

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA HIDROGRÁFICA (DSMH)

LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022

MICROBACIA 15-4

Equipe Técnica

Renan Gonçalves de Oliveira (Engenheiro Ambiental)

Rodrigo Oliare (Arquiteto e Urbanista)

Daniela Schulz Nardes (Engenheira Civil)

Fábio Luiz Quandt (Biólogo)

Lais Gervasio Batista (Engenheira Ambiental)

Paulo André Kirchhof (Geólogo)

Vânia Setsuko Gomes Morotomi (Tecnóloga em Gestão Ambiental)

JOINVILLE (SC), 2022

SUMÁRIO

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO	6
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	6
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Denominação e código da microbacia, localização em relação ao Município, bacia e sub-bacia hidrográfica, de forma descritiva e cartográfica	7
1.2 Área total da microbacia e extensão de corpos hídricos	8
1.3 Objetivos do estudo	8
2 DIAGNÓSTICO	9
2.1 Dados de ocupação urbana consolidada à margem de corpos d'água	9
2.2 Inundação, estabilidade e processos erosivos sobre margens de corpos d'água	13
2.2.1 Identificação das áreas consideradas passíveis de inundações dentro da AUC.	13
2.2.2 Identificação das áreas consideradas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água	14
2.2.3 Quadro dos indicativos das áreas de inundação e de risco geológico-geotécnico	14
2.3 Informações sobre a flora	16
2.3.1 Caracterização da vegetação existente na área do estudo	16
2.3.2 Identificação das áreas de restrições ambientais	20
2.3.3 Mapeamento das áreas de restrições ambientais	20
2.3.4 Quadro de quantitativos das áreas de vegetação	21
2.4 Informações sobre a fauna	23
2.4.1 Caracterização da fauna existente nos trechos e nas áreas vegetadas	23
2.4.2 Tabela com as espécies e grau de ameaça em listas estaduais e federais	24
2.5 Presença de infraestrutura e equipamentos públicos	24
2.6 Parâmetros indicativos ambientais e urbanísticos levantados, histórico ocupacional e perfil socioeconômico local	27
2.7 Estudo dos quadrantes	31
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO	49
3.1 Composição da matriz de impactos conforme simulações de cenários e aplicação de critérios conforme metodologia de Perini et al. 2021	49
3.2 Análise e discussão dos resultados da matriz de impactos	57
3.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APPs)	57
3.2.2 Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação	60
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. ..	61
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63

4.1	Conclusão quanto ao atendimento do Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022.	63
4.1.1	Tabela de atributos	64
4.1.2	Mapa com a caracterização dos trechos de corpos d'água na microbacia em estudo	67
4.2	Observações e recomendações	67
5	ANEXOS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Mapeamento da microbacia 15-4.....	7
Figura 2:	Mancha de inundação na microbacia 15-4. Fonte: SIMGeo. Acesso em 25/05/2022.	14
Figura 3:	Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 15-4. .	15
Figura 4:	Nascente da microbacia 15-4. Fonte: SIMGeo. Acesso em 18/06/2022....	17
Figura 5:	Trecho entre Servidão Alcides V. Krüger e Rua Sorocaba.	18
Figura 6:	Segmento entre as ruas José Moreira e Hermes Krüger.....	19
Figura 7:	Restrições ambientais na microbacia 15-4: mancha de cota 40 (AUPA) e nascente da microbacia 15-4.	21
Figura 8:	Pontos de parada de ônibus na região da microbacia (pontos em azul) e localização do Terminal Sul. Fonte: https://onibus.info/ . Acesso em: 06 de junho de 2022.....	25
Figura 9:	Mapa de Esgoto em Operação, abril/2022. Fonte: Companhia Águas de Joinville (2022).....	26
Figura 10:	Idade dos Parcelamentos. Fonte: JOINVILLE, 2015.	28
Figura 11:	Imagem de 2003 (esq.) e 2009 (dir.)	29
Figura 12:	Imagem de 2012 (esq.) e 2021 (dir.).	29
Figura 13:	Divisão dos quadrantes da Microbacia 15-4.....	32
Figura 14:	Quadrante A.....	33
Figura 15:	Trecho 1, aberto em vegetação isolada, vista para nascente. Fonte: Autores.	34
Figura 16:	Trecho 1, aberto em vegetação isolada, vista para jusante da nascente (norte). Fonte: Autores.	34
Figura 17:	Trecho 1, aberto em vegetação isolada, próximo à via. Fonte: Autores. .	35

Figura 18: Início do trecho 2, fechado. Fonte: Autores.	35
Figura 19: Trecho aberto 5, vegetação isolada, vista para tubulação. Fonte: Autores.	36
Figura 20: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Fonte: Autores.	36
Figura 21: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Detalhe para curso d'água aparente. Fonte: Autores.	37
Figura 22: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Vista para trecho 7. Fonte: Autores.	37
Figura 23: Quadrante B.	38
Figura 24: Detalhe para trecho tubulado 7. Fonte: Autores.	39
Figura 25: Quadrante C.	40
Figura 26: Quadrante D.	41
Figura 27: Trecho 18, aberto com vegetação isolada/sem vegetação. Fonte: Autores.	42
Figura 28: Início do trecho 19, aberto com vegetação isolada. Fonte: Autores.	42
Figura 29: Contribuição de drenagem no trecho 19, com lançamento de efluente de cor vermelha. Fonte: Autores.	43
Figura 30: Aspecto da vegetação no trecho 19. Fonte: Autores.	43
Figura 31: Final do trecho 19, aberto com vegetação isolada. Fonte: Autores.	44
Figura 32: Quadrante E.	45
Figura 33: Final do trecho 19, vista para trecho 20, tubulado. Fonte: Autores.	46
Figura 34: Vista para o trecho 22, aberto com vegetação isolada/sem vegetação. Fonte: Autores.	46
Figura 35: Vista para o trecho 24, a partir do trecho 23, aberto com vegetação isolada/sem vegetação. Fonte: Autores.	47
Figura 36: Vista para o trecho 26, aberto com vegetação isolada. Fonte: Autores. ...	47
Figura 37: Mapa com indicação da localização das figuras na Microbacia 15-4.	48
Figura 38: Mapeamento da Microbacia 15-4 com caracterização dos trechos de corpos d'água.	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comprimento dos corpos d'água.	10
-----------------------------------------------	----

Quadro 2: Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da microbacia.	10
Quadro 3: Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.	11
Quadro 4: Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 15-4.....	15
Quadro 5: Vegetação da microbacia hidrográfica.....	22
Quadro 6: Matriz de Impactos.	50
Quadro 7: Tabela de atributos.....	65

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

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

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Responsável técnico	Renan Gonçalves de Oliveira
Formação	Engenheiro Ambiental
CREA SC	098.826-0
Contatos	(47) 3026-5885 renan@ambiville.com.br
Anotação de Responsabilidade Técnica	8323750-0

Responsável técnico	Rodrigo Oliare
Formação	Arquiteto e Urbanista
CAU	00A1436996
Contatos	(47) 3026-5885
Registro de Responsabilidade Técnica	SI12076569I00CT001

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 15-4, anteriormente denominada Microbacia Hidrográfica Rio Bucarein (a qual abrangia outras áreas anexas). A MB 15-4 compreende a área de drenagem de um afluente da margem direita do rio Bucarein, sem denominação.

Está localizada nos bairros Santa Catarina (nascente) e Floresta (foz no rio Bucarein), na zona sul do Município de Joinville, integrada na bacia hidrográfica do rio Cachoeira.

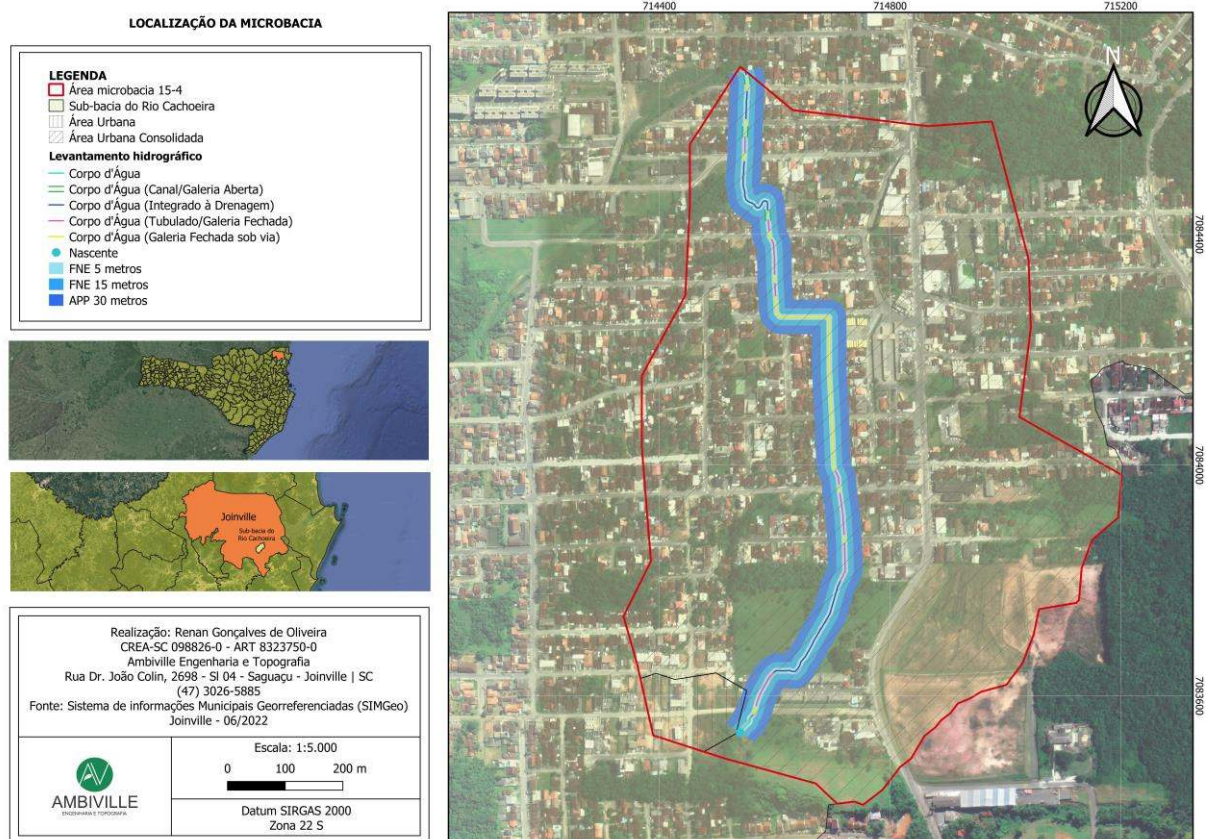


Figura 1: Mapeamento da microbacia 15-4.

1.2 Área total da microbacia e extensão de corpos hídricos

A microbacia de código 15-4 possui uma área total de 736.274,96 m², sendo parte inserida em Área Urbana Consolidada, densamente urbanizada, com poucas áreas não edificadas, de solo exposto e vegetação rasteira e isolada, localizadas principalmente em topo de morros com cotas entre 30 e 55 metros.

A microbacia apresenta 1.363,19 metros lineares de extensão total de corpos hídricos, com trechos abertos em áreas urbanizadas, com e sem vegetação isolada, e trechos de rios tubulados localizados sob vias públicas e em lotes com e sem edificações.

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*”.

Deste modo, este estudo tem como objetivo fornecer um Diagnóstico Socioambiental da ocupação da área de APP na microbacia 15-4, identificando as áreas inseridas em Área Urbana Consolidada e definindo a existência, ou não, da função ambiental. A partir disso, determinar a viabilidade de aplicação da lei florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) com a projeção das faixas de Área de Preservação Permanente ou aplicação da faixa não edificante (FNE).

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 da ocupação do entorno, como área de vegetação densa ou isolada e/ou desprovida de vegetação e com edificação. 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.

Comprimentos totais e percentis		
Levantamento Hidrográfico	Metros lineares	Percentual em relação ao comprimento total
Corpo d'água na microbacia (extensão total):	1.363,19	100,00%
Corpo d'água aberto em vegetação densa:	0,00	0,00%
Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação:	483,41	35,46%
Corpo d'água fechado entre lotes:	392,19	28,77%
Corpo d'água fechado sob via pública:	487,59	35,77%

Fonte: Autores.

Observa-se que a maior parte dos corpos d'água na microbacia estão fechados sob vias públicas (35,77%) ou entre lotes (28,77%), representando 64,54% do total. A área em estudo é densamente urbanizada com rios alterados em suas características naturais, sendo refletido este cenário nos dados levantados.

Considerando o total de trechos tubulados na microbacia, 55,42% estão sob via pública, e configuram obras de infraestrutura de utilidade pública.

Da extensão total de corpos d'água, 35,46% estão abertos e em áreas urbanizadas, com vegetação isolada ou sem vegetação nas margens.

