonstram a perda da função ecológica da APP.

Por fim, nos corpos d'água fechados, considerando a descaracterização das faixas marginais pelo processo de urbanização, bem como dos próprios cursos d'água, com retificações e tubulação, conclui-se que ocorreu a perda da função ecológica das APPs.

Por fim, a perda das funções ecológicas inerentes às APPs da região analisada são efeitos dos impactos ambientais exercidos nas localidades de adensamento urbano, com a retirada de vegetação natural, afugento de espécies com a perda e distúrbios de habitat e impermeabilização e compactação do solo devido à construção de edificações e pavimentação de vias. Este cenário, juntamente com a descaracterização dos corpos d'água, com processos de retificação e tubulação, fornece elementos ambientais para afirmarmos que sobre os corpos d'água fechados e abertos supracitados, com entorno edificado ou urbanizado, já ocorreu a perda das funções ecológicas.

Ressalta-se que, nos trechos inseridos em Área de Preservação Permanente de nascente, esta prevalece sobre a FNE, não sendo possível aplicar a flexibilização do uso das faixas marginais conforme Lei nº 601/2022.

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

Conforme dados apresentados ao longo do estudo, observa-se que a maior parte dos corpos d'água na microbacia estão abertos, representando 88,33%, sendo 79,77% em áreas de vegetação densa e 8,56% de vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação. Os corpos d'água fechados representam 11,66%, com 9,66% entre lotes e 2% sob vias.

Na cabeceira da MB em estudo observam-se características naturais, compreendendo a região oeste, em área rural, e leste, em área urbana. Já em direção à região central, em área urbana consolidada, os corpos d'água tem suas características alteradas, com retificações e tubulações. Às margens a vegetação remanescente está antropizada por bosqueamentos, clareiras, inserção de espécies exóticas e urbanização, com edificações e vias.

Nos trechos tubulados e abertos em ambientes de urbanização consolidada, a pavimentação asfáltica, infraestruturas de drenagem, construções e residências unifamiliares constroem um cenário altamente antropizado, com feições ecológicas que se remetem a exemplares arbóreos isolados, muitas vezes representados por espécies exóticas à Mata Atlântica, com fins paisagísticos.

Na faixa marginal dos corpos d'água, entre 0 e 30 metros observa-se que apenas 3,77% da área já está edificada, sendo que 54,18% estão nas faixas marginais de corpos d'água abertos e 45,82% em corpos d'água fechados. Cabe citar que as áreas pavimentadas e desprovidas de vegetação não estão neste cômputo, porém, representam os processos de urbanização da área.

O solo, nas áreas alteradas, encontra-se impermeabilizado pelas modificações químicas e físicas em função de pavimentações e edificações. As áreas já edificadas apresentam residências e outras construções já consolidadas.

Verifica-se a descaracterização da vegetação em diferentes graus, em áreas pressionadas pelo ambiente urbano ao entorno, que apresenta ocupação consolidada com vias e residências.

Com isto, a recuperação das margens dos corpos d'água dependeria da retirada das construções, infraestruturas e pavimentação das vias, gerando impactos como a

disponibilização de outras áreas de destino para acomodação desta estrutura existente, geração de grande quantidade de resíduos em caso de desmobilização, assim como gasto de recursos públicos com adequações.

Diante do exposto, nestes trechos, as edificações já consolidadas, as vias públicas, e os equipamentos públicos tornam irreversível o atual cenário, sendo inviável, na prática, a recuperação das áreas de preservação.

Cabe citar que, conforme observado ao longo do estudo, há trechos com margens não edificadas, porém, que apresentam a descaracterização do ambiente devido a intervenções nos corpos d'água e no entorno. Nestas áreas a recuperação da APP não dependeria da desmobilização de estruturas, porém, foram considerados outros fatores discutidos no item anterior para definição da perda da função ecológica da APP.

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

Como já mencionado, ao longo da microbacia 26-5 evidencia-se uma paisagem antropizada ao longo das margens do corpo d'água principal, com segmentos fechados sob vias públicas, fechados entre lotes e abertos predominantemente suprimido de vegetação e com árvores isoladas, e pequenos trechos de remanescentes de vegetação. Os corpos d'água afluentes se desenvolvem em áreas com menos ocupações às margens, porém, ainda presentes nas projeções de APPs, e às bordas de fragmentos florestais. Nesta microbacia se formam ambientes complexos devido ao desenvolvimento urbano em meio ao ambiente natural, formando mosaicos com características diversas.

