



AMBIVILLE
ENGENHARIA

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA HIDROGRÁFICA (DSMH)

LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022

MICROBACIA 18-1

Equipe Técnica

Renan Gonçalves de Oliveira (Engenheiro Ambiental)

Rodrigo Oliare (Arquiteto e Urbanista)

JOINVILLE (SC), 2023

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	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	12
2.2.1 Identificação das áreas consideradas passíveis de inundações dentro da AUC	12
2.2.2 Identificação das áreas consideradas de risco geológico-geotécnico às margens dos corpos d'água	13
2.2.3 Quadro dos indicativos das áreas de inundação e de risco geológico-geotécnico	14
2.3 Informações sobre a flora	15
2.3.1 Caracterização da vegetação existente na área do estudo	15
2.3.2 Identificação das áreas de restrições ambientais	21
2.3.3 Mapeamento das áreas de restrições ambientais	22
2.3.4 Quadro de quantitativos das áreas de vegetação	23
2.3.5 Informações sobre a fauna	24
2.3.6 Tabela com as espécies e grau de ameaça em listas estaduais e federais.	25
2.4 Presença de infraestrutura e equipamentos públicos	26
2.5 Parâmetros indicativos ambientais e urbanísticos levantados, histórico ocupacional e perfil socioeconômico local	31
2.6 Estudo dos quadrantes	34
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO	54
3.1 Composição da matriz de impactos conforme simulações de cenários e aplicação de critérios conforme metodologia de Perini et al. 2021	54
3.1.1 Descrição dos macros cenários e análise da matriz	60
3.2 Análise e discussão dos resultados da matriz de impactos	64
3.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APPs)	64
3.2.2 Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação	68
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 ...	69
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70

4.1	Conclusão quanto ao atendimento do Art.6º da Lei Complementar nº 601/2022	70
4.1.1	Tabela de atributos	71
4.1.2	Mapa com a caracterização dos trechos de corpos d'água na microbacia em estudo	78
4.2	Observações e recomendações	79
5	ANEXOS	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Mapeamento da microbacia 18-1.	7
Figura 2:	Setorização de riscos na microbacia 18-1.	13
Figura 3:	Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 18-1.	15
Figura 4:	Mancha da vegetação na MB 18-1.	16
Figura 5:	Imagens do contexto florestal sobre o curso hídrico da MB 10-0. A) Trecho 2A (montante); B) Trecho 3 (montante); C) Trecho 4A (jusante); D) Trecho 5 (jusante); E) Trecho 3 (montante); F) Trecho 7 (jusante); G) Região do Trecho 2 (jusante); H) Trecho 10 (jusante); I) Trecho 10 (jusante); J) Trecho 28 (montante); L) Trecho 30 (jusante); M) Trecho 56 (jusante); N) Trecho 40 (montante); O) Trecho 41 (montante); P) Trecho 46 (jusante); Q) Trecho 50 (jusante); R) Trecho 56 (montante) S) Trecho 69 (jusante); T) Trecho 10 (jusante); U) Trecho 75A (montante).	21
Figura 6:	Restrições ambientais na microbacia 18-1.	22
Figura 7:	Registro fotográfico de exemplares de Garça-branca-pequena (<i>Egretta thula</i>).	25
Figura 8:	Localização da microbacia 18-1, referente a rede de coleta de esgoto em operação. Fonte: CAJ, 2023.	27
Figura 9:	Pontos de ônibus na microbacia. Fonte: https://onibus.info/ .	28
Figura 10:	Drenagem ligada ao corpo d'água. Fonte: Autores.	28
Figura 11:	Rua da Independência, pavimentada. Observa-se rede de distribuição de energia elétrica e boca de lobo para coleta de água pluvial. Fonte: Autores.	29
Figura 12:	Rua Jorge Mayerle (pavimentada) e não pavimentada (Rosa Arins), com rede de distribuição de energia elétrica, bocas de lobo e registros de medição de água. Fonte: Autores.	29

Figura 13: Rua Londrina. Observa-se rede de distribuição de energia elétrica, pavimentação e bocas de lobo. Fonte: Autores.....	30
Figura 14: Equipamentos urbanos na MB 18-1.	30
Figura 15: Idade dos Parcelamentos. Fonte: IPPUJ, 2015.	31
Figura 16: Imagens históricas de 1957, 1978 e 2023. Fonte: Organizado pelo autor.	32
Figura 17: Divisão dos quadrantes da MB 18-1.....	35
Figura 18: Quadrante A.....	36
Figura 19: Contexto do entorno dos trechos 1C e 2. Fonte: Autores.	37
Figura 20: Contexto do entorno do trecho 2 (tubulado). Fonte: Autores.	38
Figura 21: Contexto das margens do trecho 04A. Fonte: Autores.	38
Figura 22: Contexto das margens, final do trecho 04A e detalhe para acúmulo de água. Fonte: Autores.	39
Figura 23: Contexto das margens do trecho 05. Fonte: Autores.	39
Figura 24: Contexto das margens do trecho 09 (tubulado), vista para montante. Fonte: Autores.	40
Figura 25: Vista para margem esquerda do trecho 10 (esquerda) e vista a partir da margem esquerda para via em frente (direita). Fonte: Autores.	40
Figura 26: Detalhe para o trecho 10. Fonte: Autores.....	41
Figura 27: Contexto das margens do trecho 16B e 17. Fonte: Autores.	42
Figura 28: Trecho 16B, aberto. Fonte: Autores.	42
Figura 42: Quadrante B.....	43
Figura 30: A: Trecho 40, vista para montante, margem esquerda, rua Edifício Dalia e B: Trecho 40 para 41 (tubulado). Fonte: Autores.	44
Figura 43: Quadrante C.	45
Figura 32: Trecho 24 (aberto) vista para trecho 25 (tubulado). Fonte: Autores.	46
Figura 33: Trecho 28 (aberto), com vista para trecho 27 (tubulado) e detalhe do trecho 28. Fonte: Autores.....	47
Figura 34: A: Contexto das margens dos trechos 29 e 30, vista para jusante e B: Trecho 30 e 55/56, vistos a partir do trecho 29. Fonte: Autores.	47
Figura 29: Trecho 45, visto a partir do trecho 44. Fonte: Autores.....	48
Figura 36: A: Trecho 47, vista para jusante, a partir do trecho 46 e B: Margem direita dos trechos 47, 55 e 56. Fonte: Autores.....	48

Figura 35: Contexto da margem direita do trecho 50, vista a partir da rua Henrique Bachtold. Fonte: Autores.....	49
Figura 43: Trecho 57, visto a partir da rua Barbacena, margem direita. Fonte: Autores.	49
Figura 44: Quadrante D.	50
Figura 40: Trecho 72A, vista para montante, a partir do trecho 72B. Fonte: Autores.	51
Figura 41: Trecho 72C para trecho 72B. Fonte: Autores.	52
Figura 42: Trecho 72C (aberto) para trecho 73 (tubulado). Fonte: Autores.	52
Figura 43: Trecho 75A visto a partir do trecho 75B. Fonte: Autores.	53
Figura 44: Contexto dos trechos 75B para 75C. Fonte: Autores.	53
Figura 45: Mapeamento da Microbacia 18-1 com caracterização dos trechos de corpos d'água considerando os trechos com FNE e APP.....	78

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 18-1.....	14
Quadro 5: Vegetação da microbacia hidrográfica.....	23
Quadro 6: Medida dos trechos conforme macro cenário no quadrante A.	37
Quadro 7: Descrição dos trechos contidos no quadrante B.....	44
Quadro 8: Descrição dos trechos contidos no quadrante C.....	46
Quadro 9: Descrição dos trechos contidos no quadrante D.....	51
Quadro 10: Matriz de Impactos.	55
Quadro 11: Tabela de atributos.....	72
Quadro 12: Recomendações de correções da base na MB 18-1.	79

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

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

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Responsável técnico	Renan Gonçalves de Oliveira
<i>Formação</i>	Engenheiro Ambiental
<i>CREA SC</i>	098.826-0
<i>Contatos</i>	(47) 3026-5885
	renan@ambiville.com.br
<i>Anotação de Responsabilidade Técnica</i>	8917014-0

Responsável técnico	Rodrigo Oliare
<i>Formação</i>	Arquiteto e Urbanista
<i>CAU</i>	00A1436996
<i>Contatos</i>	(47) 3026-5885
<i>Registro de Responsabilidade Técnica</i>	13409545

1 INTRODUÇÃO

1.1 Denominação e código da microbacia, localização em relação ao Município, bacia e sub-bacia hidrográfica

Os cursos hídricos objeto deste estudo compõem a Microbacia Hidrográfica de código 18-1, anteriormente inserida na microbacia do rio Jaguarão, dividida para fins de elaboração do DSMH. A MB 18-1 compreende afluentes da margem direita do rio Jaguarão.

Está nos limites dos bairros Nova Brasília, Floresta, Anita Garibaldi e São Marcos, nas regiões sudoeste e centro-norte do município, integrada à bacia hidrográfica do rio Cachoeira.

A região se encontra densamente urbanizada, com remanescentes de vegetação nativa no entorno de algumas nascentes, quando em áreas mais elevadas.

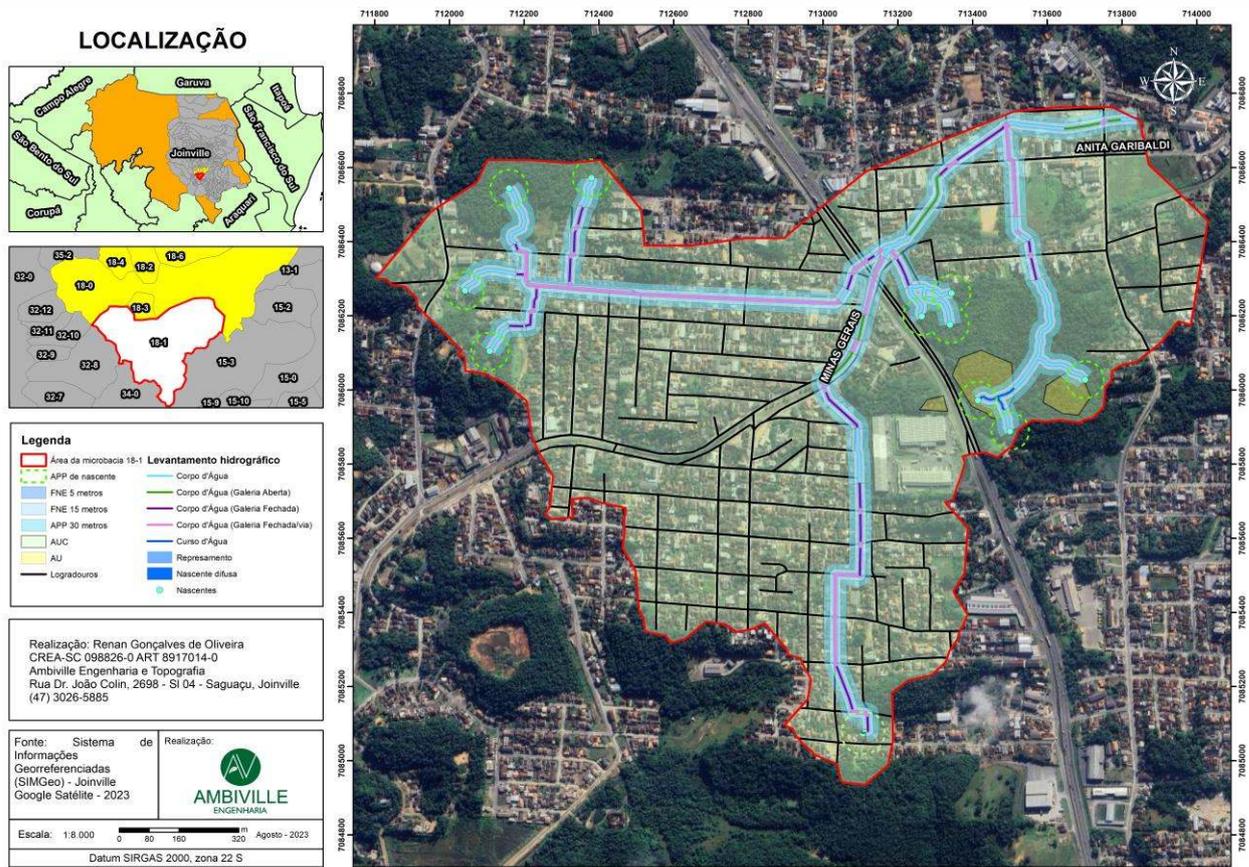


Figura 1: Mapeamento da microbacia 18-1.