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

Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP		
Áreas	m²	Percentual em relação à microbacia
Área total da microbacia	736.274,96	100,00%
Área total compreendida entre 0 e 5m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:	13.615,75	1,85%
Área total compreendida entre 0 e	40.546,11	5,51%

Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP		
15m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:		
Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água:	80.463,28	10,93%
Área por uso e ocupação:	m ²	Percentual em relação à área compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP.
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Urbana Consolidada:	79.647,75	98,99%
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Urbana:	815,53	1,01%
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Rural:	-	0,00%

Fonte: Autores.

A área de projeção da faixa de APP de 30 metros abrange 10,93% da área total da microbacia 15-4. Deste montante, 98,99% estão 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.

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

Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos hídricos		
Quadro das áreas totais edificadas	m²	Percentual em relação à área total indicada
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE:	832,62	100,00%
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho	176,66	21,22%

Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos hídricos		
Aberto:		
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	655,96	78,78%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE:	4.719,83	100,00%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Aberto:	1.148,19	24,33%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	3.571,64	75,67%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP:	14.629,50	100,00%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Aberto:	2.623,21	17,93%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Fechado:	12.006,29	82,07%

Fonte: Autores.

Do total de 80.463,28 m² de faixa entre 0 e 30 metros, 18,18% da área já está edificada; deste montante, 82,07% estão nas faixas marginais de corpos d'água fechados e 17,93% em trechos abertos.

Considerando a área total de 40.546,11 m² de FNE de 0 a 15 metros, observa-se que 11,64% desta faixa está edificada. Quanto a FNE de 0 a 5 metros, considerando a área total de 13.615,75 m², 6,12% estão edificadas.

Em todas as faixas mais de 75% das áreas edificadas estão localizadas nas margens de trechos fechados, sendo de trechos localizados sob vias públicas ou interceptando os lotes.

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 que na região da foz da microbacia, na rua Paulo Afonso, adentrando 435 metros até a rua Virginia Ferreira Gomes, há área definida como mancha de inundação relacionada ao rio Bucarein e ao trecho final do curso d'água da microbacia em estudo (Figura 2).

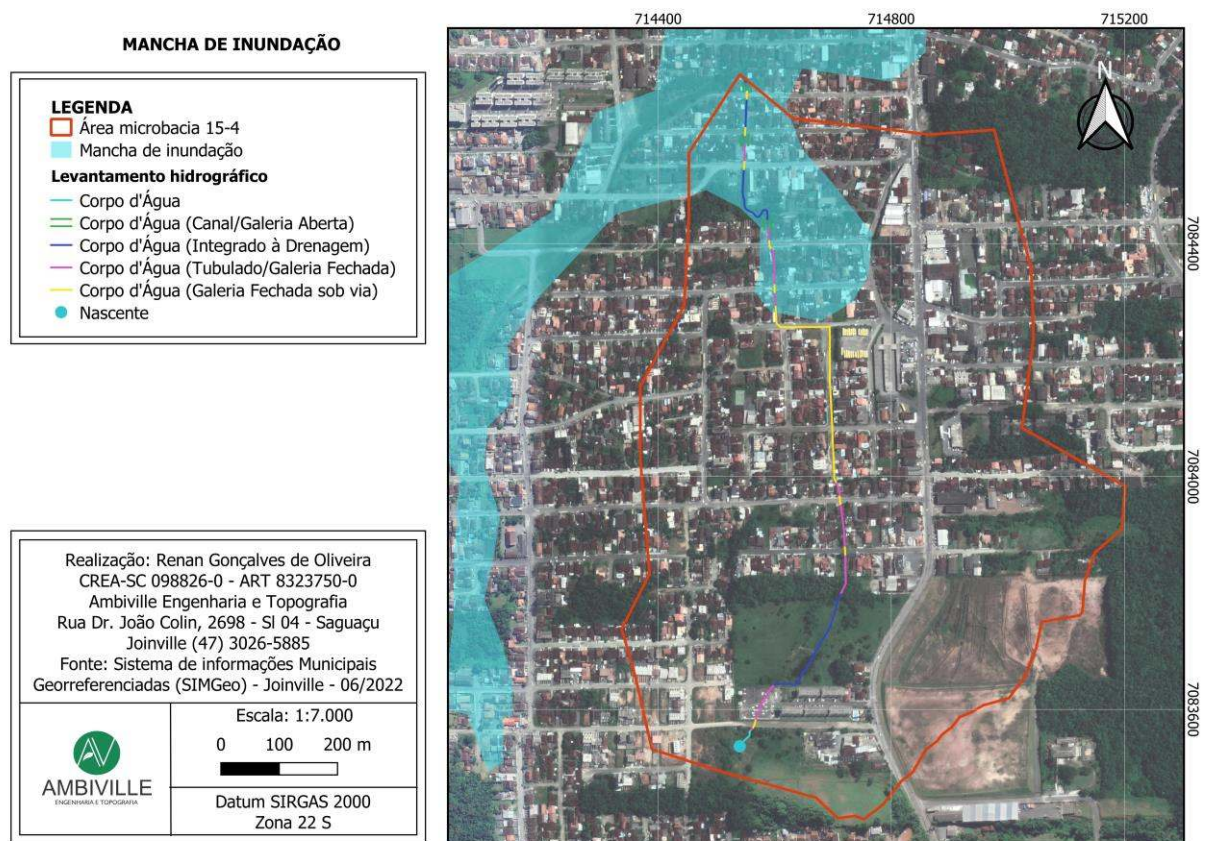


Figura 2: Mancha de inundação na microbacia 15-4. Fonte: SIMGeo. Acesso em 25/05/2022.

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

Em consulta ao estudo elaborado pelo CPRM – Serviço Geológico do Brasil (BELLETTINI et al., 2018), disponibilizado também no 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 15-4.

Indicativos Ambientais		
Quadro das Áreas	m ²	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:	24.830,16	30,86%

Fonte: Autores.

Conforme levantamento realizado, 30,86% das APPs estão em áreas de inundação, concentradas na foz da microbacia.

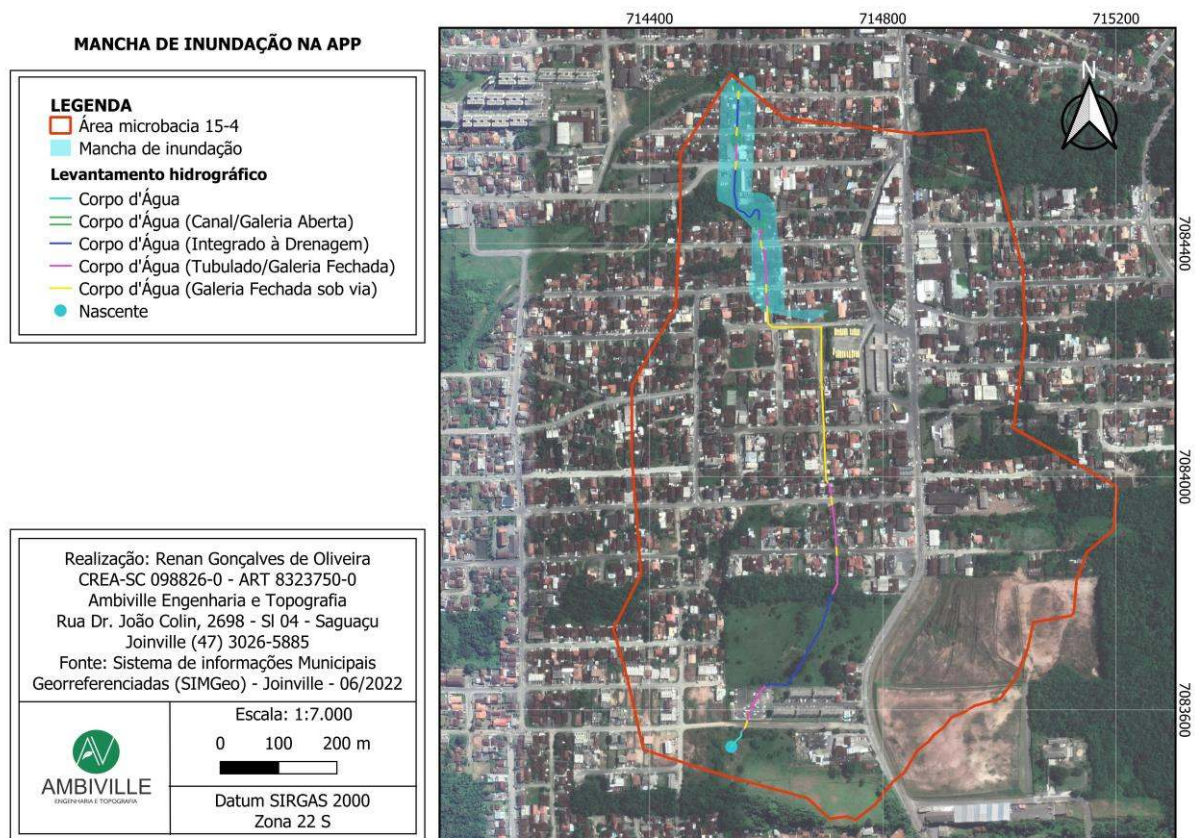


Figura 3: Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 15-4.

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 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.

Sobre a área da microbacia 15-4, observam-se remanescentes de mata nativa densa, contudo, com um cenário avançado de fragmentação, principalmente no local da nascente, a qual se encontra próxima há um maciço florestal, porém seu entorno está descaracterizado, apresentando apenas árvores isoladas. Deste modo, a paisagem florestal desta microbacia tende a paisagem com vegetação arbórea isolada (nativa e exótica) e herbácea e arbustiva do tipo ruderal, em áreas com elevado grau de antropização devido a consolidada urbanização da região.

A área total vegetada estimada é de 21.682,62 m², considerando a soma das áreas de vegetação densa e das áreas com vegetação herbácea, arbustiva e com árvores isoladas. Já no interior das APPs, a área vegetada às margens de corpos d'água abertos é de 28.851,92 m² na AUC e de 581,51 m² em área urbana.

Em região inicial do bairro Santa Catarina, com o bairro Nova Brasília à Oeste e Bairro Floresta à Norte, as nascentes da microbacia 15-4 se estabelecem à borda, em campo de pasto e com árvores isoladas, de um maciço florestal vegetal denso (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas). Esta vegetação se conecta com outras

áreas florestadas na direção Oeste, formando um corredor ecológico às áreas rurais e Morros do Meio e São Marcos. Deste ponto, o corpo hídrico se desenvolve à Norte, transversal à Rua José Moreira.

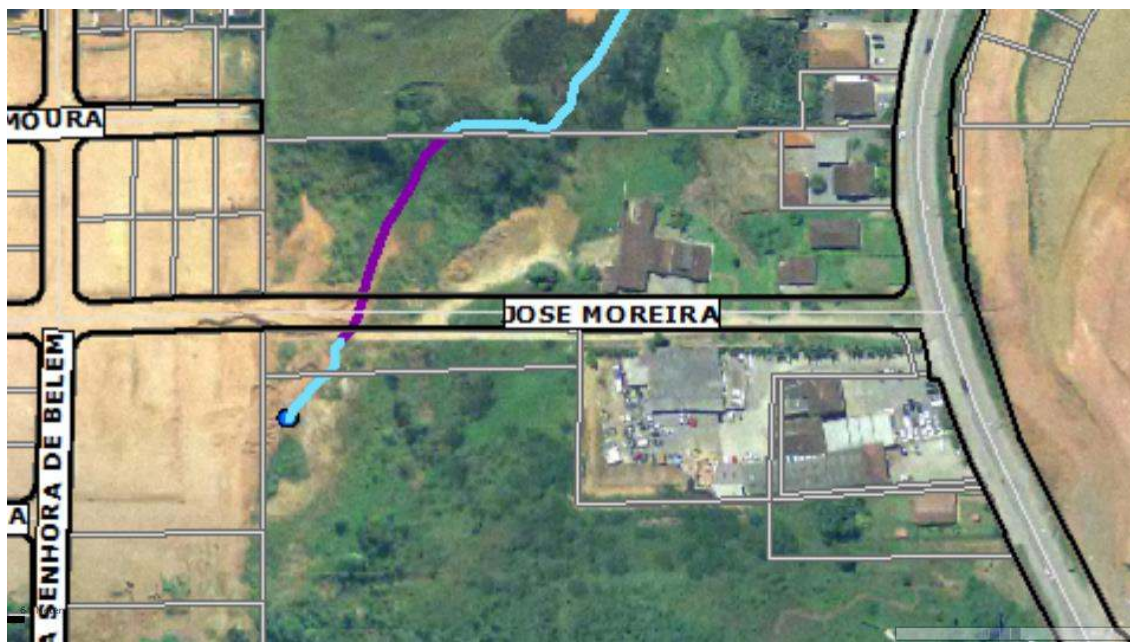


Figura 4: Nascente da microbacia 15-4. Fonte: SIMGeo. Acesso em 18/06/2022.