Com referência aos trechos abertos e fechados em área urbana consolidada, com edificações, vias e outras estruturas no interior das faixas marginais, para a recomposição da APP seria necessária a demolição das estruturas existentes, criando demandas para instalação das pessoas e outros impactos conforme citado no item anterior. Apenas após esta etapa seria possível a recomposição das APPs.

Neste cenário, a irreversibilidade da situação é predominante perante os efeitos positivos gerados pela recuperação das áreas de preservação permanente.

Nas faixas marginais de corpos d'água abertos em área não edificada, ou apenas parcialmente edificadas, a recuperação das áreas seria possível sem a necessidade de desmobilização de estruturas, porém, deve-se considerar que são áreas com possibilidades de expansão urbana com baixo comprometimento ao ambiente natural. Ainda, há o trecho 48, retificado, onde considerou-se a necessidade de realização de limpezas periódicas.

Ainda, estando em um ambiente urbano já consolidado, com oferta de infraestruturas urbanas para comportar o crescimento da cidade, os efeitos positivos são irrelevantes perante a possibilidade de implantação de novas obras.

Para os trechos fechados, os efeitos positivos seriam baixos devido à tubulação que isola grande parte dos cursos d'água do meio biogeofísico adjacente e toda a estrutura social desenvolvida na região, sendo necessário, além da recuperação da mata ciliar, a recuperação dos cursos d'água.

Deve ser citado que há efeitos positivos na observação da área de proteção; é inegável a pressão que a urbanização causa aos ambientes naturais, principalmente na dinâmica de deslocamento e perda de habitats da fauna, porém, inegável também é a necessidade de espaços urbanos para suprir a demanda da crescente população, seja por espaços residenciais ou comerciais. Esta demanda poderá ser atendida em espaços que já apresentam certo grau de antropização, evitando o uso de áreas que ainda apresentam características naturais preservadas.

Considerando a malha urbana instalada e consolidada da localidade e seus entornos, a demanda por espaços para atender à população, a descaracterização dos corpos d'água em estudo, a perda da função ecológica da APP, o ônus socioeconômico para a mobilização de projetos e adequações ambientais à reversibilidade das funções ecológicas, entende-se que há irrelevância dos efeitos positivos da recuperação frente a possibilidade de ocupação da área.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 4.1 Conclusão quanto ao atendimento do Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022.

Após elaboração do presente estudo, a continuação da flexibilização de uso das faixas marginais, bem como a sua possibilidade, em um cenário hipotético, foi sugerida nos macros cenários com cursos d'água tubulados e abertos a seguir:

- Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada, à borda de fragmento florestal
- Corpo d'água aberto – Vegetação densa antropizada
- Corpo d'água aberto retificado, integrado a drenagem – Vegetação densa
- Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área não edificada
- Corpo d'água aberto – Vegetação isolada em área edificada
- Corpo d'água fechado – Área não edificada
- Corpo d'água fechado – Área edificada
- Corpo d'água fechado sob via

Para os trechos cujas margens estão sobre áreas edificadas e vias considerou-se principalmente a inviabilidade de reverter a situação devido à intensa ocupação das faixas marginais. Concluiu-se também que nestas áreas ocorreu a perda da função ecológica das Áreas de Preservação Permanente. Já em trechos com margens sobre áreas urbanizadas, porém, não edificadas, considerou-se principalmente a perda da função ecológica das APPs e a irrelevância dos efeitos positivos da observância das APPs em relação à novas obras.

Nos trechos em macro cenário de Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa, concluiu-se pela manutenção das áreas com suas características naturais, onde ainda se observa a função ecológica da APP.

Considerando a ampla discussão realizada, é possível atestar o atendimento ao Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022 para os trechos citados, pela perda das

funções ecológicas, inviabilidade, na prática, da recuperação da APP, tornando irreversível a situação e irrelevância dos efeitos positivos de observar a proteção em relação a novas obras.

Ressalta-se que nos trechos inseridos em Área de Preservação Permanente de nascente, esta prevalece sobre a FNE, não sendo possível aplicar a flexibilização do uso das faixas marginais conforme Lei nº 601/2022.