1.2 Área total da microbacia e extensão de corpos hídricos

A microbacia de código 18-1 possui uma área total de 1.982.373,15m², quase totalmente inserida em Área Urbana Consolidada (AUC), com apenas alguns trechos localizados em remanescente de vegetação nativa externos à AUC.

A microbacia apresenta 6.173,01 metros lineares de extensão total de corpos d'água, com trechos abertos com vegetação densa, isoladas e/ou sem vegetação, 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, 2023. Quando estiver relacionado ao sistema (endereço eletrônico) SIMGeo, trata-se da referência SIMGEO, 2023.

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.

Comprimentos totais e percentis		
Levantamento Hidrográfico	Metros lineares	Percentual em relação ao comprimento total
Corpo d'água na microbacia (extensão total):	6.173,01	100,00%
Corpo d'água aberto em vegetação densa:	1.422,65	23,05%
Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação:	1.313,30	21,27%
Corpo d'água fechado entre lotes:	1.368,08	22,16%
Corpo d'água fechado sob via pública:	2.068,98	33,52%

Fonte: Autores.

A área em estudo possui um desenvolvimento urbano consolidado com leitos alterados em suas características naturais. Da extensão total de corpos d'água, 55,68% estão fechados/tubulados, sendo 22,16% localizados entre lotes e 33,52% sob vias públicas. Os corpos d'água abertos representam 44,32%, sendo 23,05% referentes a corpos d'água abertos em vegetação densa e 21,27% equivalente a corpos d'água abertos em vegetação isolada ou sem vegetação.

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	m ²	Percentual em relação à microbacia
Área total da microbacia	1.982.373,15	100,00%
Área total compreendida entre 0 e 5m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:	60.429,65	3,05%
Área total compreendida entre 0 e 15m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água:	176.666,22	8,91%
Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água:	347.444,34	17,53%
Área por uso e ocupação:	m²	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:	339.263,56	97,65%

Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP		
Áreas	m²	Percentual em relação à microbacia
Área compreendida de 0 até o limite da faixa de APP, inserida em Área Urbana:	8.180,78	2,35%
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 17,53% da área total da microbacia 18-1, sendo que 97,65% estão inseridas em AUC.

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:	3.292,85	100,00%
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho Aberto:	340,86	10,35%
Área total edificada de 0 a 5m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	2.951,99	89,65%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE:	20.171,06	100,00%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Aberto:	3.526,37	17,48%
Área total edificada de 0 a 15m de projeção da FNE em Trecho Fechado:	16.644,69	82,52%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP:	60.841,11	100,00%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Aberto:	13.275,76	21,82%
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Fechado:	47.565,35	78,18%

Fonte: Autores.

Considerando a área edificada entre 0 e 30 metros, em relação ao total da projeção, com 347.444,34 m² (Quadro 2), 17,51% da área já está edificada; deste montante,

21,82% estão nas faixas marginais de corpos d'água abertos e 78,18% em corpos d'água fechados.

Da área total compreendida na FNE de 0 a 15 metros (176.666,22 m²), 11,42% estão edificadas, sendo que 17,48% estão em faixas marginais de trechos abertos e 82,52% em trechos fechados.

Quanto a FNE de 0 a 5 metros, da área total (60.429,65 m²), 5,45% já estão edificadas, sendo 10,35% em trechos abertos e 89,65% 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 disponível na base de dados municipais, observa-se mancha de inundação relacionada à foz da microbacia e ao rio Jaguarão, ocasionando inundações nas ruas próximas a foz, como as ruas da Independência,

Carlos Ritzmann, Anita Garibaldi, João Enterlein, Barbacena, Carlos Luiz Weber e Ijuí.

Na área da MB ocorre também duas áreas de risco geológico-geotécnico. Em lote localizado entre as ruas Plácido Affonso Rausis, Missões e Bom Retiro observa-se área com risco de deslizamento. A segunda área está localizada na rua Américo Vespúcio e também apresenta riscos de deslizamentos.

SETORIZAÇÃO DE RISCOS

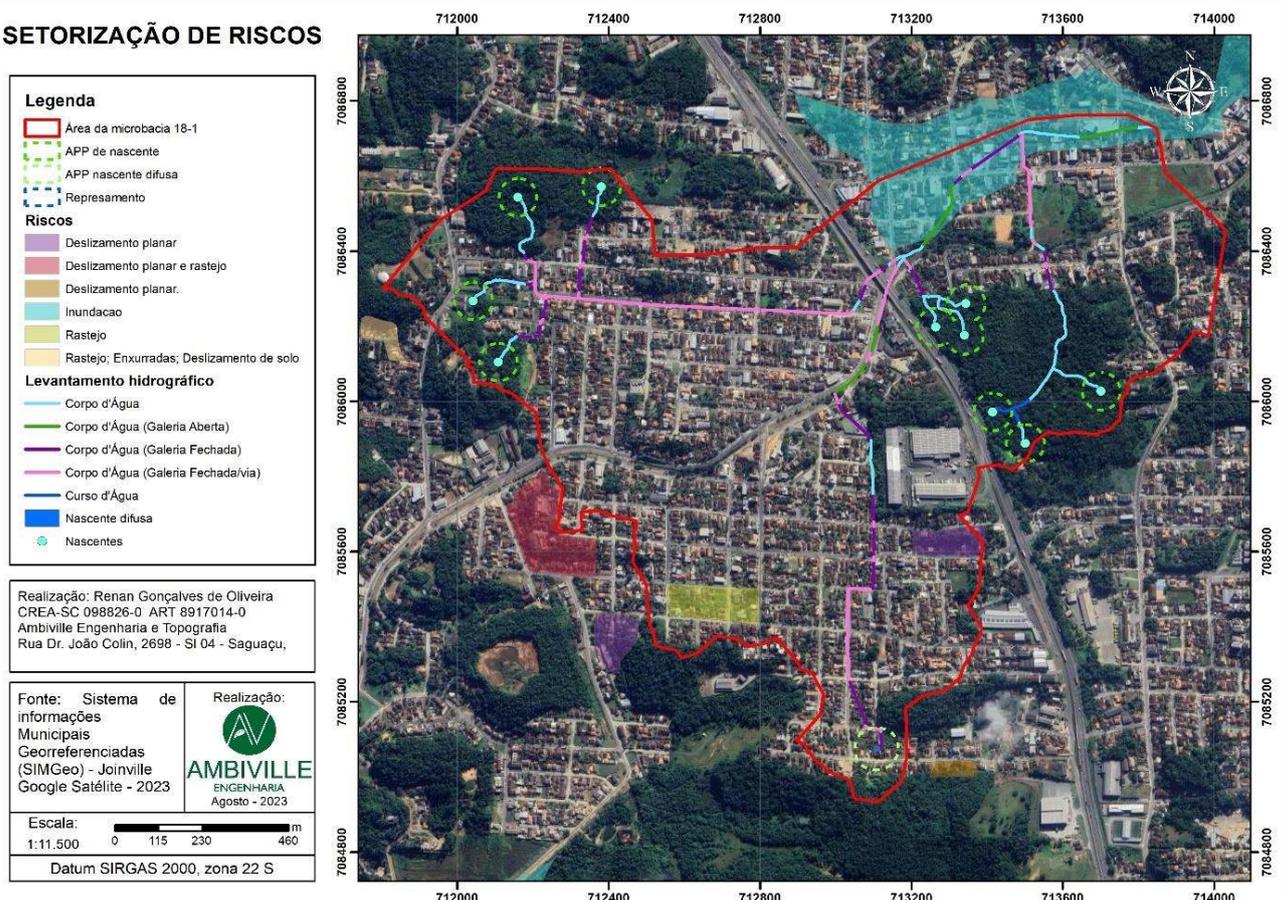


Figura 2: Setorização de riscos na microbacia 18-1.

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

Em consulta ao levantamento municipal, foram observadas áreas de risco geológico-geotécnico na região sul da microbacia, porém, estas áreas não estão sobre faixas marginais de corpos d'água.

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

Indicativos Ambientais		
Quadro das Áreas	m²	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:	47.686,43	14,06%

Quadro 4: Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 18-1.

Fonte: Autores.

Conforme levantamento realizado, 14,06% das APPs estão em áreas de inundação, próximas à foz da microbacia.

MANCHA DE INUNDAÇÃO NA APP



Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098828-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguaiçu,

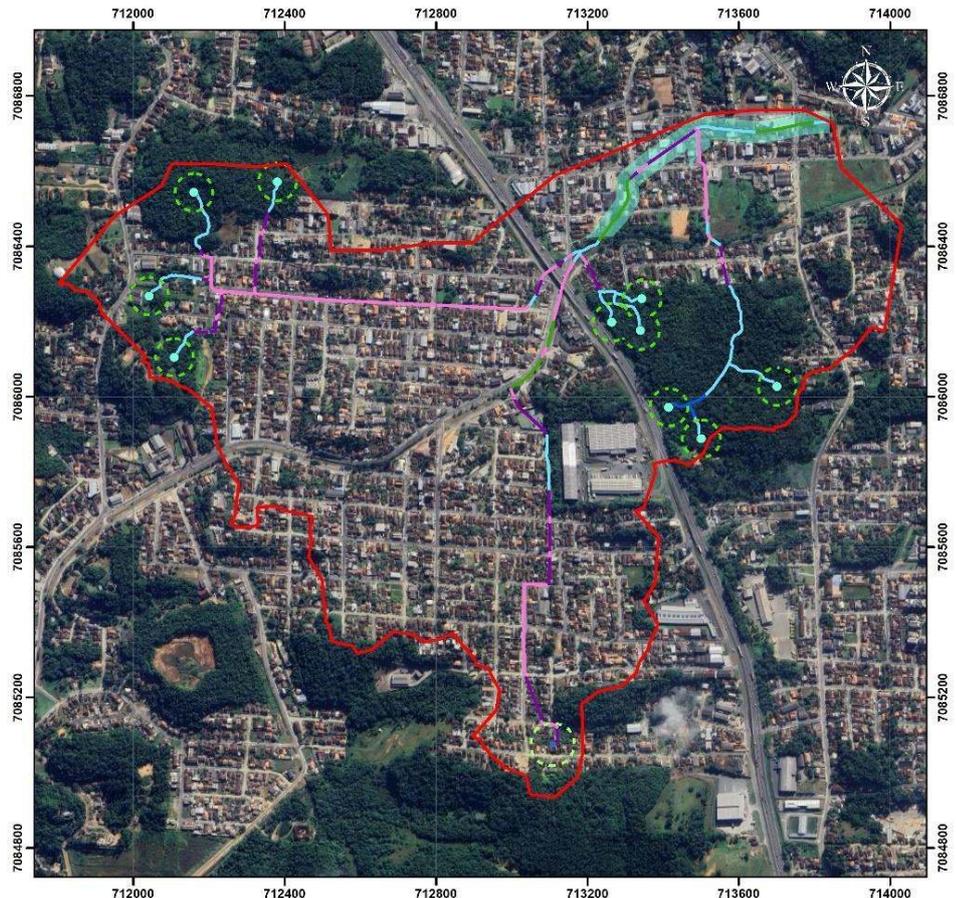


Figura 3: Mancha de inundação inserida na projeção de APP da microbacia 18-1.