Deste modo, a paisagem botânica que acompanha o desenvolvimento do rio apresenta um ambiente antropizado, com árvores esparsas, com exemplares exóticos dentro de imóveis murados e edificadas. Quando o rio está aberto e não há contenção ou casas sobre as margens, observa-se uma vegetação herbácea e arbustiva, com exemplares arbóreos. Esta condição do leito é representada pelos trechos entre a Servidão Alcides Vieira Rebello e Rua Sorocaba, entre Rua Paulo Afonso e Rua Santa Maria, e entre a Rua José Moreira e Rua Hermes Krüger (Figura 5).

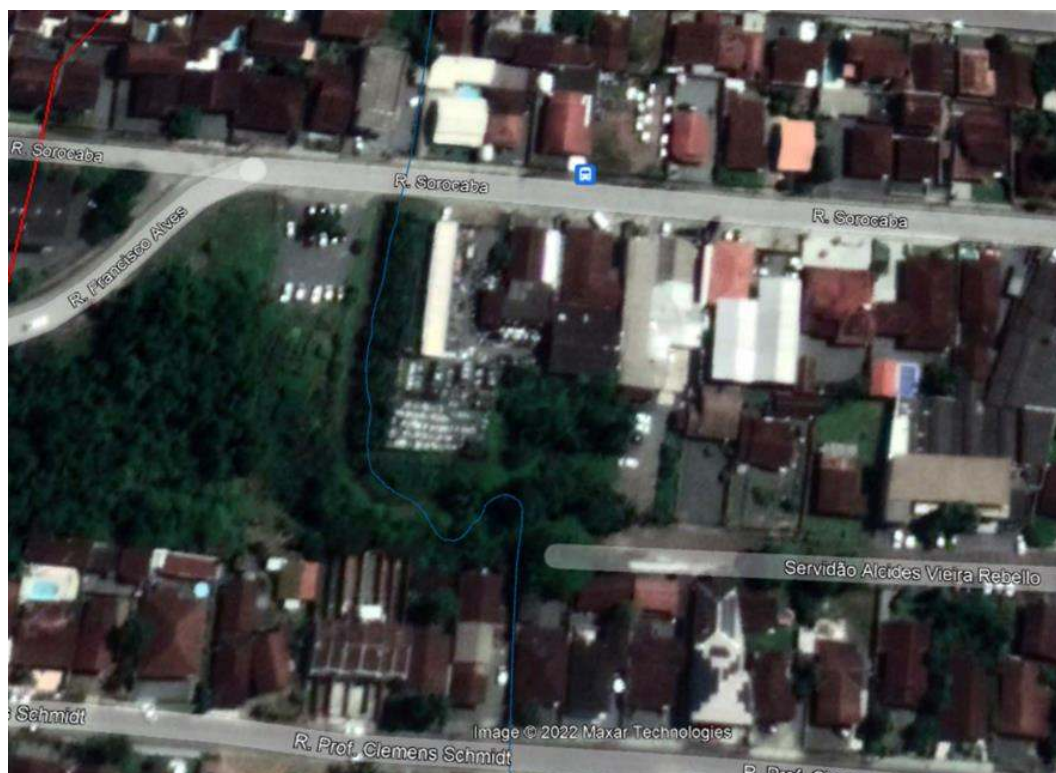


Figura 5: Trecho entre Servidão Alcides V. Krüger e Rua Sorocaba.

Quanto a segmento entre as ruas José Moreira e Hermes Krüger, pela depressão topográfica do terreno, há uma formação de ambiente pantanoso, com represamento d'água, onde comunidades macrófitas proliferam e dominam a paisagem. Contudo, também há espécies isoladas de árvores nativas e exóticas às bordas deste charco e um remanescente florestal acima, quando este leito fica tubulado e atravessa a rua Hermes Krüger (Figura 6).

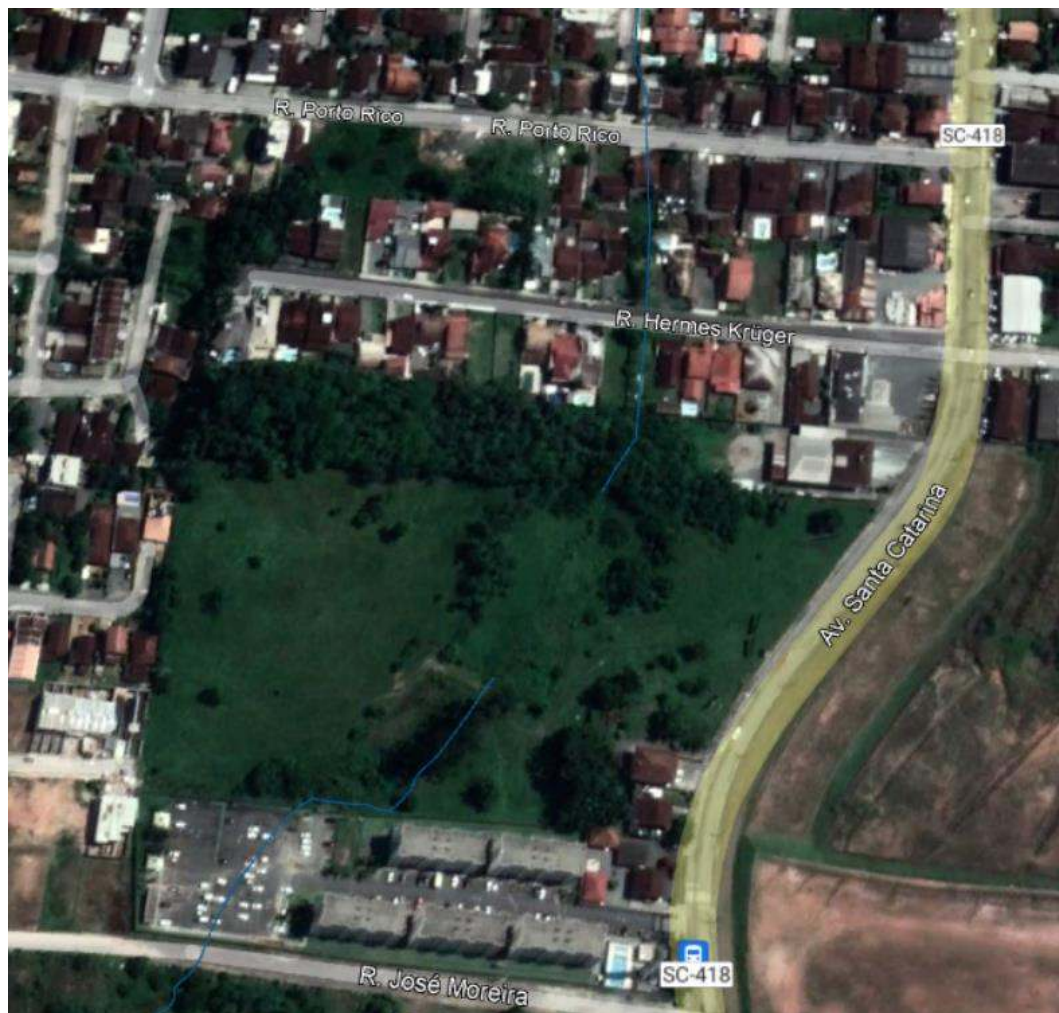


Figura 6: Segmento entre as ruas José Moreira e Hermes Krüger

Deste modo, às áreas urbanizadas com presença de vegetação isolada as funções ambientais da APP não estão presentes, devido a antropização civil, demarcada pela ampla expansão imobiliária da região. Como supracitado, 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. Há de se considerar, porém, o trecho supracitado quanto à função ecológica das espécies aquáticas e fauna associada (Figura 6). Este ambiente alagado, com solo de aspecto de charco, promoveu a proliferação de espécies macrófitas e habitats de fauna anfíbia. Outrossim, destaca-se um cenário que pode fomentar cuidados preventivos sobre o desenvolvimento de espécies da ordem Diptera, vetores de protozoários e vírus nocivos aos seres humanos.

2.3.2 Identificação das áreas de restrições ambientais

Na Microbacia hidrográfica 15-4 ocorrem algumas 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). Porém, não há tal atributo sobre o curso d'água analisado, tampouco desniveis no terreno ou encostas com mais de 45°. Assim, a área de restrição ambiental que incide sobre o curso d'água fica determinado pelo raio de 50 m de APP da nascente da microbacia, conforme Código Florestal (BRASIL, 2022).

2.3.3 Mapeamento das áreas de restrições ambientais

O mapa a seguir identifica as áreas de restrições ambientais encontradas, identificadas como Áreas Urbanas de Proteção Ambiental e Área de Preservação Ambiental de nascente.

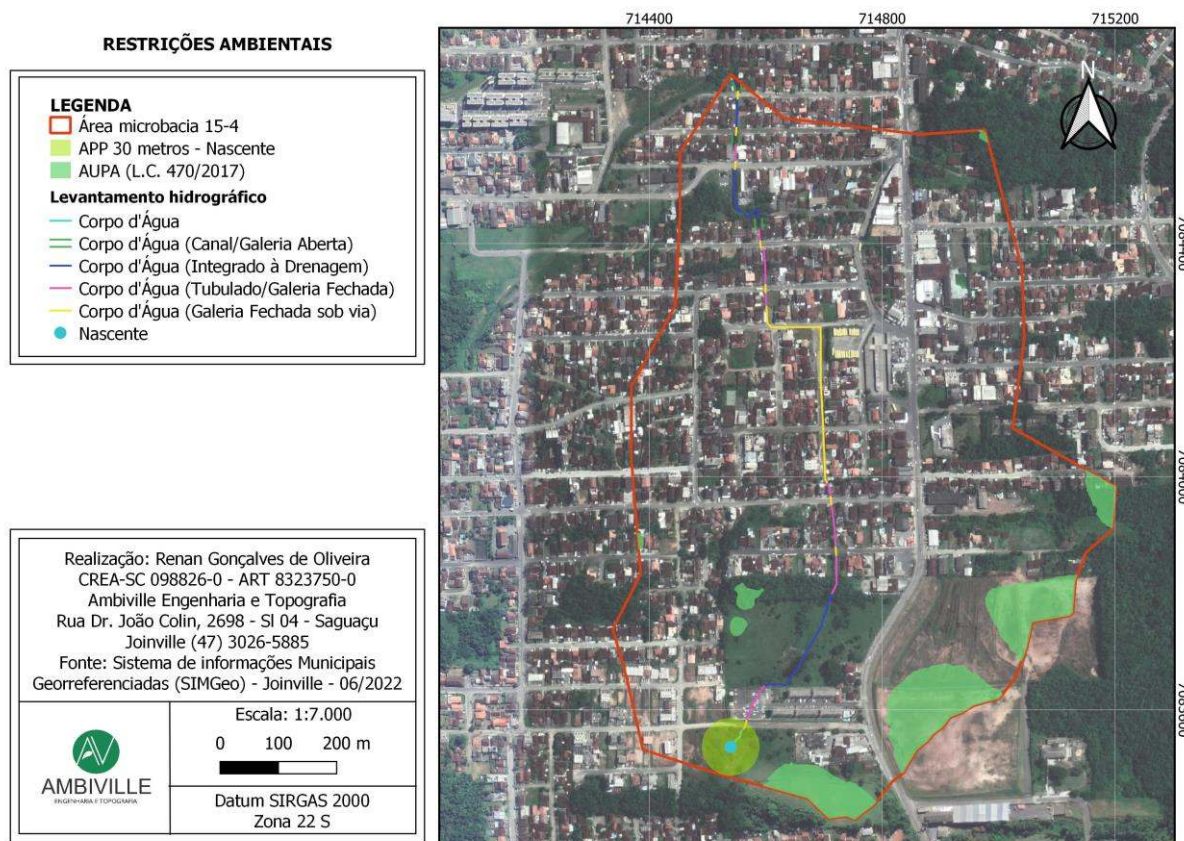


Figura 7: Restrições ambientais na microbacia 15-4: mancha de cota 40 (AUPA) e nascente da microbacia 15-4.

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.

Vegetação		
Quadro das áreas	m²	Percentual em relação à área total da microbacia na projeção de APP
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	-	0,00%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	28.068,20	34,88%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	51.579,55	64,10%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	-	0,00%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	581,51	0,72%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	234,02	0,29%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Rural:	-	0,00%
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:	-	0,00%

Fonte: Autores.

O percentual apresentado no Quadro 5 foi calculado considerando a projeção da APP na área total da microbacia (80.463,28 m²). Observa-se que 64,10% da área de projeção de APP está sem vegetação e inserida em Área Urbana Consolidada. A área de vegetação isolada compreende 34,88%.

Nas áreas que não estão inseridas em AUC não se poderá aplicar a flexibilização das faixas marginais.