#### 4.1.1 Tabela de atributos

A seguir apresenta-se a tabela de atributos com as informações do diagnóstico da área estudada, contendo a caracterização, numeração e restrição ambiental dos trechos avaliados.

Quadro 11: Tabela de atributos.

num_trecho	nova_class	func_amb	restricao	quadrate	st_length_	resp_tecni	obs
01	Curso d'Água	Sim	APP	A	38,511799 15	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	Fora da AUC
02	Curso d'Água	Não	FNE	A	30,197171 83	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
03	Curso d'Água	Não	FNE	A	76,937896 4	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
04	Corpo d'Água	Não	FNE	A	62,992558 89	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
05	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	A	13,318621 68	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
06	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	5,2343697 17	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
07	Corpo d'Água	Não	FNE	A	9,7399488 11	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
08	Corpo d'Água	Não	FNE	A	83,503655 99	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
09	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	60,162445 51	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
10	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	A	11,665575 51	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
11	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	23,946264 98	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
12	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	A	15,957800 9	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
13	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	84,938259 67	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
14	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	A	25,058720 32	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	

15	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	7,4089708 3	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
16	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	A	157,31519 1	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
17	Corpo d'Água	Não	FNE	A	26,185506 02	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
18	Curso d'Água	Sim	APP	A	11,887783 63	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
19	Corpo d'Água	Não	FNE	A	42,844169 02	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
20	Corpo d'Água	Não	FNE	A	50,040547 93	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
21	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	A	12,936987 07	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
22	Corpo d'Água	Não	FNE	A	31,463299 86	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
23	Corpo d'Água	Não	FNE	B	10,294253 5	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
24	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	5,9233050 57	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
25	Corpo d'Água	Não	FNE	B	19,677484 48	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
26	Corpo d'Água	Não	FNE	B	56,774763 95	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
27	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	17,319373 32	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
28	Corpo d'Água	Não	FNE	B	10,862578 24	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
29	Corpo d'Água	Não	FNE	B	69,424120 64	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	

30	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	15,150702 73	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
31	Corpo d'Água	Não	FNE	B	10,038624 21	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
32	Corpo d'Água	Não	FNE	B	39,793119 52	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
33	Corpo d'Água	Não	FNE	B	14,525346 67	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
34	Corpo d'Água	Não	FNE	B	97,114942 55	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
35	Corpo d'Água	Não	FNE	B	73,350047 31	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
36	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	25,444609 02	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
37	Corpo d'Água	Não	FNE	B	107,54200 36	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
38	Corpo d'Água	Não	FNE	B	93,236659 91	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
39	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	12,704205 42	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
40	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	12,770822 76	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
41	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	B	6,4434193 1	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
42	Corpo d'Água	Não	FNE	B	26,399020 05	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
43	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	B	45,385182 14	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
44	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	B	48,191846 8	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	

45	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	B	73,44401106	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
46	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	B	36,2669831	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
47	Corpo d'Água	Não	FNE	B	75,49360186	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
48	Corpo d'Água	Não	FNE	B	126,9058053	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
49	Corpo d'Água	Não	FNE	C	154,7466679	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
50	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	C	37,64083361	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
51	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	C	12,76745131	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
52	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	C	68,80698423	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
53a	Curso d'Água	Sim	APP	C	116,5592436	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
53b	Curso d'Água	Não	FNE	C	78,30531035	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
54	Corpo d'Água	Não	FNE	C	26,5607099	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
55	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	C	41,52536308	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
56	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	C	11,45100551	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
57	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	C	59,83333963	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
58	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	C	21,89269802	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente

59	Curso d'Água	Não	FNE	C	39,320991 09	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
60	Curso d'Água	Não	FNE	C	37,251795 37	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
61	Curso d'Água	Sim	APP	C	32,193382 54	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
62	Curso d'Água	Sim	APP	C	38,147966 39	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
63	Curso d'Água	Sim	APP	C	29,058934 07	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
64	Curso d'Água	Sim	APP	C	15,713281 68	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
65a	Curso d'Água	Não	FNE	C	25,306469 33	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
65b	Curso d'Água	Sim	APP	C	33,518560 22	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
66a	Curso d'Água	Sim	APP	C	16,519956 83	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	APP de nascente
66b	Curso d'Água	Sim	APP	C	5,7947174 99	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
67	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	C	8,7572336 8	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	Fora da AUC
68	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	C	22,604280 71	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	Fora da AUC
69	Curso d'Água	Não	FNE	C	52,408891 62	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	Fora da AUC
70	Curso d'Água	Não	FNE	C	54,734367 17	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	Fora da AUC
71	Curso d'Água	Não	FNE	C	51,466476 22	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	