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 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. 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 os locais amostrados ao longo da MB analisada, constatou-se a presença de vegetação densa de mata nativa, com fragmentos de florestais conectados a maciços maiores (formando um corredor ecológico – Morro do São Marcos), assim como, vegetação arbórea isolada (nativa e exótica) e herbáceas/arbustiva do tipo ruderal, em áreas com elevado grau de antropização, devido a consolidada urbanização dos locais, quando se transcorre aos bairros Nova Brasília e Anita Garibaldi.

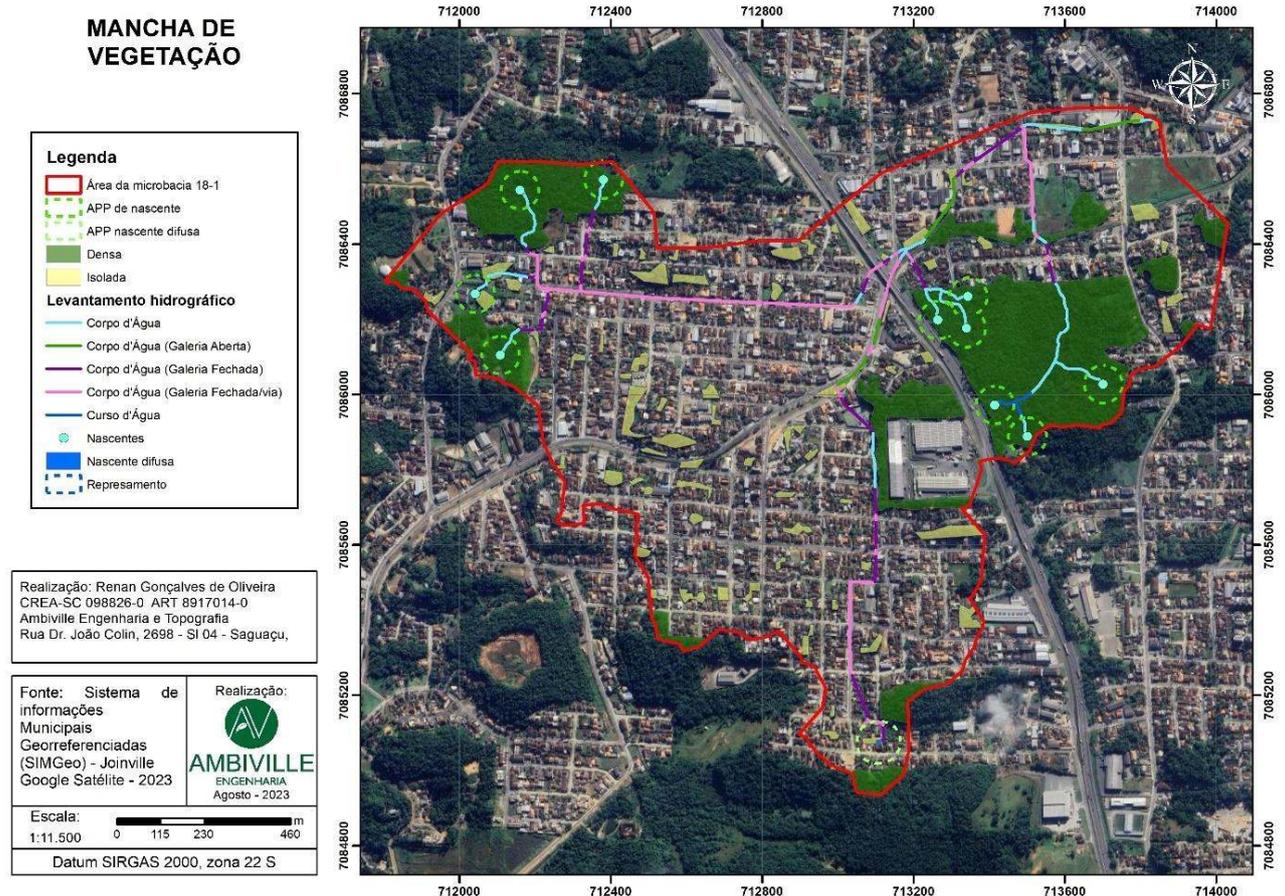


Figura 4: Mancha da vegetação na MB 18-1.

Especificamente, os remanescentes de mata densa estão sobre a região das nascentes; à cabeceira Oeste, entre as Ruas Tupy, Maria Nanes e Fernando Goll, assim como, à cabeceira Sul, entre a Rodovia Federal BR-101 e ruas Cristovão Colombo e Farroupilha.

Assim, a MB analisada possui um equilíbrio entre trechos abertos e fechados, estes muitas vezes sob via. Contudo, a mata nativa com qualidade densa está limitada às cabeceiras, em terrenos elevados e conectados a outros maciços florestais. Deste modo, sobre as regiões planas dos Bairros Nova Brasília e Anita Garibaldi, a cobertura vegetal tende à paisagem de árvores isoladas, ervas e gramíneas forrageiras.

Ratifica-se que, apesar deste cenário aquém do florestal, tais espécies promovem ações benéficas às margens dos cursos hídricos, através da contenção de erosão, areação e fertilidade do solo, e micro-habitat para fauna associada.

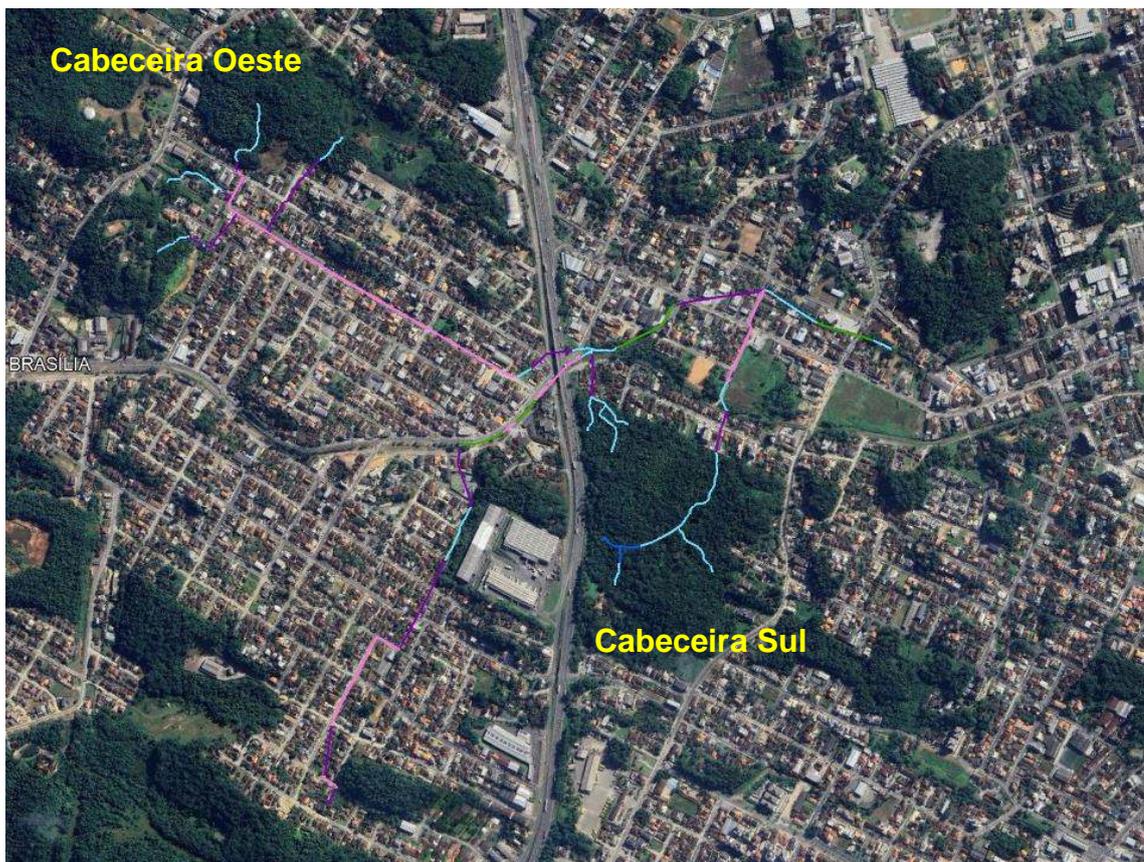


Figura 5: Localização das nascentes na microbacia.





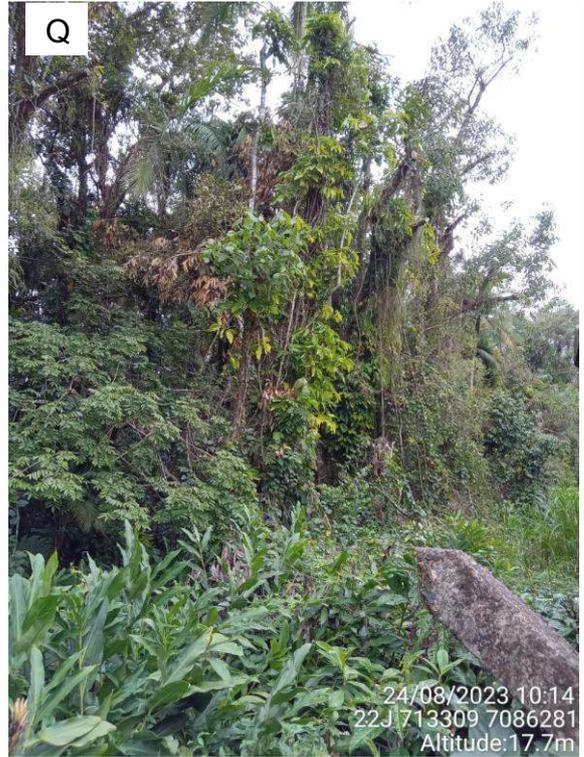




Figura 6: Imagens do contexto florestal sobre o curso hídrico da MB 10-0. A) Trecho 2A (montante); B) Trecho 3 (montante); C) Trecho 4A (jusante); D) Trecho 5 (jusante); E) Trecho 3 (montante); F) Trecho 7 (jusante); G) Região do Trecho 2 (jusante); H) Trecho 10 (jusante); I) Trecho 10 (jusante); J) Trecho 28 (montante); L) Trecho 30 (jusante); M) Trecho 56 (jusante); N) Trecho 40 (montante); O) Trecho 41 (montante); P) Trecho 46 (jusante); Q) Trecho 50 (jusante); R) Trecho 56 (montante) S) Trecho 69 (jusante); T) Trecho 10 (jusante); U) Trecho 75A (montante).