Observa-se que na maior parte da microbacia, em AUC, é predominante as áreas sem vegetação, representando a urbanização intensa desta região, com áreas quase inexistentes com vegetação densa, porém, com diversos pontos com árvores isoladas, em lotes baldios ou entre lotes.

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 microecossistemas, impossibilitando a travessia destes animais.

Porém, o maciço florestal de Ombrófila Densa sobre o Morro do São Marcos, com conectividade florestal com as áreas do Bairro Santa Catarina, possibilita a manutenção e desenvolvimento da biodiversidade faunística e fluxo gênico entre os fragmentos florestais (corredores ecológicos). Portanto, em estudo preliminar para subsídios à proposta de criação de Área de Relevante Interesse Ecológico (JOINVILLE, 2018) do Morro do São Marcos – Morro do Meio, comprovou-se a existência de espécies alusivas à discussão em roga, como:

- 209 espécies de aves,
- 52 espécies de anfíbios,
- 35 espécies de répteis,
- 50 espécies de mamíferos e
- 15 espécies de peixes.

Neste levantamento foram registradas 24 espécies de fauna ameaçadas de extinção para o local, dentre elas *Sporophila frontalis* (Pixoxó), *Hemitriccus kaempferi* (Maria Catarinense), *Pyroderus scutatus* (Pavó), *Hollandichthys multifasciatus* (Lambarilistrado), *Ramphocelus bresilius* (Tiê-sangue).

Portanto, tais fatos sinalizam que nesta área próxima à cabeceira da microbacia objeto de estudo apresenta características ambientais ainda bem preservadas, que permitem comportar essa grande diversidade de espécies listadas da fauna. Porém, já na área de nascente, no interior do perímetro da microbacia, bem como ao longo das margens do corpo d'água, observa-se um ambiente degradado, não formando corredores ecológicos e refúgios, onde a fauna terrestre fica restrita, principalmente para aqueles que não possuem capacidade de voo como aves e morcegos.

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 15-4.

Na área abrangida pela Microbacia 15-4, conforme levantamento municipal, dos aproximadamente 9,2 quilômetros de vias, 54% possuem pavimentação com asfalto, 29% pavimentação com lajotas e paralelepípedos e 17% não apresenta pavimentação. As informações foram confirmadas por meio do recurso *street view* do aplicativo Google Earth, com as principais vias verificadas em campo.

As ruas que estão sobre trechos do curso hídrico tubulado encontram-se pavimentadas, sendo estas as ruas José Moreira, Hermes Krüger, Porto Rico, Itabaiana (parcialmente pavimentada), Jorn. Hilário Müller, Virginia Ferreira Gomes, Guilherme Krüger, Prof. Clemens Schmidt, Sorocaba, Ipira e Paulo Afonso.

O sistema de transporte público atende toda a região com diversas linhas, como Itinga/Centro, Escolinha/Centro, e outros circulares, com diversos pontos de ônibus na região (Figura 8). Cabe citar que o Terminal Sul está localizado nesta microbacia.

Quanto aos resíduos recicláveis, a região da microbacia está inserida nos setores de coleta 13 (quartas-feiras de manhã) e 27 (sextas-feiras de manhã).

A microbacia não é atendida pela rede pública de coleta de esgoto sanitário, com exceção de uma pequena área que compreende as ruas Oswaldo Marcelino da Silva, José Moreira e Manoel Wermutt de Moura, conforme mapa disponibilizado pela Companhia Águas de Joinville (2022).

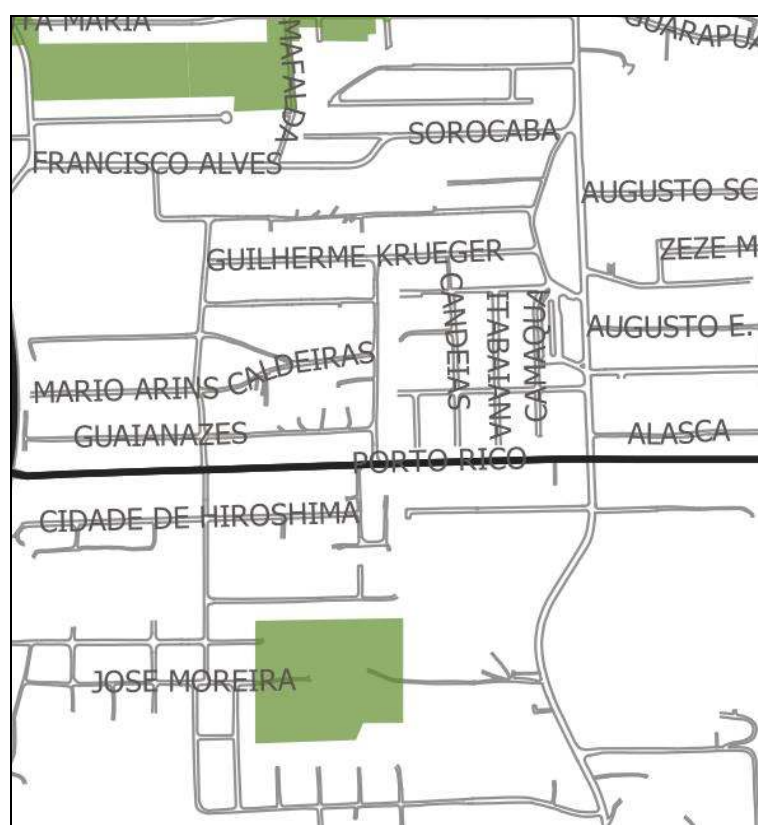


Figura 9: Mapa de Esgoto em Operação, abril/2022. Fonte: Companhia Águas de Joinville (2022).

Segundo dados municipais disponibilizados (CAJ, 2010), observou-se que a região é contemplada em sua totalidade pelo abastecimento de água potável.

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, cultural e de lazer no perímetro da microbacia.

Em relação às edificações de uso público, verificou-se a Unidade da Secretaria Municipal de Assistência Social, com o Programa Famílias Acolhedoras, na rua Virgínia Ferreira Gomes, nº 277, bairro Floresta.

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

Histórico ocupacional da microbacia

A região compreendida hoje pelos bairros Floresta e Santa Catarina era conhecida por Estrada Santa Catarina. A abertura desta estrada (antiga “Katharinenstrasse”) em 1860 teve um importante papel na ocupação da região onde está inserida a microbacia em estudo e no desenvolvimento e expansão da antiga Colônia Dona Francisca.

Atualmente, a antiga “Katharinenstrasse” recebe a denominação de avenida Getúlio Vargas até a Estação Ferroviária, e a partir daí rua Santa Catarina, até os limites de Joinville com o Município de Guaramirim. Foi assim chamada porque em determinada época constituiu a única via de ligação entre Joinville e Florianópolis, então denominada de Ilha de Santa Catarina.

Na região predominava as atividades de agricultura de subsistência, e com o desenvolvimento da região foram se desenvolvendo comércios e indústrias, com algumas empresas importantes: Fábrica de Massas Steuernagel (extinta em 1986), Usina Metalúrgica Nacional (extinta em 1958), Cerâmica Käsemodel, Douat – Companhia Metalmeccânica e Metalúrgica Wetzel.

Apesar de sua ocupação remontar ao ano de 1860, o adensamento da região iniciou nos últimos 65/55 anos no bairro Floresta, mais próximo à região central, e últimos

35/45 anos no bairro Santa Catarina, conforme o levantamento de Idade dos Parcelamentos (JOINVILLE, 2015).

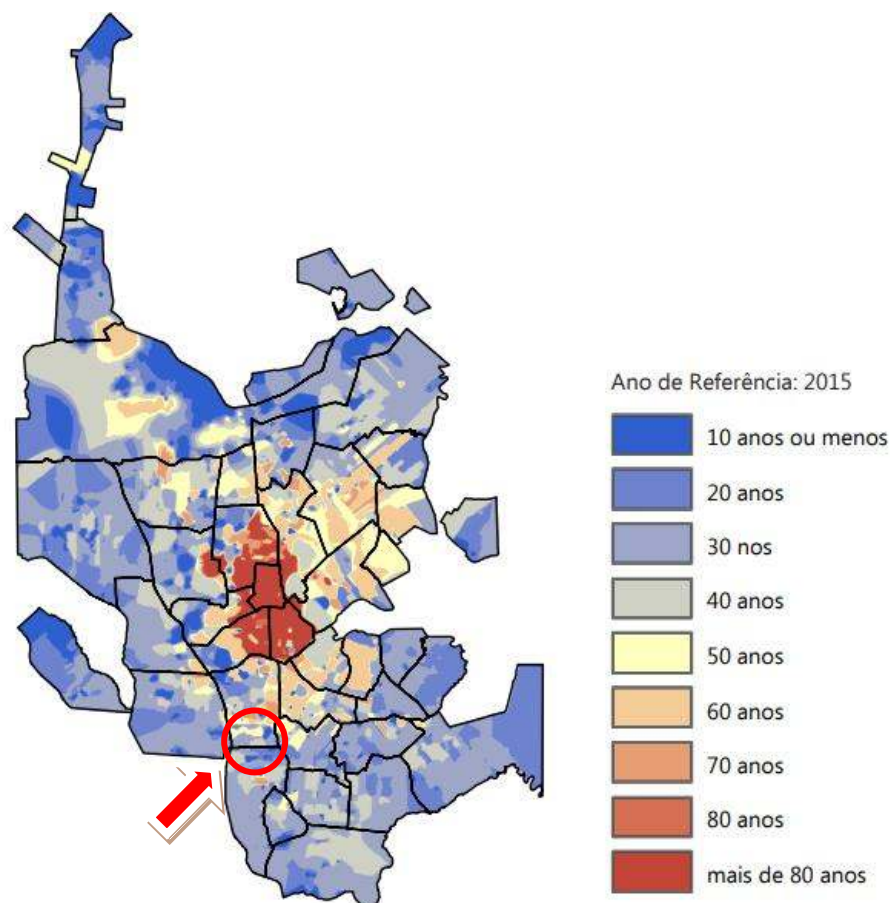


Figura 10: Idade dos Parcelamentos. Fonte: JOINVILLE, 2015.

Ainda nos últimos 20 anos é visível a alteração do uso do solo, com a retirada de vegetação para instalação de atividades minerárias, deixando áreas atualmente com solo exposto, bem como a ocupação de terrenos baldios já sem vegetação. É possível observar estas alterações ao comparar imagens de satélite do ano de 2003 e do ano de 2021, como pode ser observado nas figuras a seguir.



Figura 11: Imagem de 2003 (esq.) e 2009 (dir.)



Figura 12: Imagem de 2012 (esq.) e 2021 (dir.).

Dados populacionais e socioeconômicos atuais

Conforme citado anteriormente, o adensamento no bairro Santa Catarina remontaria a pelo menos uma década após ocorrido no bairro Floresta.

Atualmente é possível observar que o bairro Floresta apresenta uma área urbanizada maior em comparação ao bairro Santa Catarina, onde há diversos terrenos não ocupados e diversas áreas vegetadas em cotas maiores que 40 metros, as quais apresentam restrições ao uso, conforme dispõe o zoneamento municipal (JOINVILLE, 2017). Pode-se considerar que a diferença no uso do solo nas duas regiões também teve influência da presença de um maior número de áreas com restrições no bairro Santa Catarina.

Com uma área de 5,42 km², em 2020 o bairro Santa Catarina tinha uma população de 7.416 habitantes, com uma densidade demográfica de 1.235 hab./ km²; já o bairro Floresta, com uma área de 4,99 km², em 2020 tinha uma população de 22.019 habitantes, e uma densidade demográfica de 3.981 hab./km². Os dados representam o maior adensamento do bairro Floresta.

O crescimento da população nos dois bairros foi semelhante, sendo no bairro Santa Catarina, entre os anos de 2010 (6.056 habitantes) e 2020 (7.416 habitantes), de 22,46% e no bairro Floresta, entre 2010 (17.986 habitantes) e 2020 (22.019 habitantes), de 22,42% (JOINVILLE, 2017).

No bairro Floresta, 20,2% da população tem renda de até 1 salário-mínimo, 56,1% entre 1 e 3 salários-mínimos, 15,0% entre 3 e 5 salários-mínimos e 7,5% acima de 5 salários-mínimos (1,4% não tem rendimentos). Já no bairro Santa Catarina, 28,8% da população tem renda de até 1 salário-mínimo, 59,8% entre 1 e 3 salários-mínimos, 8,4% entre 3 e 5 salários-mínimos e 2,02% acima de 5 salários-mínimos (0,9% não tem rendimentos).

Observa-se que no bairro Floresta, situado mais próximo à região central, onde geralmente os imóveis são mais valorizados, a renda da população é maior quando comparada com o bairro Santa Catarina, mais ao sul.