72	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	C	26,456060 28	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
73	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	D	131,89109 52	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
74	Corpo d'Água	Não	FNE	D	26,367868 67	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
75	Corpo d'Água	Não	FNE	D	24,164822 05	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
76	Corpo d'Água	Não	FNE	D	4,3249299 64	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
77	Corpo d'Água	Não	FNE	D	261,09279 44	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
78	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/Via)	Não	FNE	D	18,094068 85	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	
79	Corpo d'Água	Não	FNE	D	174,13309 12	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8420047-0	

Fonte: Autores.

#### 4.1.2 Mapa com a caracterização dos trechos de corpos d'água na microbacia em estudo

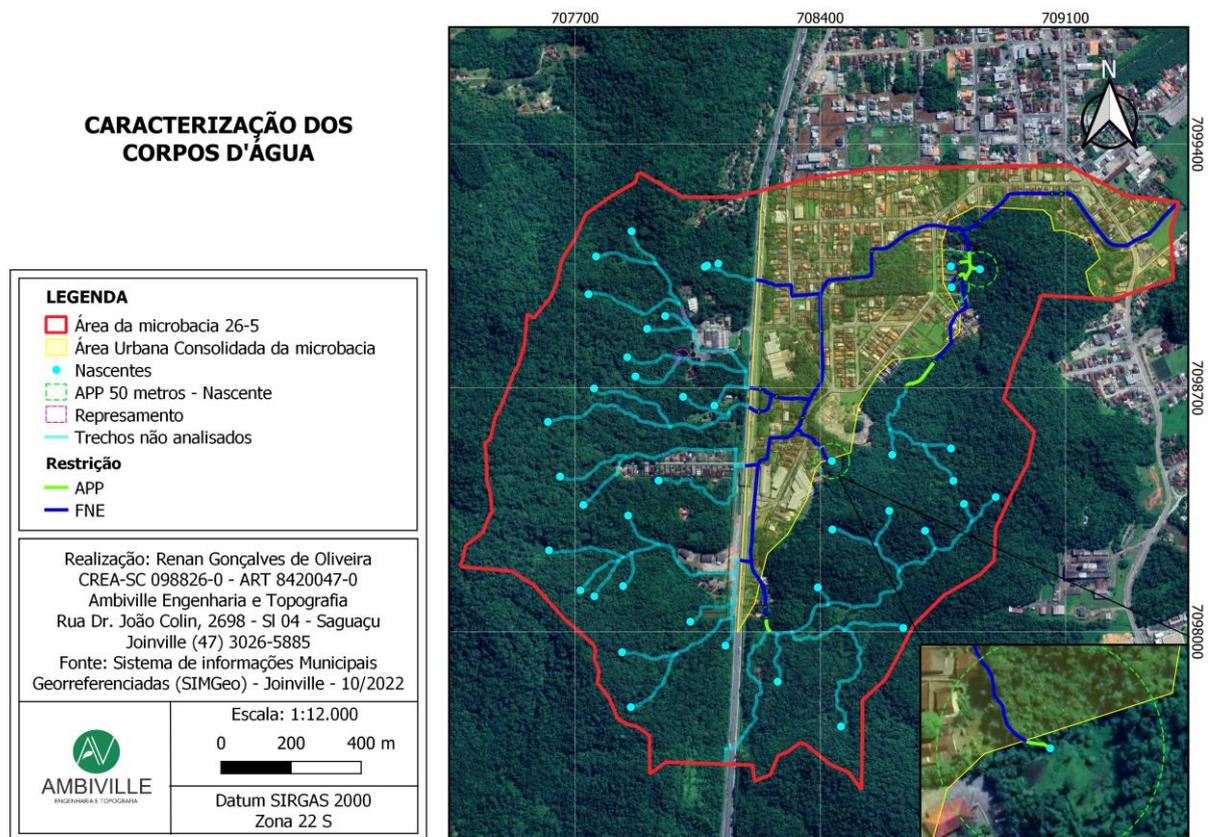


Figura 76: Mapeamento da Microbacia 26-5 com caracterização dos trechos de corpos d'água considerando os trechos com FNE e APP.