A vegetação identificada como isolada normalmente não está associada a classificações e qualificações florestais balizadas pelas resoluções CONAMA 417/09, 04/94 e 261/99; tratando-se de ambientes desprovidos de lianas, serrapilheira e sub-bosque, com exemplares arbóreos destacados na paisagem.

A área total vegetada estimada é de 266.827,83 m², considerando a soma das áreas de vegetação densa e com árvores isoladas em toda a microbacia. As áreas consideradas para esta estimativa são apresentadas no mapa a seguir.

2.3.2 Identificação das áreas de restrições ambientais

Na Microbacia hidrográfica 18-1 ocorrem áreas próximas à cabeceira das nascentes caracterizadas como Áreas Urbanas de Proteção Ambiental (AUPA)

com isoípisa >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).

Ainda, são consideradas áreas de restrição ambiental as Áreas de Preservação Permanente das nascentes da microbacia, conforme Lei nº 12.651/2012, Código Florestal (BRASIL, 2012).

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 Áreas de Preservação Permanente de nascente.

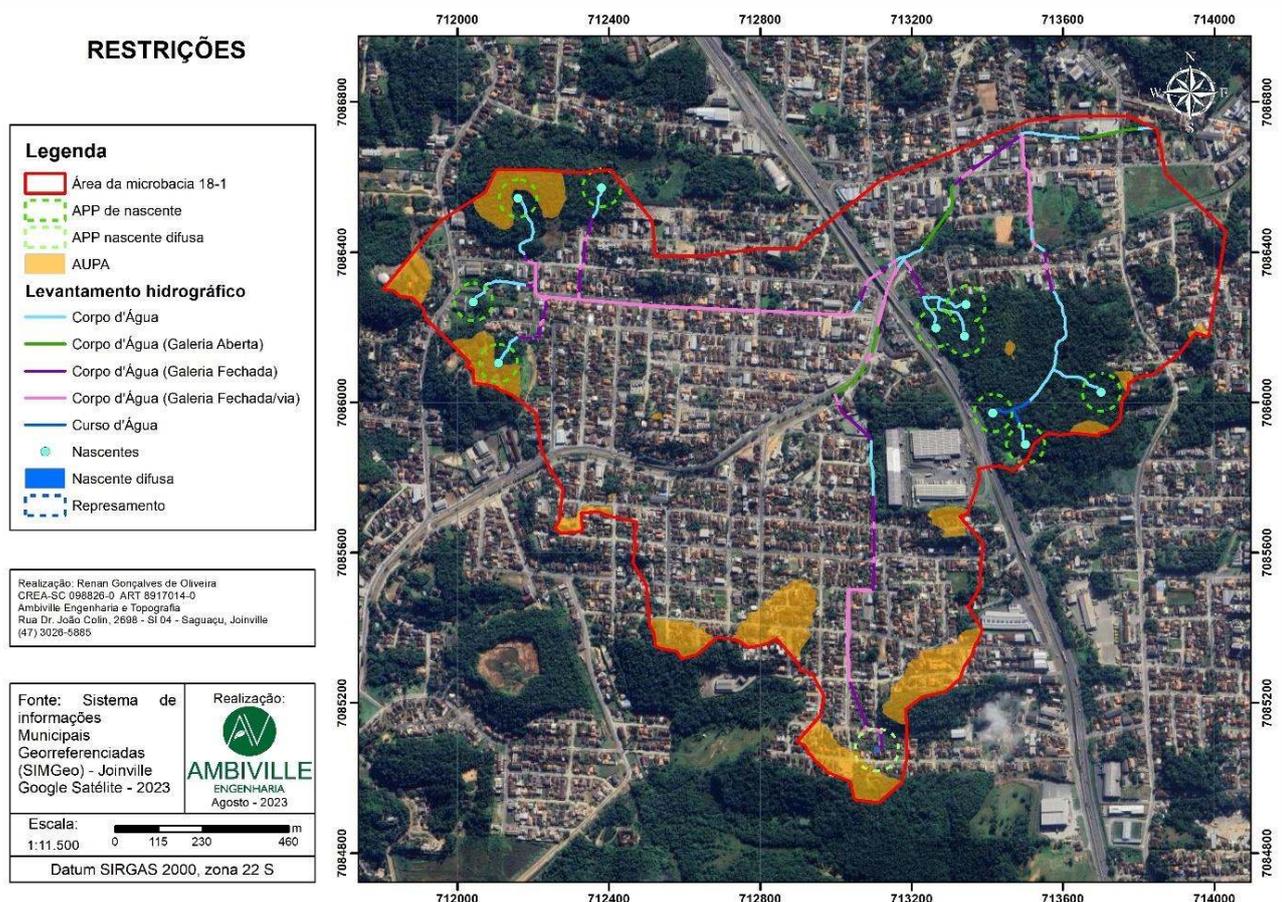


Figura 7: Restrições ambientais na microbacia 18-1.

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:	81.957,02	23,59%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	15.027,92	4,33%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	242.278,63	69,73%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	8.180,78	2,35%
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:	-	0,00%
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 total na área da microbacia (347.444,34m²). Observa-se que o montante de vegetação densa inserida sobre área de APP representa 25,94% da área total. Quanto à vegetação isolada, representa um total de 4,43% e a área sem vegetação corresponde à 74,41%.

Observa-se que na maior parte da microbacia, quase totalmente inserida em AUC, são predominantes as paisagens sem vegetação ou isolada, representando a urbanização intensa.

2.3.5 Informações sobre a fauna

2.3.5.1 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, o maciço florestal de Ombrófila Densa sobre o Morro do São Marcos, com conectividade florestal com as áreas do bairro Santa Catarina e Petrópolis, permite a manutenção e desenvolvimento da biodiversidade faunística e fluxo gênico entre os fragmentos florestais (corredores ecológicos), assim, possibilita a indução de dados à MB analisada. 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 se comprovou a existência de espécies alusivas à discussão em roga, atribuídas ao corredor ecológico Piraí, o qual conecta os morros supracitados aos bairros Itinga e Parque Guarani. A saber: 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* (Lambari-listrado), *Ramphocelus bresilius* (Tiê-sangue).

A ocorrência de espécies da mastofauna, dentre as espécies listadas para a ARIE destacam-se as espécies *Galictis cuja* e *Galictis vittata* até o momento não constam na Lista Brasileira da Fauna Ameaçada de Extinção (MMA, 2022), no entanto são consideradas de baixo risco ou de menor preocupação na Lista Vermelha Mundial da IUCN, e *Dasyprocta azarae*, e são consideradas raras de avistamento.

In loco, foram observadas (avistadas) e reconhecidas (audição) algumas espécies de aves, como: Saracura-do-brejo (*Aramides saracura*), Tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), Garça-branca-pequena (*Egretta thula*), Quero-quero (*Vanellus chilensis*).



Figura 8: Registro fotográfico de exemplares de Garça-branca-pequena (*Egretta thula*).

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

As tabelas são apresentadas em anexo a este estudo.

2.4 Presença de infraestrutura e equipamentos públicos

Neste item é apresentada a identificação e descrição da infraestrutura e principais equipamentos públicos presentes na microbacia hidrográfica 18-1.

Na área abrangida pela microbacia 18-1, conforme levantamento municipal dos aproximadamente 27,9 quilômetros de vias, 37,31% possuem pavimentação com asfalto, 19,92% possuem pavimentação com lajotas e paralelepípedos, 34,98% não apresentam pavimentação e 7,77% não apresentam informações. As informações das vias foram confirmadas via Google Earth através da ferramenta street view e em campo. As informações desatualizadas foram alteradas.

As ruas que estão sobre trechos do corpo d'água são as ruas Londrina, Emilio Inacio de Borba, Paranaguá, Jorge Mayerle, Maria Manes, João Trom, Av. Governador Mario Covas, Ijuí, Jaroslau Clemente Pesch, Jose Rafael Reinert, Belmiro Marinho da Costa, Placido Affonso Rausis, Theodoro Oscar Bohn, Americo Vespúcio, Cerro Azul, Gustavo H. Meyer, Minas Gerais, Barbacena, Anita Garibaldi, João Enterlein e da Independência.

Conforme verificado em campo, a região é atendida por rede de coleta e drenagem de águas pluviais, com bocas de lobo nas vias principais. Os trechos tubulados da microbacia estão integrados à drenagem, conforme dados do SIMGeo. Estes trechos recebem águas servidas de residências e contribuições da drenagem pluvial.

A região também é atendida pela rede de distribuição de energia elétrica.

Segundo dados do levantamento municipal, disponibilizados pela Companhia Águas de Joinville, é possível identificar que a microbacia é contemplada com rede de abastecimento de água. Conforme mapa disponibilizado pela Companhia Águas de Joinville (CAJ) (2023) a microbacia é atendida parcialmente pela rede coletora de esgoto.

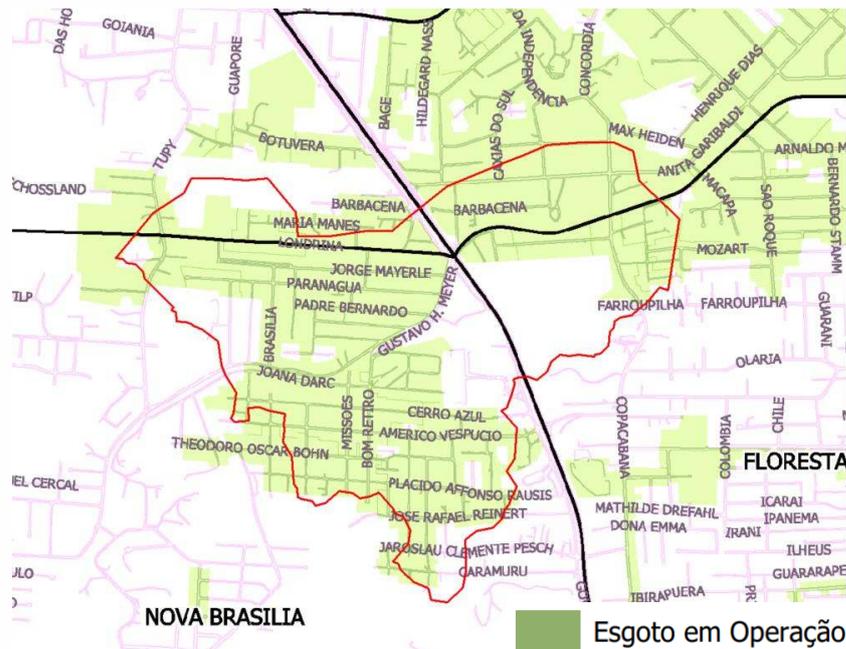


Figura 9: Localização da microbacia 18-1, referente a rede de coleta de esgoto em operação.
 Fonte: CAJ, 2023.