No bairro Floresta, o uso residencial é de 83,1%, 9,2% de comércio e serviço, 0,6% industrial e 7,2% de terrenos baldios. Já no bairro Santa Catarina o uso residencial é de 78,6%, 5,4% de comércio e serviço, 0,8% industrial e 15,2% de terrenos baldios. Observa-se que no bairro Santa Catarina havia 8% a mais de terrenos baldios, ilustrando o discutido anteriormente quanto à ocupação urbana de ambos os bairros. Observa-se também que o bairro Floresta apresenta um maior uso para comércios e serviços (JOINVILLE, 2017).

Para estimativa do uso do solo considerando a área compreendida pela microbacia, analisou-se os dados do levantamento municipal onde são definidos os usos de cada lote na área urbana. Para tanto, foram considerados os lotes inseridos ou parcialmente inseridos no perímetro da microbacia. Com isto, a área total analisada foi de 794.502,92 m².

Neste levantamento, considerando não a área ocupada, mas o número de unidades, o uso do solo se divide da seguinte forma: 74,8% (residencial e misto), 0,5% (instituições e saúde), 5,1% (comércios e serviços), 0,7% (indústrias) e 18,8% (baldio).

Observa-se que a região da microbacia abrange áreas com usos predominantes residenciais, com atividades comerciais e de serviços. A região ainda tem potencial de crescimento, considerando os 18,8% de terrenos ainda não ocupados.

2.7 Estudo dos quadrantes

O mapa inserido na Figura 13 apresenta a subdivisão dos 5 quadrantes definidos ao longo dos corpos d'água da microbacia 15-4 e nomeados como A, B, C, D e E. 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 14 à Figura 32 apresentam os quadrantes isoladamente.

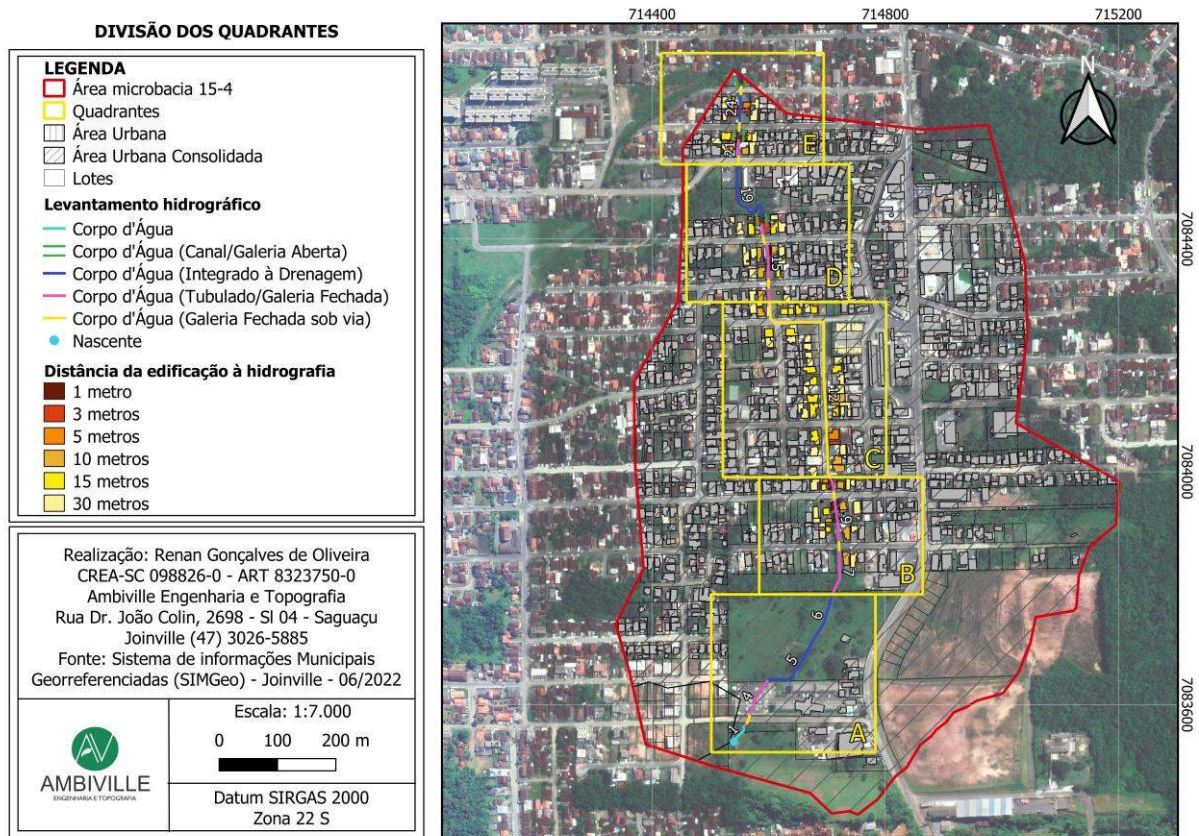


Figura 13: Divisão dos quadrantes da Microbacia 15-4.

A seguir são apresentados os detalhamentos dos quadrantes, com a numeração dos trechos e enquadramento nos macros cenários, assim como a extensão dos corpos d'água em cada situação.

Quadrante A

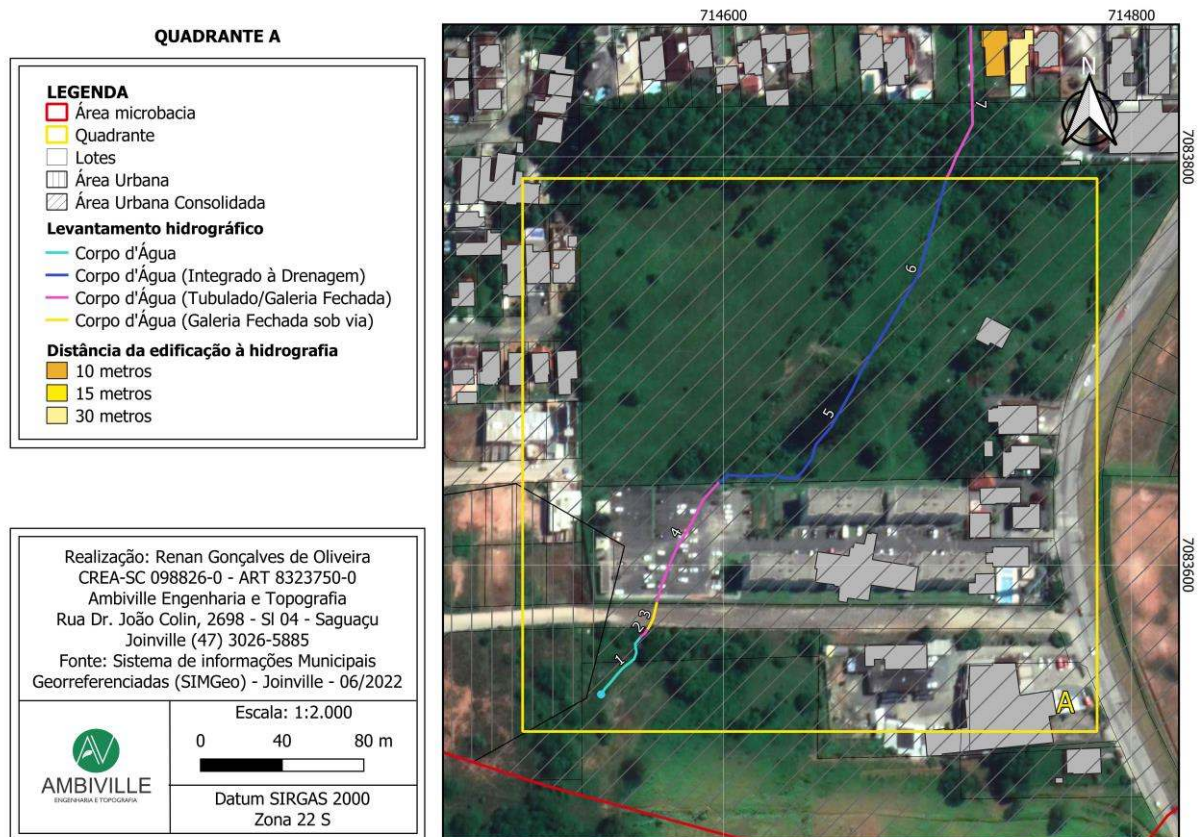


Figura 14: Quadrante A.

Quadrante A

DADOS (Medida dos trechos):

Trecho aberto - Vegetação isolada, em lote não edificado: 206,27 m

5, 6

Trecho fechado: 66,89m

4

Trecho fechado sob via pública, em APP de nascente: 12,75 m

3

Trecho aberto e fechado - Vegetação Isolada em lote não edificado, em APP de nascente: 41,64 m

1, 2



Figura 15: Trecho 1, aberto em vegetação isolada, vista para nascente. Fonte: Autores.

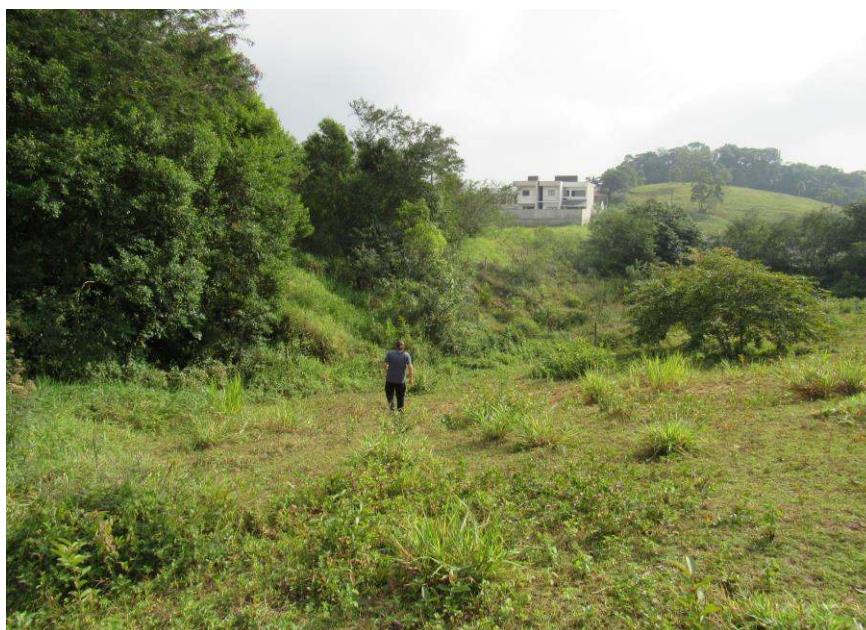


Figura 16: Trecho 1, aberto em vegetação isolada, vista para jusante da nascente (norte). Fonte: Autores.



Figura 17: Trecho 1, aberto em vegetação isolada, próximo à via. Fonte: Autores.



Figura 18: Início do trecho 2, fechado. Fonte: Autores.



Figura 19: Trecho aberto 5, vegetação isolada, vista para tubulação. Fonte: Autores.



Figura 20: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Fonte: Autores.



Figura 21: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Detalhe para curso d'água aparente. Fonte: Autores.



Figura 22: Trechos abertos 5 e 6, vegetação isolada. Vista para trecho 7. Fonte: Autores.

Quadrante B

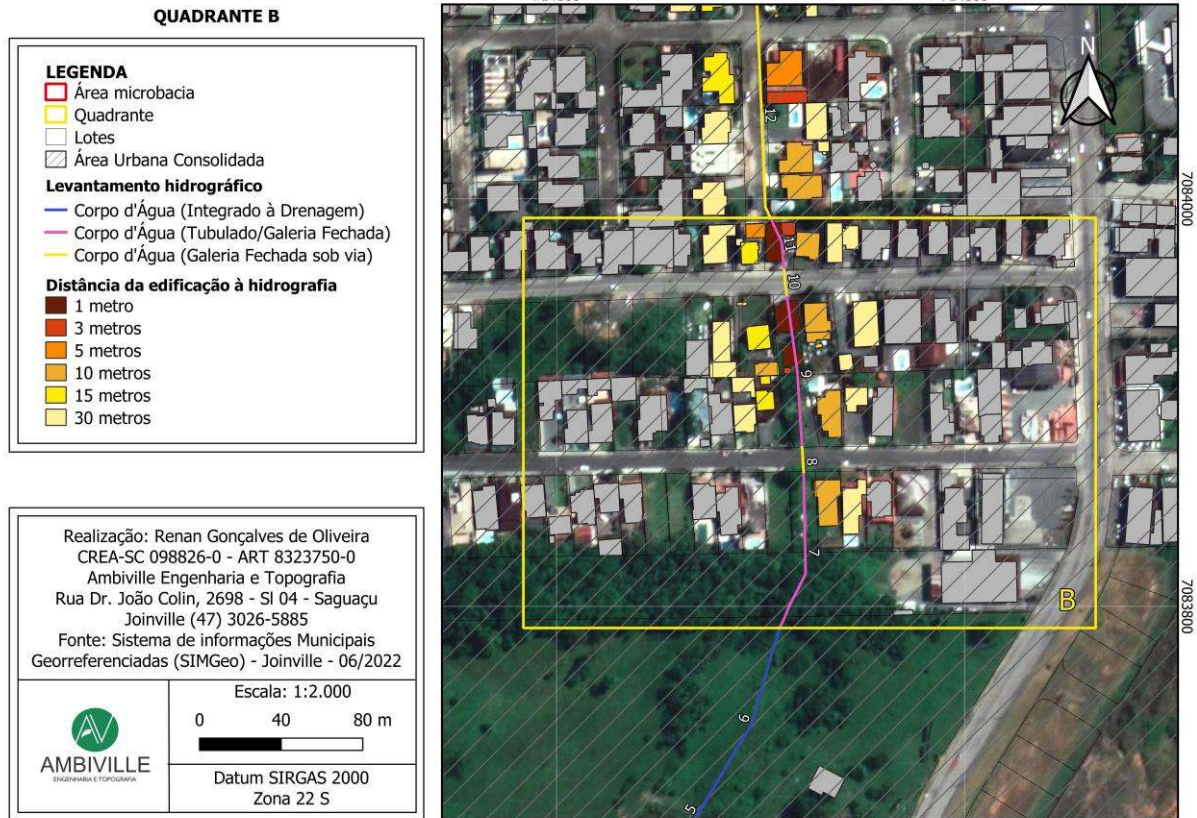


Figura 23: Quadrante B.