## 4.2 Observações e recomendações

Todos os trechos considerados como tubulados que interceptam vias foram alterados para “Corpo d’água (Galeria Fechada sob via)”.

## **5 ANEXOS**

I - Tabelas fauna

II - Anotações de Responsabilidade Técnica

III - Mapas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. F. Estrutura, dinâmica e alometria de quatro espécies arbóreas tropicais. 2000. 146 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Publicado no D.O.U em 28.mai.2012, p. 1. Disponível em: [L12651 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br/L12651). Acesso em: 06 de junho de 2022.

BRASIL. **Portaria Conjunta nº 148, de 18 de dezembro de 2013.** D.O.U nº 249, terça-feira, 24 dez. 2013, ISSN 1677-7042, p58.

CAJ - Companhia de Águas de Joinville/ Prefeitura Municipal de Joinville. 2010. Base Cartográfica do Município de Joinville. Escala 1:10.000 / 1:5.000. Executado Por: Aeroimagem Engenharia e Aerolevanteamento, ano de 2010. Atualização: 15/03/2022. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georeferenciadas-simgeo/>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

CAJ - Companhia Águas de Joinville. **Esgoto em operação:** Abril/ 2022. Disponível em: <https://www.aguasdejoinville.com.br/?publicacao=mapa-do-sistema-de-esgotamento-sanitario-ses-em-operacao>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

DEFESA CIVIL. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/cidadao/como-agir-em-caso-de-desastre/>. Acesso em: 14 de fevereiro e 2022.

JOINVILLE. **Lei Complementar nº 470, de 09 de janeiro de 2017.** Redefine e institui, respectivamente, os Instrumentos de Controle Urbanístico - Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville, partes integrantes do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências. Publicado no D.O.E em 09.jan.2017, nº 613.

JOINVILLE. Joinville Cidade em Dados 2017. Joinville. **Fundação IPPUJ.** 2017. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/01/Joinville-Cidade-em-Dados-2017.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

JOINVILLE. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC.** 4. ed. Joinville. **Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente,** 2020.142 p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2020.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

JOINVILLE. **Instrução Normativa SAMA Nº 005//2022.** Dispõe sobre metodologia e estabelece Termo de Referência para apresentação de Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica no Município de Joinville, por intermédio dos processos Urbanismo - Consulta de Uso e Ocupação do Solo e Urbanismo - Revisão de

Consulta de Uso e Ocupação do Solo. Joinville: Prefeitura Municipal de Joinville, 2022. Disponível em:

[https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador\\_publicacoes.php?acao=publicacao\\_visualizar&id\\_documento=10000014152261&id\\_orgao\\_publicacao=0](https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014152261&id_orgao_publicacao=0).

Acesso em: 09 de junho de 2022.

JOINVILLE. **Lei nº 601, de 12 de abril de 2022**. Estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d' água em Área Urbana Consolidada [...]. Joinville: Câmara Municipal, 2022. Disponível em: [SEI/PMJ - 0012492667 - Lei Complementar \(joinville.sc.gov.br\)](#). Acesso em: 03 de junho de 2022.

JOINVILLE. Downloads Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo). **SEPUD, 2022**. Disponível em:

<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgeo/>. Acesso em: 05 de abril de 2022. Base de dados.

JOINVILLE. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca**. Joinville. **Secretaria de agricultura e Meio Ambiente**, 2012. 861 p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/documentacao-area-de-protecao-ambiental-apa-serra-dona-francisca/>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.

PERINI, Brayam Luiz Batista *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, n. 17, p. e14101724177-e14101724177, 2021.

SANCHEZ, MARYLAND et al. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Pinguaba, Ubatuba, SP. *Brazilian Journal of Botany* [online]. 1999, v. 22, n. 1 [Acessado 20 junho 2022], pp. 31-42. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-84041999000100006>>. Epub 19 Ago 1999. ISSN 1806-9959. <https://doi.org/10.1590/S0100-84041999000100006>.

SIMGEO. Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (**SIMGeo**). Prefeitura Municipal de Joinville. Disponível em:

<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgeo/>. Acesso em: 06 de junho de 2022. Base de dados.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao\\_digital\\_publicacoes.php](http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digital_publicacoes.php)>. Acesso em maio de 2022.