Quanto a serviços de telefonia, internet, entre outros, devido a região ser urbanizada é atendida por empresas privadas diversas.

Conforme mapa de setorização de Coleta de Resíduos Domiciliares (SEINFRA, 2021) a microbacia está inserida nos setores 57, 62 e 87 com três coletas por semana.

Para os resíduos recicláveis a microbacia está inserida nos setores 04, 28 e 30 com coletas semanais.

O sistema de transporte público atende as principais vias da microbacia (Figura 10), sendo as principais linhas as 1512 (Morro do Meio/Centro) e 1513 (Jativoca/Centro – via rodoviária).

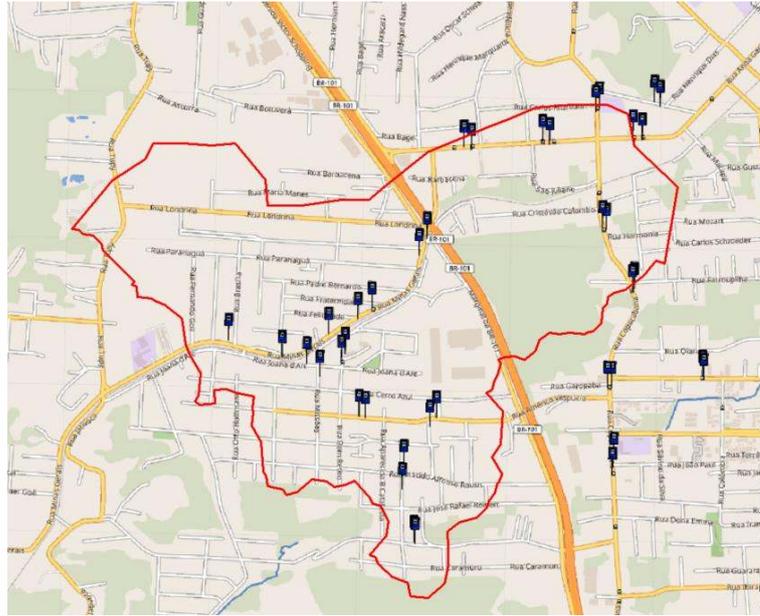


Figura 10: Pontos de ônibus na microbacia. Fonte: <https://onibus.info/>.

Apresenta-se a seguir alguns registros fotográficos dos equipamentos urbanos.



Figura 11: Drenagem ligada ao corpo d'água. Fonte: Autores.



Figura 12: Rua da Independência, pavimentada. Observa-se rede de distribuição de energia elétrica e boca de lobo para coleta de água pluvial. Fonte: Autores.



Figura 13: Rua Jorge Mayerle (pavimentada) e não pavimentada (Rosa Arins), com rede de distribuição de energia elétrica, bocas de lobo e registros de medição de água. Fonte: Autores.



Figura 14: Rua Londrina. Observa-se rede de distribuição de energia elétrica, pavimentação e bocas de lobo. Fonte: Autores.

Quanto aos equipamentos urbanos, foram identificados um equipamento de lazer, duas unidades escolares e uma Unidade Básica de Saúde (UBS). Apresenta-se na Figura 15 a sua localização.

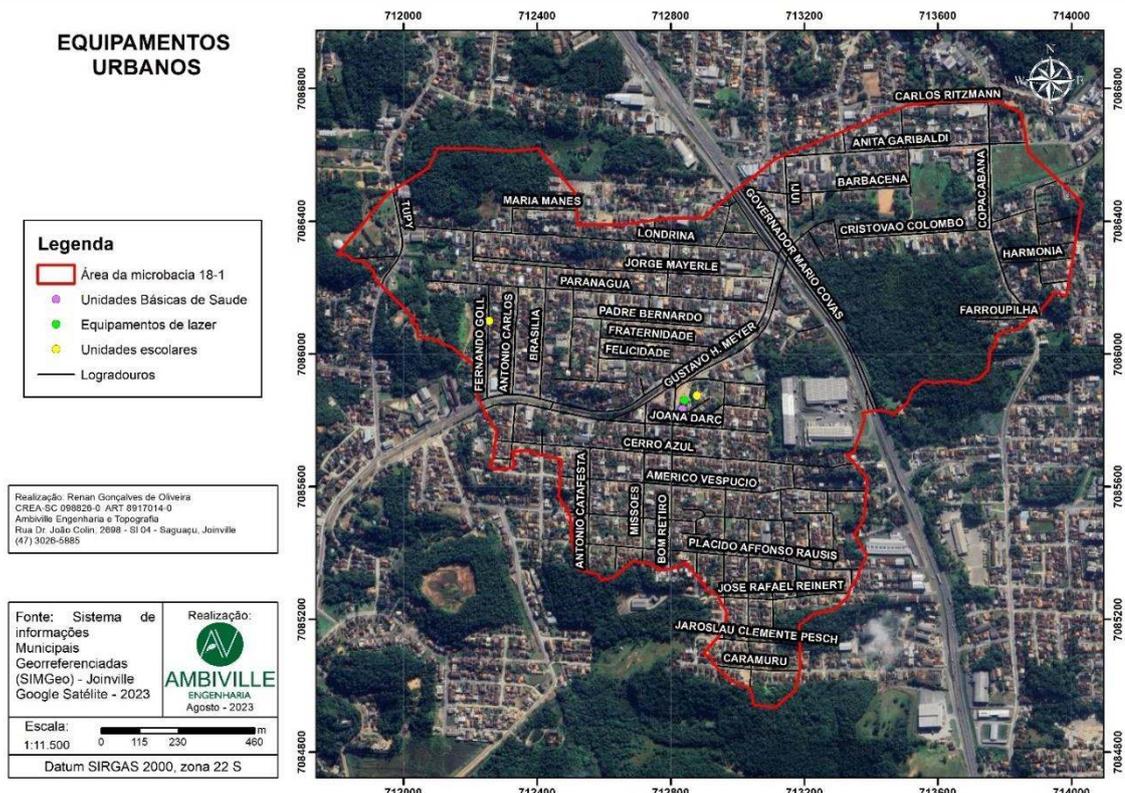


Figura 15: Equipamentos urbanos na MB 18-1.

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

Histórico ocupacional da microbacia

A região que compreende o atual bairro Nova Brasília foi uma das primeiras a ser loteada em Joinville em meados de 1950, iniciando a urbanização do bairro.

Equipamentos públicos como transporte coletivo, energia elétrica e rede de água tratada foram implantados no final de 1950 e na década de 1960. Já o bairro São Marcos teve seu desenvolvimento urbano, passando de agrícola para urbano-industrial na década de 70 (Joinville, 2017).

Conforme mapa de Idade dos Parcelamentos, observa-se que nesta região da microbacia os parcelamentos iniciaram há 50 e 70 anos (soma-se o período entre 2015 e 2023). Já nos bairros Anita Garibaldi e Floresta, na área analisada, os parcelamentos têm idade entre 20 e 30 anos, com exceção de uma área no extremo oeste da microbacia.

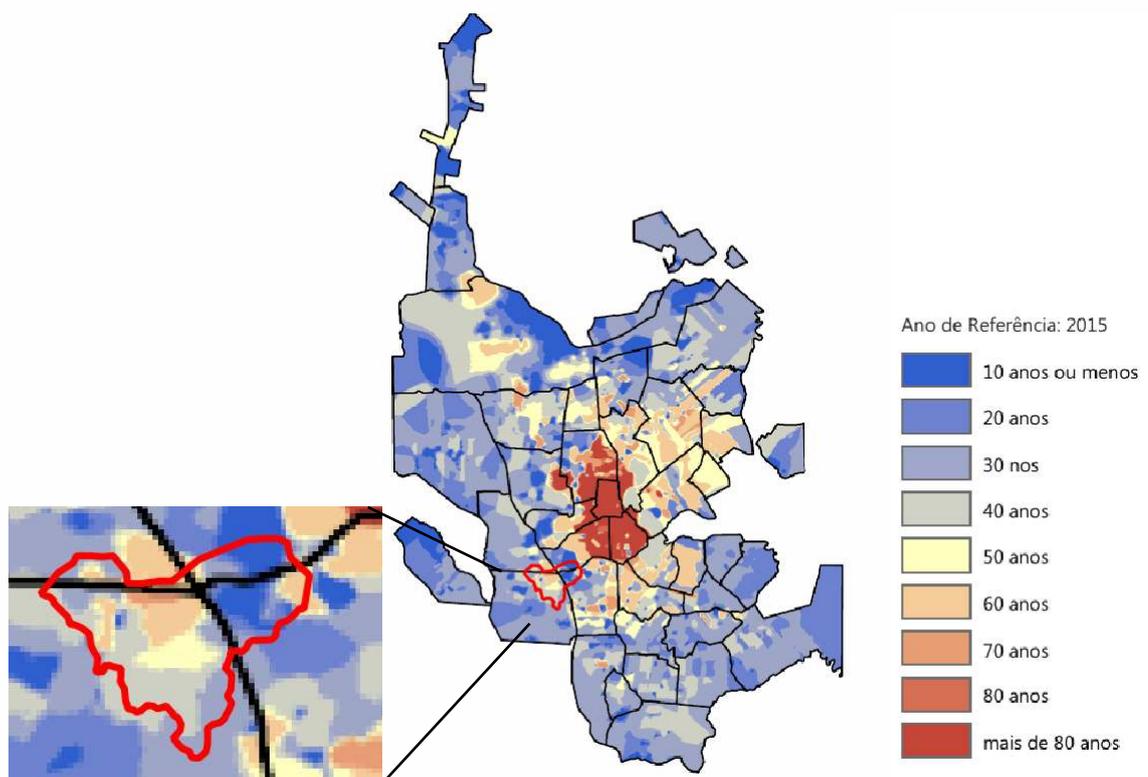


Figura 16: Idade dos Parcelamentos. Fonte: IPPUJ, 2015.

Nas imagens a seguir observa-se a evolução da ocupação da região. Na imagem do ano de 1957 a região conta com terrenos vegetados na porção sul da microbacia. Na região leste, onde ocorrem diversas nascentes, observa-se uma área vegetada, porém, com diversas clareiras. Esta área, já em 1978, apresenta maior cobertura vegetal, que se expande até as condições atuais.

O restante da área apresenta um mosaico de terrenos baldios, vegetados e ocupados. Observa-se a existência de diversas vias principais, como rodovia gov. Mário Covas, rua Minas Gerais e Anita Garibaldi.

Já em 1978 se observa um aumento da urbanização, principalmente na região oeste à rodovia, com diminuição da área vegetada na porção sul, a qual é totalmente ocupada atualmente. Na região da foz da microbacia também se observa diminuição de vegetação remanescente, onde atualmente ocorrem ainda alguns terrenos baldios.