Quadrante B

Trecho fechado: 126,28 m

8, 9, 10, 11

Trecho fechado em vegetação isolada para densa: 79,70 m

7



Figura 24: Detalhe para trecho tubulado 7. Fonte: Autores.

Quadrante C

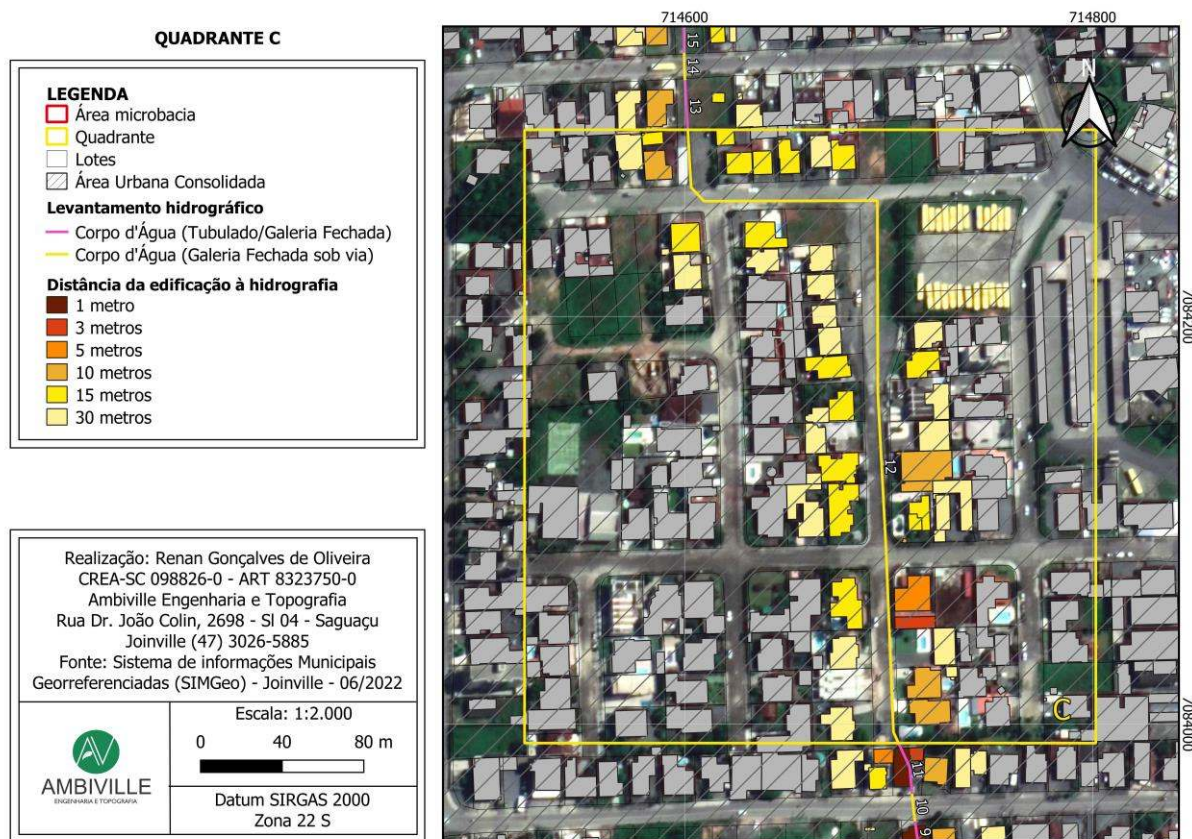


Figura 25: Quadrante C.

Quadrante C

Trecho fechado: 389,43 m

12

Quadrante D

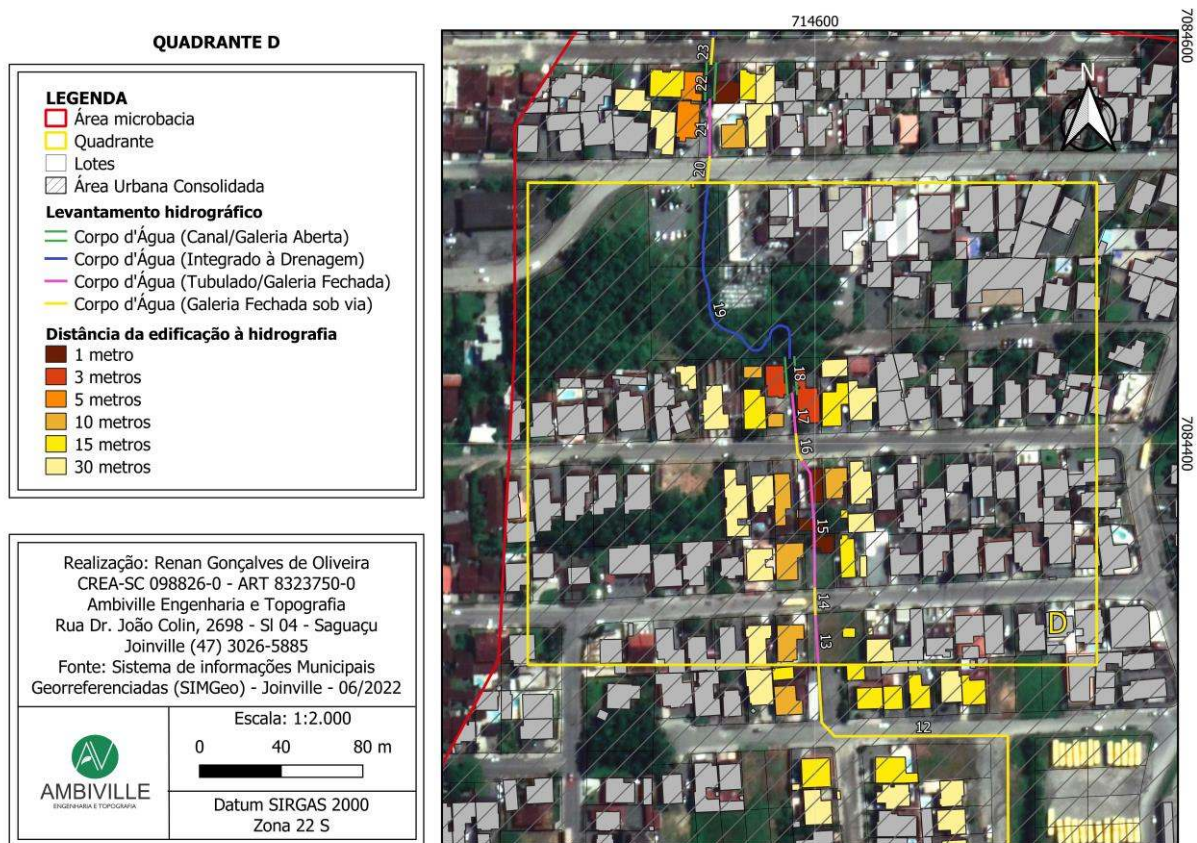


Figura 26: Quadrante D.

Quadrante D

Trecho Aberto – Vegetação isolada: 149,53 m

18, 19

Trecho fechado: 134,66 m

13, 14, 15, 16, 17



Figura 27: Trecho 18, aberto com vegetação isolada/sem vegetação. Fonte: Autores.



Figura 28: Início do trecho 19, aberto com vegetação isolada. Fonte: Autores.



Figura 29: Contribuição de drenagem no trecho 19, com lançamento de efluente de cor vermelha.
Fonte: Autores.



Figura 30: Aspecto da vegetação no trecho 19. Fonte: Autores.



Figura 31: Final do trecho 19, aberto com vegetação isolada. Fonte: Autores.

Quadrante E

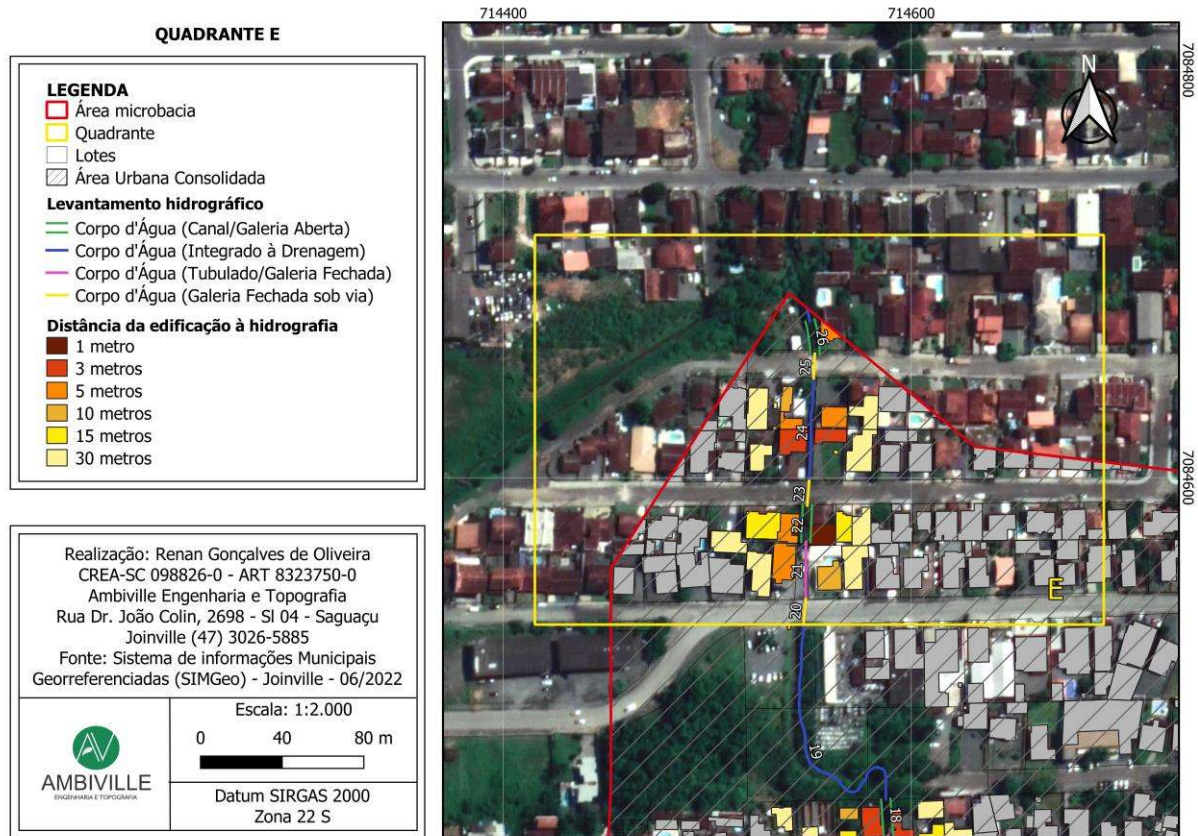


Figura 32: Quadrante E.

Quadrante E

Trecho Aberto – Vegetação isolada: 91,58 m

22, 24, 26, 27

Trecho fechado: 64,47 m

20, 21, 23, 25



Figura 33: Final do trecho 19, vista para trecho 20, tubulado. Fonte: Autores.



Figura 34: Vista para o trecho 22, aberto com vegetação isolada/sem vegetação. Fonte: Autores.



Figura 35: Vista para o trecho 24, a partir do trecho 23, aberto com vegetação isolada/sem vegetação.
Fonte: Autores.



Figura 36: Vista para o trecho 26, aberto com vegetação isolada Fonte: Autores.

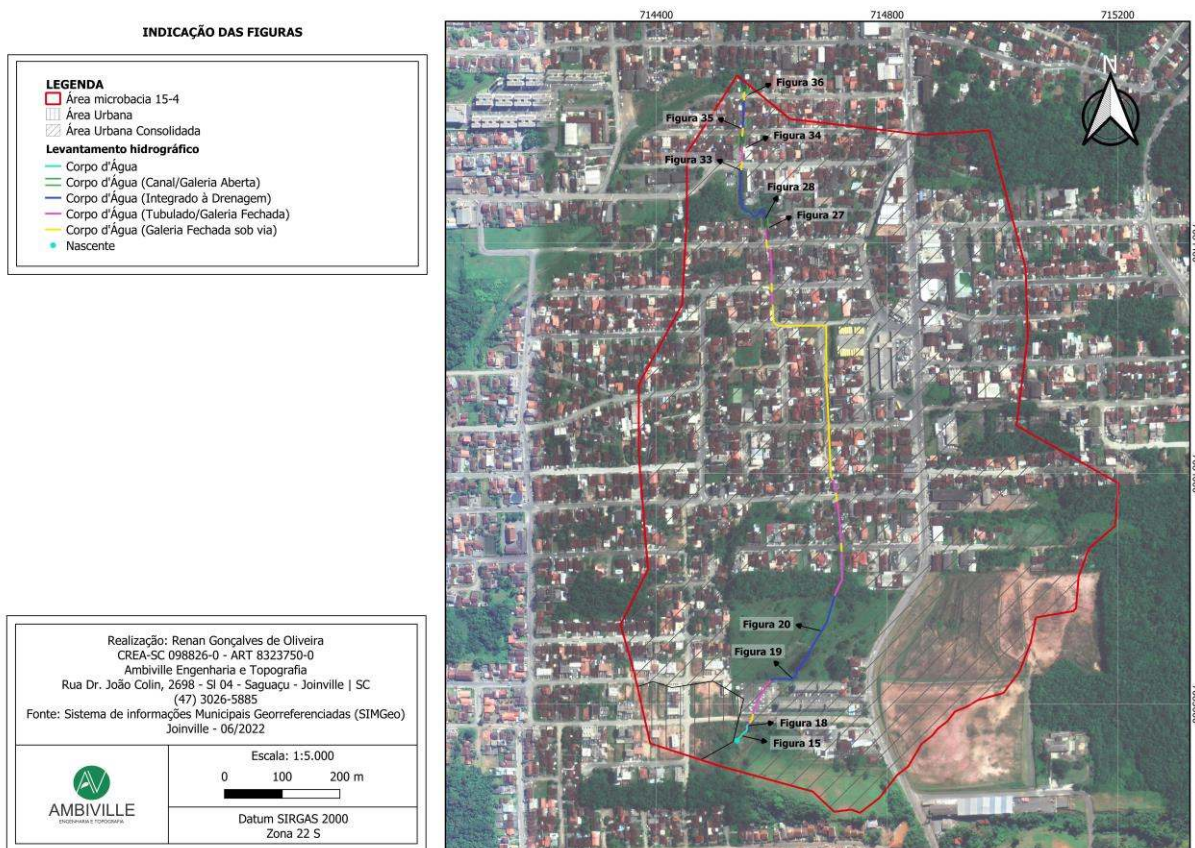


Figura 37: Mapa com indicação da localização das figuras na Microbacia 15-4.

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 6: Matriz de Impactos.

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Quadrante D: 18, 19 Quadrante E: 22, 24, 26, 27	Trecho aberto - Vegetação Isolada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Positivos: 30 Negativos: 22
			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 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 (hipotética)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	2+1	3	Positivos: 12 Negativos: 20	
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2		
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
		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	Alta	5x(3+1)	20				
Quadrante A: 5, 6	Trecho aberto - Vegetação Isolada em lote não edificado	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotética)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Positivos: 25 Negativos: 24
			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	
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
	Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Média	Baixa	5x(2+3)	25			
	Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	2+1	3	Positivos: 14 Negativos: 15	
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
		Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões		Positivo	Baixa	Alta	1+1	2			

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO			
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE						
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Média	Alta	5x(2+1)	15			
Quadrante: B 7	Trecho fechado - Vegetação isolada para densa	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotética)	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Positivos: 25 Negativos: 22		
			Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	2+3	5			
			Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4			
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	5			
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4			
				Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Média	Baixa	5x(2+3)	25		
		Predominância de características naturais (real)		Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	Positivos: 12 Negativos: 15	
			Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Alta	2+1	3			
			Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2			
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3			
	Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões		Positivo	Baixa	Alta	1+1	2				
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Média	Alta	5x(2+1)	15			
Quadrante A 4 Quadrante B 8, 9, 10, 11 Quadrante C 12 Quadrante D 13, 14, 15, 16, 17 Quadrante E 20, 21, 23, 25	Trecho fechado	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Positivos: 30 Negativos: 22		
			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 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	Média	Alta	2+1	3	Positivos: 13 Negativos: 20
				Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2		
				Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
				Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
	Estabilidade das margens / riscos	Positivo		Baixa	Alta	1+1	2				

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO	
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
			de deslizamentos / erosões						
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Alta	5x(3+1)	20	
Quadrante A 3	Trecho fechado sob via pública, em APP de nascente	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real)	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	Positivos: 30 Negativos: 20
			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 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	Alta	5x(3+1)	20		
Quadrante A 1, 2	Trecho aberto e fechado - Vegetação Isolada em lote não edificado, em APP de nascente	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotética)	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	2+3	5	Positivos: 25 Negativos: 24
			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	
			Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões)	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Média	Baixa	5x(2+3)	25	
	Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	2+1	3	Positivos: 14 Negativos: 15	
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Média	Alta	2+1	3		
		Influência sobre mancha de	Positivo	Média	Alta	2+1	3		

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		SOMA PONTUAÇÃO
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
		inundação						
		Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3	
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
		Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Média	Alta	5x(2+1)	15	

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

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 macros cenários considerando as especificidades encontradas no levantamento.

Trecho aberto - Vegetação Isolada

Este cenário compreende os trechos abertos com vegetação isolada nas margens ou desprovidos de vegetação.

Na análise dos impactos, a manutenção do cenário real apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (22); da mesma forma, uma mudança para um cenário hipotético causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (12) 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.

Trecho aberto - Vegetação Isolada em lote não edificado

Este cenário foi criado considerando características específicas de um trecho aberto em lote sem edificação em ambas as margens, sendo necessário realizar uma análise diferenciada dos demais trechos.

O cenário hipotético, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (25) maiores do que os negativos (24); a manutenção do cenário real causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (14) foram menores do que os negativos (15).

Neste trecho foi considerado que há uma área maior de infiltração, com vegetação isolada e presença de fauna considerando a área de reservatório de água no local. Porém, o lote está inserido em ambiente urbano, fragmentado dos maciços vegetais

da região, com árvores isoladas, em área plana, sem outros riscos à sua ocupação. Com estas considerações a relevância de cada impacto foi analisado.

Apesar da pequena diferença entre os pontos positivos e negativos em cada cenário, demonstrando a complexidade da análise, considerou-se que permitir a flexibilização do uso no local apresenta impactos positivos mais relevantes quando comparado a manutenção das características naturais. Com isto, conclui-se que esta análise indica o cenário de flexibilização de ocupação (hipotética).

Trecho fechado - Vegetação isolada para densa

Para o trecho onde foi identificado corpo d'água fechada com vegetação de isolada para densa, em um cenário hipotético de flexibilização do uso, observa-se o somatório de pontos positivos (25), relacionados a uma urbanização da área, maior que os negativos (22).

Deve-se considerar que o trecho analisado representa uma pequena área de APP, servindo de habitat para fauna local, principalmente avifauna, e bem-estar da população, auxiliando na regulação térmica e em fator paisagístico, porém, representando uma pequena área de infiltração, já inserida em ambiente urbano, fragmentado dos grandes maciços vegetais da região, não tendo uma função ecológica de fluxo gênico de fauna e flora.

Apesar da pequena diferença entre os pontos positivos e negativos, considerou-se que a flexibilização da ocupação, perante a permanência das características naturais apresenta maiores impactos positivos, principalmente devido a relevância da urbanização para a área.

Trecho fechado

Este cenário compreende os trechos fechados localizados em área urbanizada, interceptando lotes com edificações ou terrenos baldios, bem como os trechos fechados em vias.

Na análise realizada para este cenário, os pontos positivos relacionados a renaturalização (13) se mostraram menos expressivos do que os negativos (20). Da mesma forma, a manutenção do cenário real apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (22).

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.

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

Trecho fechado sob via pública, em APP de nascente

Este cenário compreende o trecho 3, fechado sob via pública, sobreposto pela APP de nascente.

Neste caso, independente da análise realizada no trecho, ocorre a prevalência da APP de nascente sobre a APP ou FNE do corpo d'água. Porém, por ser um trecho sob via e considerada uma obra de infraestrutura de utilidade pública, não será necessária a recuperação das faixas marginais.

Apesar do exposto, para fins de cumprimento das condições de elaboração do estudo, será apresentado o resultado da análise do referido trecho.

Na análise realizada os pontos positivos relacionados a renaturalização (10) se mostraram menos expressivos do que os negativos (20). Da mesma forma, a manutenção do cenário real apresenta pontos positivos (30) maiores do que os negativos (20). Considerando o resultado da análise, concluir-se-ia pela permanência do cenário real em relação ao hipotético, onde seria sugerida a recuperação das faixas marginais.

Trecho aberto e fechado - Vegetação Isolada em lote não edificado, em APP de nascente

Este cenário compreende o trecho 1, aberto, e trecho 2, fechado, em lote não edificado e em APP de nascente.

Para este cenário, independente da análise realizada nos trechos, ocorre a prevalência da APP de nascente sobre a APP ou FNE do corpo d'água.

Apesar do exposto, para fins de cumprimento das condições de elaboração do estudo, será apresentado o resultado da análise dos trechos.

O cenário hipotético, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (25) maiores do que os negativos (24); a manutenção do cenário real causaria ganhos ambientais, porém, na análise, os pontos positivos (14) foram menores do que os negativos (15).

Neste trecho foi considerado que há uma área maior de infiltração, com vegetação arbustiva e isolada, porém, o lote está inserido em ambiente urbano, fragmentado dos maciços vegetais da região, em área plana, sem outros riscos à sua ocupação. Com estas considerações a relevância de cada impacto foi analisado.

Apesar da pequena diferença entre os pontos positivos e negativos em cada cenário, demonstrando a complexidade da análise, considerou-se que permitir a flexibilização do uso no local apresenta impactos positivos mais relevantes quando comparado a manutenção das características naturais. Com isto, conclui-se que esta análise indicaria o cenário de flexibilização de ocupação (hipotética).

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 para a qualidade de vida das espécies, assim como, para assegurar o bem-estar das populações, nos ambientes urbanos é o território onde se evidencia com pungência 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 que existiam trechos do curso d'água sob mata remanescente, com perfil denso, porém, com advento da urbanização na região, fora suprimida e descaracterizada. Conforme discutido ao longo do estudo, o adensamento na região iniciou nos últimos 50 anos; em imagens de satélite, foi possível observar também grandes alterações do uso do solo nos últimos 20 anos com a retirada de vegetação para instalação de atividades minerárias, deixando áreas atualmente com solo exposto, bem como a ocupação de terrenos baldios já sem vegetação.

Conforme dados apresentados ao longo do estudo, considerando uma faixa de projeção de APP de 30 metros, o percentual de árvores isoladas é de 34,88% e áreas sem vegetação de 64,10%.

Assim, observando a paisagem dominante que estrutura o ambiente analisado, foram identificados diversos trechos de corpos d'água tubulados com ocupação urbana na faixa de projeção da APP e sob vias públicas, como observado nos trechos 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25.

Outro cenário presente é o de trechos abertos com vegetação isolada, com exemplares nativos e exóticos, de desenvolvimento natural e com fins muitas vezes arquitetônicos, respectivamente 18, 19, 22, 24, 26 e 27.

Deste modo, 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, impermeabilização e compactação do solo devido à construção de edificações e pavimentação de vias, afugento de espécies com a perda e distúrbios de habitat. Este cenário, juntamente com a descaracterização dos corpos d'água, fornece elementos ambientais para afirmarmos que sobre os trechos tubulados e abertos com vegetação isolada, nas áreas urbanas consolidadas, já ocorreu a perda das funções ecológicas.

Para o trecho 3, fechado sob via pública e localizado em APP de nascente, não é possível aplicar a Lei nº 601/2022, uma vez que a APP de nascente prevalece sobre a FNE. Cabe citar que, por estar sob uma via pública, não será necessária a recuperação das faixas marginais.

Para os trechos 1, 5 e 6, abertos e 2, fechado, em vegetação isolada, com lote não edificado, cabe uma análise a parte.

Para os trechos 1 e 2, a análise da matriz considerou a perda da função ecológica da APP do corpo d'água pois se encontra com vegetação descaracterizada (espécies exóticas) e suprimida, com aspecto de campo, com alguns exemplares isolados. Porém, estes trechos estão inseridos em APP de nascente, não sendo possível analisar a perda da função desta área, uma vez que não está abrangida pelas legislações que dispõem sobre a flexibilização de uso.

Com isto, a APP da nascente prevalece sobre a aplicação da FNE e a análise deve resultar em continuidade da função e manutenção da APP nos referidos trechos.

Sobre o intervalo 5, corpo d'água aberto e com vegetação isolada, nativa e exótica, observou-se um represamento (recente) de águas superficiais que promoveram o desenvolvimento de espécies macrófitas e fauna anfíbia associada. Porém, considera-se a perda da função ecológica das APPs, pois a área se encontra com ambiente natural altamente antropizado, com inserção de espécies exóticas e solo alterado. Também, sobre tal cenário, que abarca o trecho 6, ressalta-se a proliferação de espécies de mosquitos vetores de vírus e protozoários nocivos ao ser humano.

Já no trecho 7, fechado em área com vegetação isolada para densa, observa-se que não há corredores ecológicos e conectividade a maciços florestais, sendo uma área desprovida de atributos ecossistêmicos que constroem a função ecológica das APPs, não propiciando habitats ou refúgios, corredores ecológicos e vias para fluxo gênico qualificados à fauna, apresentando apenas exemplares botânicos (por vezes, exóticos) ofertando frutos e pontos de descanso para avifauna. Deste modo, apesar de apresentar importância local, considera-se que as faixas marginais de APP perderam sua função ecológica.

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, 64,54% dos trechos da microbacia se encontram tubulados, sendo 35,77% em vias públicas e 28,77% entre lotes e 35,46% se encontram abertos com vegetação isolada ou sem vegetação.

Nos trechos tubulados em ambientes de urbanização consolidada, bem como os trechos abertos com vegetação isolada, com pavimentação asfáltica, infraestruturas de drenagem, presença de condomínios verticais há mais de 20 anos, residências unifamiliares com mais de 70 anos na região, equipamentos urbanos 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.

Do total de 80.463,28 m² de faixa entre 0 e 30 metros, 18,18% da área já está edificada; deste montante, 82,07% estão nas faixas marginais de corpos d'água fechados e 17,93% em trechos abertos.

Considerando a área total de 40.546,11 m² de FNE de 0 a 15 metros, observa-se que 11,64% desta faixa está edificada. Quanto a FNE de 0 a 5 metros, considerando a área total de 13.615,75 m², 6,12% estão edificadas.

O solo, neste âmbito, encontra-se impermeabilizado pelas modificações químicas e físicas em função do tratamento de pavimentações e loteamentos historicamente ocorridos. Assim, o endosso pela manutenção do estado real dos trechos tubulados e abertos em ambiente urbanisticamente consolidada, passa pelo direito adquirido, pela perda da função ecológica das margens, pelo impacto para disponibilizar outras áreas de destino para acomodação desta estrutura existente, geração de grande quantidade de resíduos, assim como gasto de recursos públicos com adequações sobre um cenário que tende a ser irreversível.

Cabe citar que em alguns trechos, como o trecho 5, 6 e 7 não se observa este cenário de edificação e impermeabilização do solo, porém, a recomendação da aplicação da FNE se baseia no entendimento da perda da função da APP, bem como os impactos sobre a urbanização do município, como já citado anteriormente.

Conforme citado anteriormente, para os trechos 1, 2 e 3 a APP da nascente prevalece sobre a FNE, não sendo possível aplicar a flexibilização conforme a Lei nº 601/2022.

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 15-4 se evidencia um cenário com segmentos fechados e abertos, predominantemente suprimido de vegetação ou com árvores isoladas, e pequenos trechos com resquício de mata densa.

Com referência aos trechos fechados e abertos em área urbana consolidada, com edificações no interior das faixas marginais, sem vegetação, 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. Ainda

assim, os efeitos positivos seriam baixos devido à tubulação que isola o curso d'água do meio biogeofísico adjacente (fechado ou aberto) e toda a estrutura social desenvolvida na região (aberto) sendo necessário, além da recuperação da mata ciliar, a recuperação dos cursos d'água.

Em áreas onde não se observam edificações, como nos trechos 5, 6 e 7, e em uma das margens do trecho 20, pode-se afirmar que há possibilidade de recuperação das margens, uma vez que não seriam necessárias demolições de estruturas, apenas a recuperação do solo e da mata ciliar. Porém, nestes casos, deve-se levar em conta os fatores “perda da função da APP”, discutido anteriormente, e a “irrelevância dos efeitos positivos em relação a novas obras”.

Isto se aplicaria também aos trechos 1 e 2, porém, por estarem inseridos em APP de nascente, não é possível aplicar a flexibilização do uso das faixas marginais.

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.

Para suprir estas demandas, a ocupação de áreas já degradadas se torna uma opção viável frente à ocupação de áreas vegetadas que tenham suas características naturais preservadas.

Os trechos citados, além de não contarem com vegetação ciliar, estão inseridos em uma área densamente urbanizada, com infraestrutura instalada que pode atender a população, sem conexão com maciços florestais ou outras APPs, com exceção de um pequeno trecho nos limites do terreno. A biodiversidade de fauna e flora em um ambiente inserido em área densamente urbanizada, suscetível a efeitos de borda, são menores quando comparados a ambientes florestais com conectividades que permitam o fluxo gênico de fauna e flora.

Considerando: a densa urbanização do entorno, a demanda por espaços para atender à população, a falta de conectividade da área à grandes maciços florestais,

a descaracterização de grande parte do curso d'água em estudo, a perda da função ecológica da APP, 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, em especial a matriz de impactos, a manutenção da flexibilização de uso das faixas marginais, bem como a sua possibilidade, em um cenário hipotético, foi sugerida em todos os cenários, com exceção dos trechos em APP de nascente, considerando a intensa urbanização da região, conforme já discutido.

Nos trechos fechados e abertos com vegetação isolada, a manutenção do cenário real, com flexibilização do uso, apresenta mais impactos positivos quando em relação a um cenário hipotético, onde se recomendaria a renaturalização das áreas. 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.

Para os trechos abertos, com vegetação isolada em área não edificada, e trecho fechado em área com vegetação isolada para densa, apesar da singularidade e da viabilidade de uma possível recuperação, os impactos negativos da não urbanização se sobressaem frente aos impactos positivos resultantes da manutenção ou recuperação das áreas, conforme já discutido anteriormente.

Considerando a ampla discussão realizada, é possível atestar o atendimento ao Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022 para os trechos tubulados e abertos com vegetação isolada inseridos em AUC, 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.

Nos trechos 1, 2 e 3, por estarem 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. Cabe citar que a observação da APP da nascente sob a via no trecho 3 não implica a necessidade de recuperação desta área, uma vez que se trata de via pública.

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 7: Tabela de atributos.

num_trecho	nclas_hid	func_amb	Restricao	Quadrante	Shape_Leng	resp_tecnico	Obs	carac_trec
1	Corpo d'Água	SIM	APP	A	36,0381	Renan Oliveira - ART 8323750-0	APP de nascente prevalece sobre a FNE	Vegetação isolada
2	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	SIM	APP	A	5,60182	Renan Oliveira - ART 8323750-0	APP de nascente prevalece sobre a FNE	Fechado entre lotes
3	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	SIM	APP	A	12,75432	Renan Oliveira - ART 8323750-0	APP de nascente prevalece sobre a FNE	Fechado sob vias
4	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	A	66,89143	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
5	Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)	NÃO	FNE	A	111,57404	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
6	Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)	NÃO	FNE	A	94,69236	Renan Oliveira - ART 8323750-0	Represamento.	Vegetação isolada
7	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	B	79,70225	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
8	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	B	11,90049	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
9	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	B	75,35253	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
10	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	B	12,19874	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
11	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	B	26,82405	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
12	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	C	389,42905	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
13	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	D	25,11172	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
14	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	D	12,16184	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
15	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	D	64,76033	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
16	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	D	12,71023	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias

num_trecho	nclas_hid	func_amb	Restricao	Quadrante	Shape_Leng	resp_tecnico	Obs	carac_trec
17	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	D	19,91101	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
18	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	NÃO	FNE	D	18,03657	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
19	Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)	NÃO	FNE	D	131,49056	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
20	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	E	12,52783	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
21	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	E	28,03639	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado entre lotes
22	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	NÃO	FNE	E	17,98018	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
23	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	E	12,00013	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
24	Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)	NÃO	FNE	E	50,63135	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
25	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	NÃO	FNE	E	11,90935	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Fechado sob vias
26	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	NÃO	FNE	E	16,56531	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada
27	Corpo d'Água (Integrado à Drenagem)	NÃO	FNE	E	6,40137	Renan Oliveira - ART 8323750-0		Vegetação isolada

Fonte: Autores

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

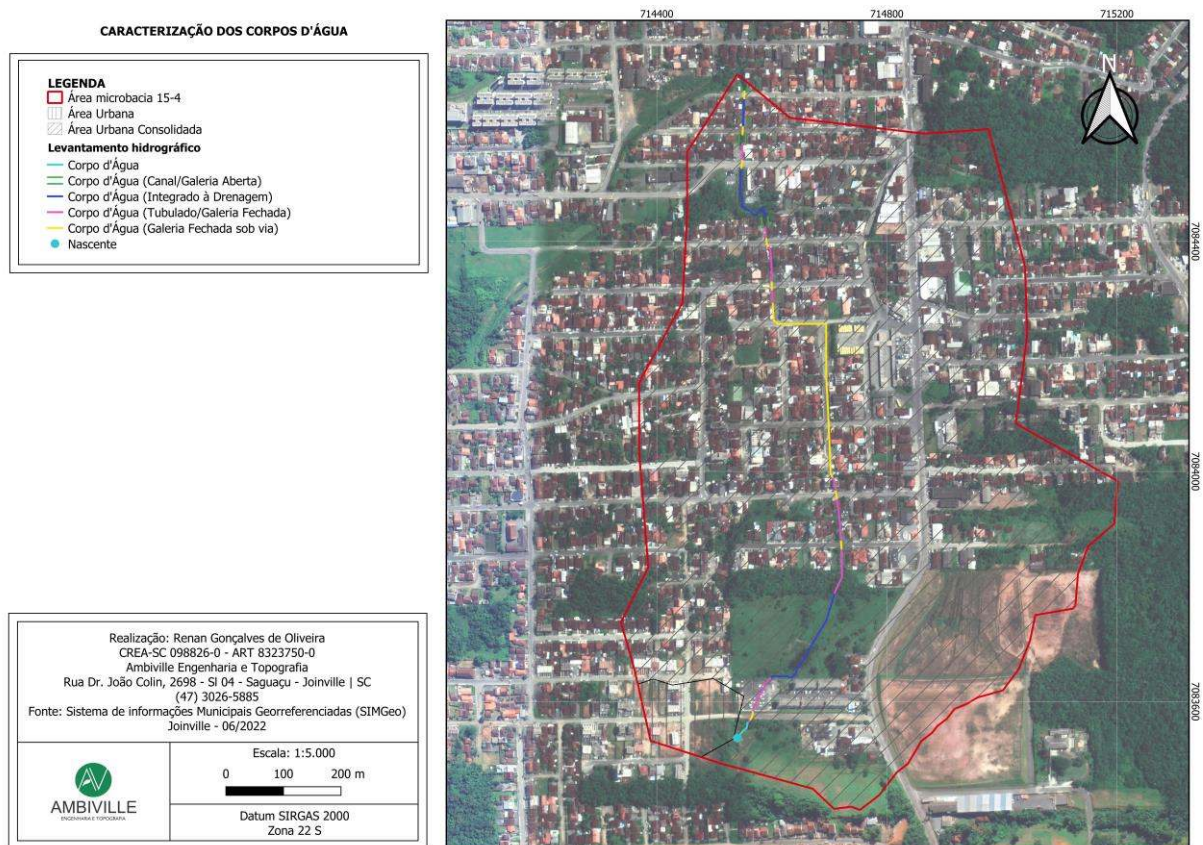


Figura 38: Mapeamento da Microbacia 15-4 com caracterização dos trechos de corpos d'água.

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 - Mapas

III - Anotações de Responsabilidade Técnica

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.

BELLETTINI, Ângela da Silva et al. **Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Joinville, Santa Catarina**. CPRM, 2018. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/18722>. Acesso em 14 de janeiro de 2021.

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). 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-georreferenciadas-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 2015 Joinville: **Fundação IPPUJ**, 2015 180p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/01/joinville-cidade-em-dados-2015.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

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. 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. **Diagnóstico Socioambiental do Morro do Atiradores, Morro do São Marcos e Maciço Florestal de Terras Baixas**. Joinville. **Secretaria de agricultura e Meio Ambiente**, 2018. 75 p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/documentacao-nova-area-de-relevante-interesse-ecologico-arie-de-joinville/>. 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.

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 Picinguaba, 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>. Acesso em maio de 2022.