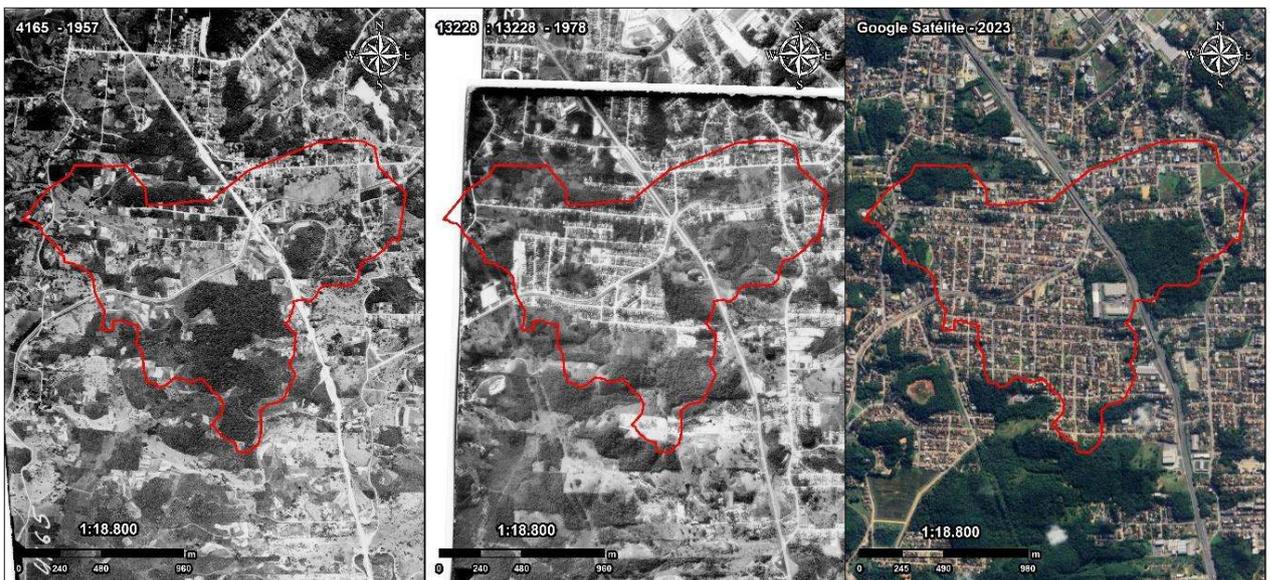


Figura 17: Imagens históricas de 1957, 1978 e 2023. Fonte: Organizado pelo autor.

Dados populacionais e socioeconômicos atuais

O bairro Nova Brasília conta com uma área de 7,85 km² e população estimada para o ano de 2020 de 15.679 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 1.803 hab/km². Quanto ao uso do solo, o uso residencial é de 79,6%, comercial

e/ou de serviços 5,9%, industrial 0,6% e os terrenos baldios ocupam 14% do território (JOINVILLE, 2017).

Com uma área de 3,04 km², em 2020 o bairro Anita Garibaldi tinha uma projeção de 9.986 habitantes, com uma densidade demográfica de 2.964 hab./km². O bairro possuía, em 2017, ocupação residencial de 83,3%, comercial e de serviços de 11,3% e 0,3% industrial.

O bairro Floresta conta com uma área de 4,99 km² e em 2020 tinha uma população de 22.019 habitantes, e uma densidade demográfica de 4.412 hab./km². Os dados representam o maior adensamento do bairro Floresta. O uso residencial é de 83,1%, 9,2% de comércio e serviço, 0,6% industrial e 7,2% de terrenos baldios (JOINVILLE, 2017).

Já o bairro São Marcos, com uma área de 5,46 km², em 2020 estimava-se uma projeção de 3.243 habitantes, com uma densidade demográfica de 536 hab./km², menos da metade dos demais bairros. Este valor está relacionado às diversas áreas verdes não ocupadas no bairro, sendo algumas de uso restrito. Neste bairro o uso residencial, em 2017, era de 72,5%, comercial e serviços de 5,8%, industrial de 0,9% e baldio de 20,8%.

Quanto a situação financeira, no Nova Brasília, 33,1% recebem até 1 salário-mínimo, 56,5% recebem de 1-3 salários-mínimos, 6,4% apresentam entre 3-5 salários-mínimos, 2,1% não apresentam rendimento e 2,0% recebem acima de 5 salários-mínimos (JOINVILLE, 2017).

No bairro Anita Garibaldi, 9,3% da população tem renda de até 1 salário-mínimo, 40,2% entre 1 e 3 salários-mínimos, 21,8% entre 3 e 5 salários-mínimos e 26,7% acima de 5 salários-mínimos (2,1% não tem rendimentos).

Já no bairro São Marcos 23,3% da população tem renda de até 1 salário-mínimo, 56,7% entre 1 e 3 salários-mínimos, 11,0% entre 3 e 5 salários-mínimos e 7,7% acima de 5 salários-mínimos (1,3% não tem rendimentos).

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).

2.6 Estudo dos quadrantes

O mapa na Figura 18 apresenta a subdivisão dos 3 quadrantes definidos ao longo dos corpos d'água da microbacia 18-1 e nomeados como A, B, C e D. Além deste perímetro, também estão apresentados neste mapa o levantamento hidrográfico, as áreas urbanas e urbana consolidada e as edificações existentes na microbacia.

A Figura 18 a Figura 45 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.

QUADRANTES



Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguçu, Joinville
 (47) 3026-5885

Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville
 Google Satélite - 2023

Realização:

AMBIVILLE
 ENGENHARIA
 Agosto - 2023

Escala:
 1:11.500



Datum SIRGAS 2000, zona 22 S

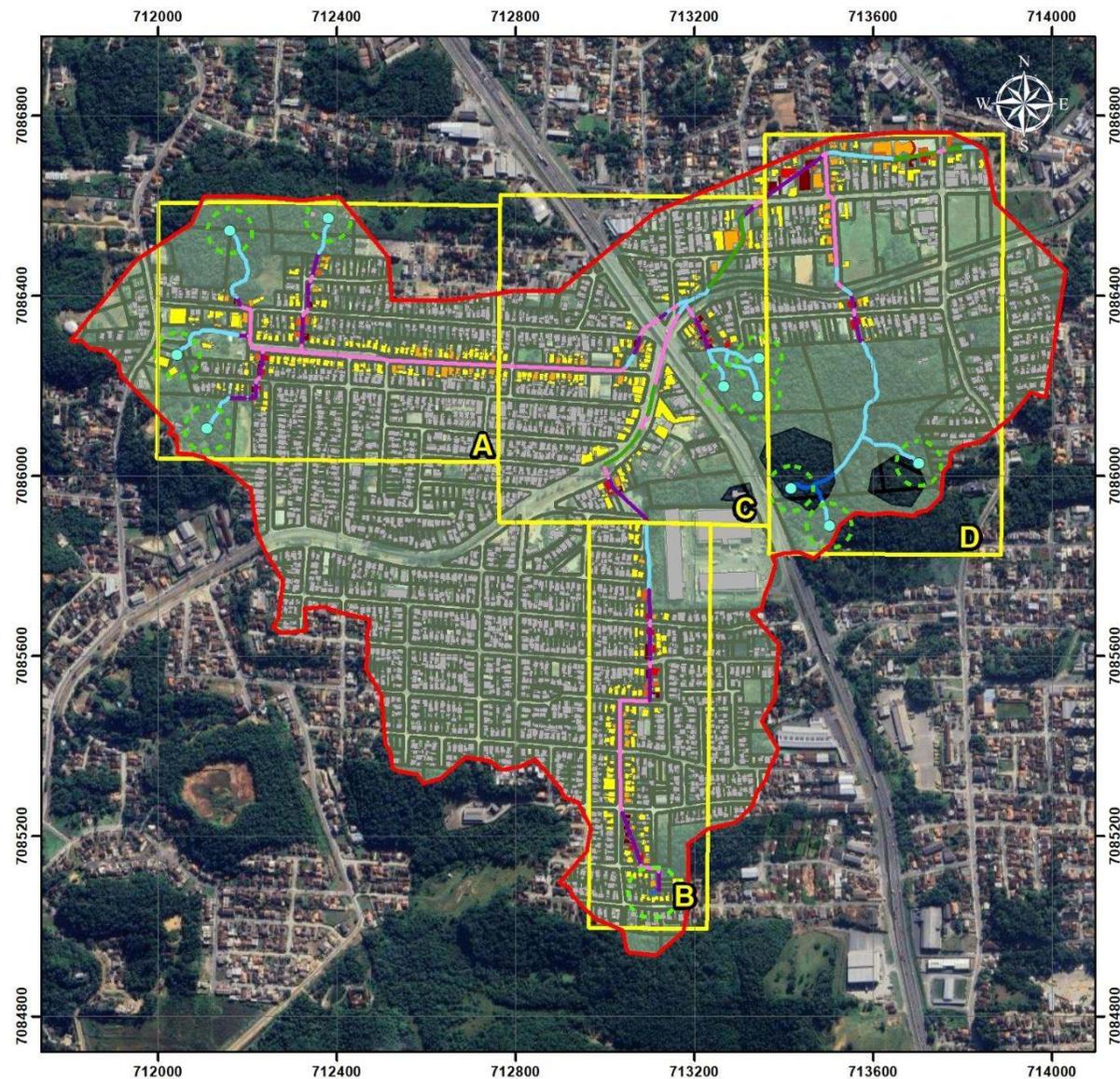


Figura 18: Divisão dos quadrantes da MB 18-1.

QUADRANTE A

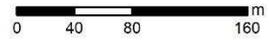
Legenda	
	Área da microbacia 18-1
	APP de nascente
	APP nascente difusa
	Quadrantes
	1 metro
	3 metros
	5 metros
	10 metros
	15 metros
	30 metros
	Acima dos 30 metros
	Lotes
	AUC
Levantamento hidrográfico	
	Corpo d'Água
	Corpo d'Água (Galeria Aberta)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada/via)
	Curso d'Água
	Nascentes
	Nascente difusa
	Represamento

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguapu, Joinville
 (47) 3026-5885

Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville
 Google Satélite - 2023

Realização:

AMBIVILLE
 ENGENHARIA
 Agosto - 2023

Escala:  m
 1:4.000

Datum SIRGAS 2000, zona 22 S

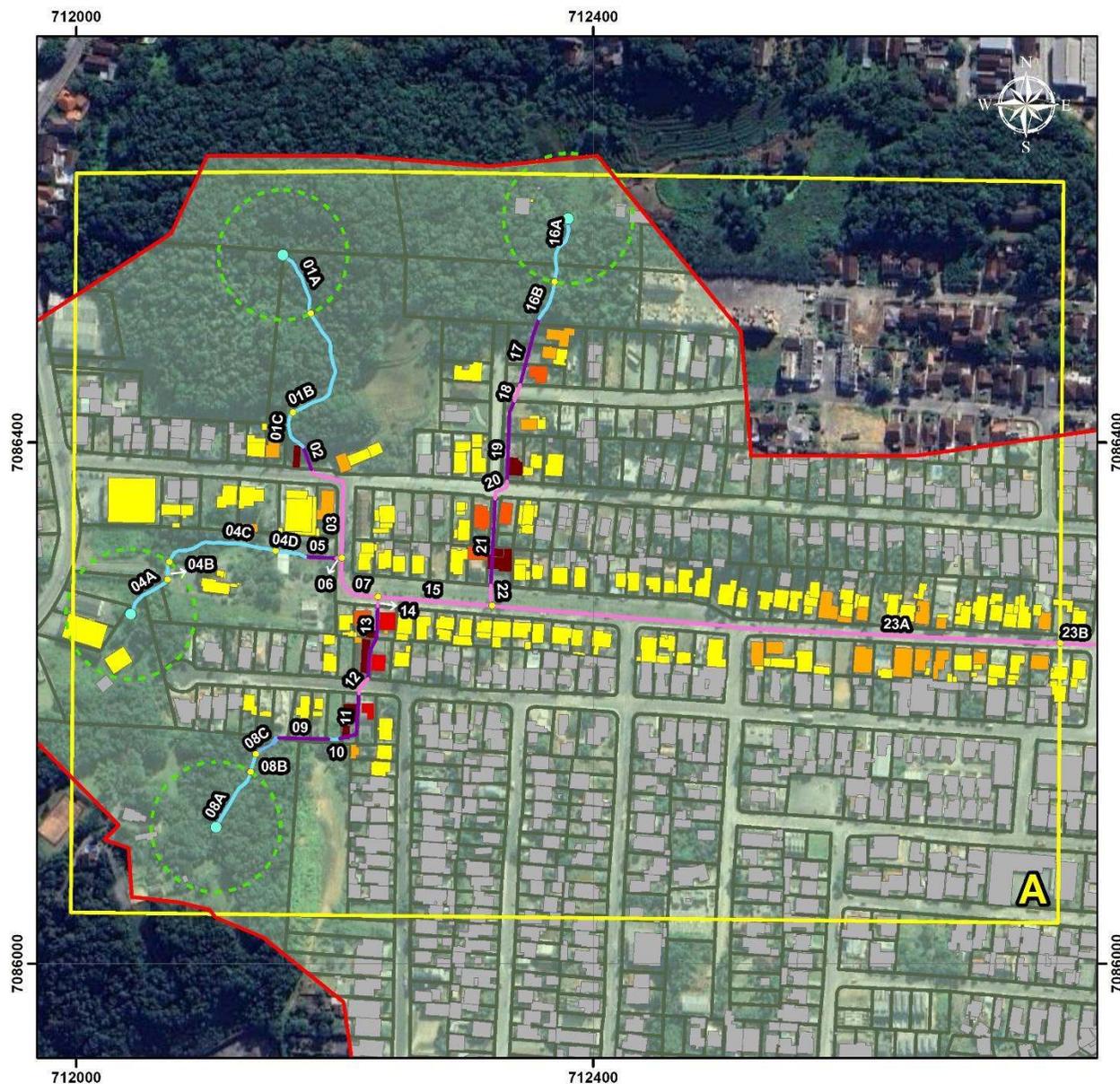


Figura 19: Quadrante A.

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

Quadrante A		
Macros cenários	Trechos	Medidas dos trechos (metros lineares)
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	01A, 01B, 08A, 08B, 16A, 16B	299,7357824
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada	01C, 08C	54,59873222
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada	04A	40,8634263
Corpo d'água aberto – Área edificada	04C, 10	97,857657
Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	02, 03, 04B, 04D, 05, 06, 07, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23A	1209,344276



Figura 20: Contexto do entorno dos trechos 1C e 2. Fonte: Autores.



Figura 21: Contexto do entorno do trecho 2 (tubulado). Fonte: Autores.



Figura 22: Contexto das margens do trecho 04A. Fonte: Autores.



Figura 23: Contexto das margens, final do trecho 04A e detalhe para acúmulo de água. Fonte: Autores.



Figura 24: Contexto das margens do trecho 05. Fonte: Autores.



Figura 25: Contexto das margens do trecho 09 (tubulado), vista para montante. Fonte: Autores.



Figura 26: Vista para margem esquerda do trecho 10 (esquerda) e vista a partir da margem esquerda para via em frente (direita). Fonte: Autores.



Figura 27: Detalhe para o trecho 10. Fonte: Autores.



Figura 28: Contexto das margens do trecho 16B e 17. Fonte: Autores.



Figura 29: Trecho 16B, aberto. Fonte: Autores.

QUADRANTE B

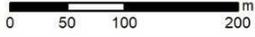
Legenda	
	Área da microbacia 18-1
	APP de nascente
	APP nascente difusa
	Quadrantes
	1 metro
	3 metros
	5 metros
	10 metros
	15 metros
	30 metros
	Acima dos 30 metros
	Lotes
	AUC
Levantamento hidrográfico	
	Corpo d'Água
	Corpo d'Água (Galeria Aberta)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada/via)
	Curso d'Água
	Nascentes
	Nascente difusa
	Represamento

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 - Saguçu, Joinville
 (47) 3026-5885

Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville
 Google Satélite - 2023

Realização:

AMBIVILLE
 ENGENHARIA
 Agosto - 2023

Escala: 
 1:5.000

Datum SIRGAS 2000, zona 22 S

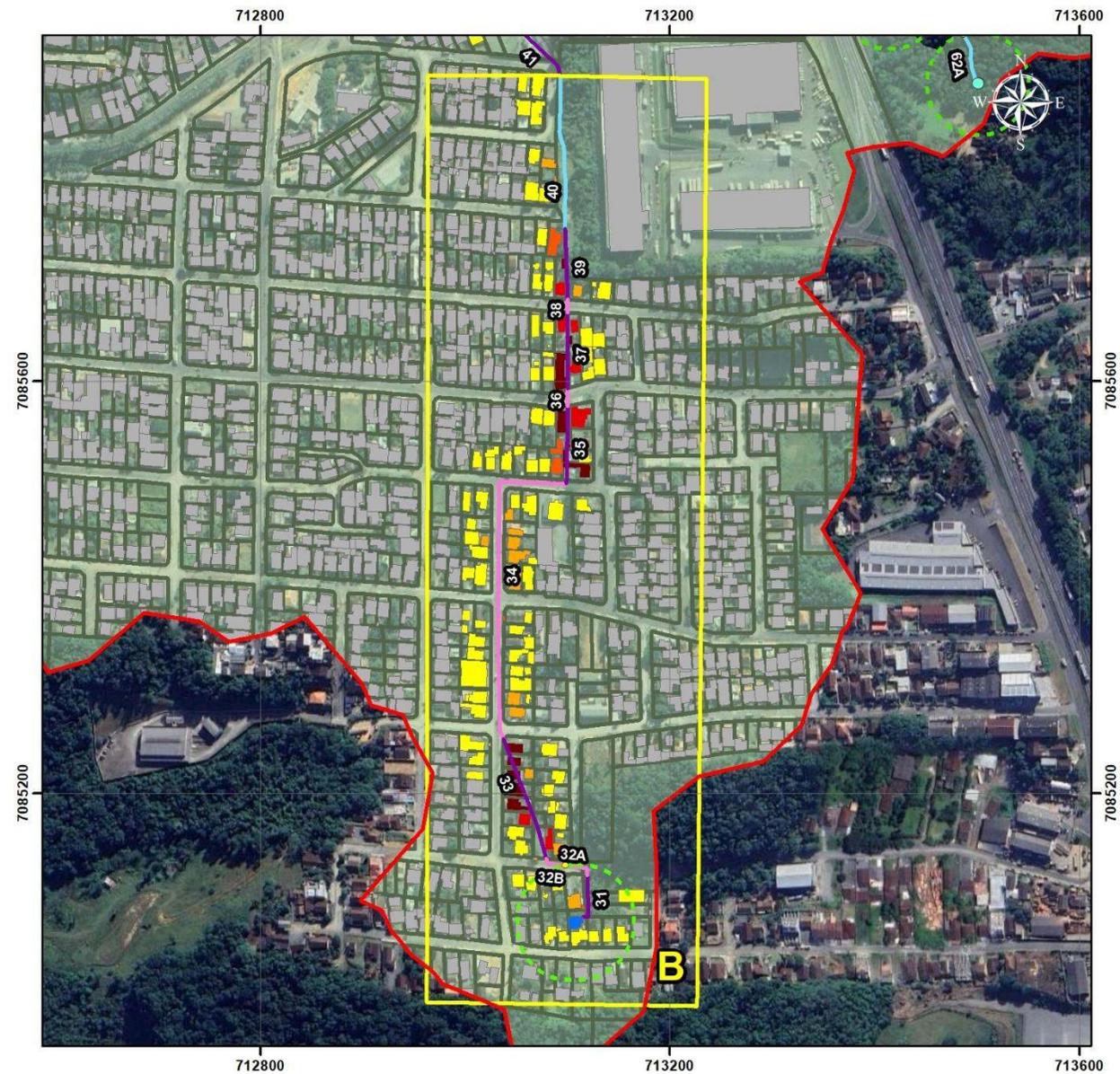


Figura 30: Quadrante B.

Quadro 7: Descrição dos trechos contidos no quadrante B.

Quadrante B		
Macros cenários	Trechos	Medidas dos trechos (metros lineares)
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	x	0
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada	x	0
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada	40	149,6270783
Corpo d'água aberto – Área edificada	x	0
Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	31, 32A, 32B, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	783,4324919



Figura 31: A: Trecho 40, vista para montante, margem esquerda, rua Edifício Dalia e B: Trecho 40 para 41 (tubulado). Fonte: Autores.

QUADRANTE C

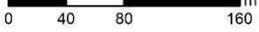
Legenda	
	Área da microbacia 18-1
	APP de nascente
	APP nascente difusa
	Quadrantes
	1 metro
	3 metros
	5 metros
	10 metros
	15 metros
	30 metros
	Acima dos 30 metros
	Lotes
	AUC
Levantamento hidrográfico	
	Corpo d'Água
	Corpo d'Água (Galeria Aberta)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada)
	Corpo d'Água (Galeria Fechada/via)
	Curso d'Água
	Nascentes
	Nascente difusa
	Represamento

Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - Sl 04 - Saguapu, Joinville
 (47) 3026-5885

Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville
 Google Satélite - 2023

Realização:

AMBIVILLE
 ENGENHARIA
 Agosto - 2023

Escala:  m
 1:4.000

Datum SIRGAS 2000, zona 22 S

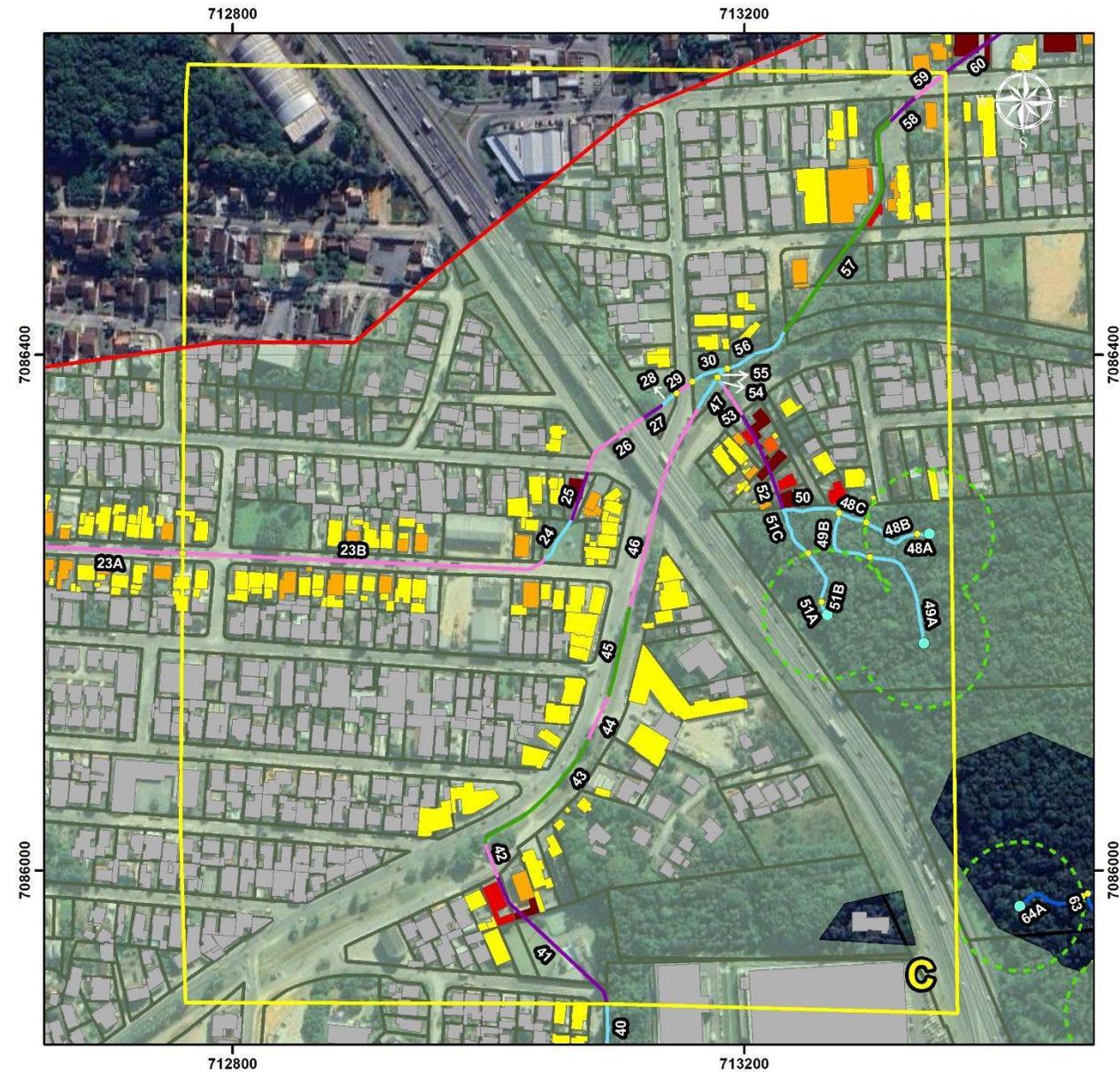


Figura 32: Quadrante C.

Quadro 8: Descrição dos trechos contidos no quadrante C.

Quadrante C		
Macros cenários	Trechos	Medidas dos trechos (metros lineares)
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	48A, 48B, 49A, 49B, 51A, 51B, 51C	297,5057123
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada	48C, 50	68,47848572
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada	x	0
Corpo d'água aberto – Área edificada	24, 28, 30, 43, 45, 47, 54, 55, 56, 57	569,3058432
Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	23B, 25, 26, 27, 29, 41, 42, 44, 46, 52, 53, 58, 59	940,3371083



Figura 33: Trecho 24 (aberto) vista para trecho 25 (tubulado). Fonte: Autores.

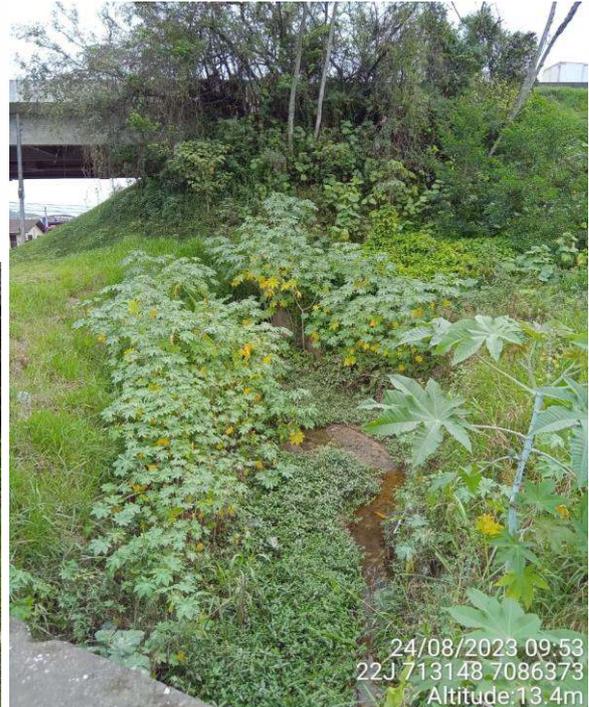


Figura 34: Trecho 28 (aberto), com vista para trecho 27 (tubulado) e detalhe do trecho 28. Fonte: Autores.

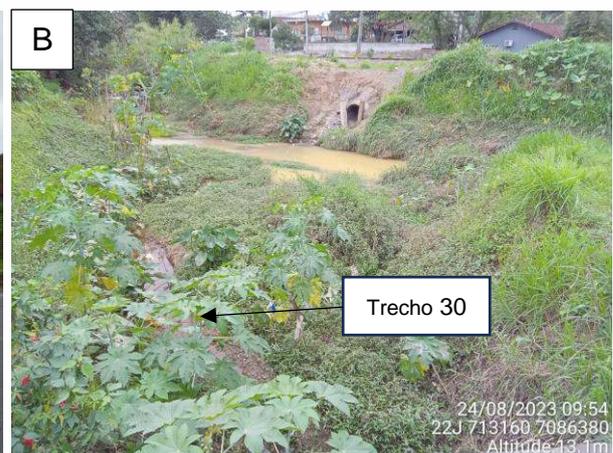


Figura 35: A: Contexto das margens dos trechos 29 e 30, vista para jusante e B: Trecho 30 e 55/56, vistos a partir do trecho 29. Fonte: Autores.



Figura 36: Trecho 45, visto a partir do trecho 44. Fonte: Autores.



Figura 37: A: Trecho 47, vista para jusante, a partir do trecho 46 e B: Margem direita dos trechos 47, 55 e 56. Fonte: Autores.



Figura 38: Contexto da margem direita do trecho 50, vista a partir da rua Henrique Bachtold. Fonte: Autores.



Figura 39: Trecho 57, visto a partir da rua Barbacena, margem direita. Fonte: Autores.

QUADRANTE D



Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 - Saguaiçu, Joinville
 (47) 3026-5885

Fonte: Sistema de informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) - Joinville
 Google Satélite - 2023

Realização:

AMBIVILLE
 ENGENHARIA
 Agosto - 2023

Escala:  m
 1:5.100

Datum SIRGAS 2000, zona 22 S

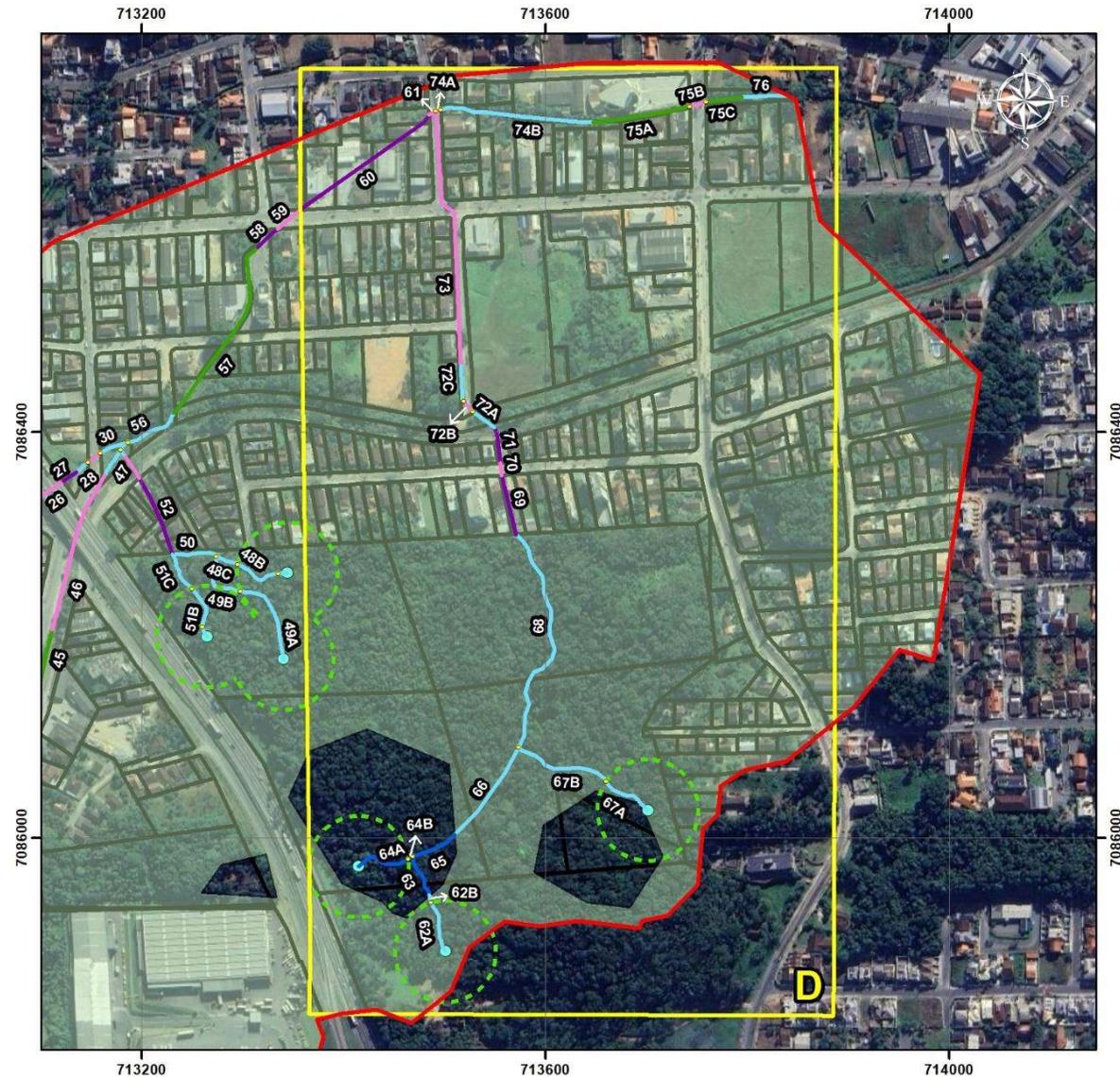


Figura 40: Quadrante D.

Quadro 9: Descrição dos trechos contidos no quadrante D.

Quadrante D		
Macros cenários	Trechos	Medidas dos trechos (metros lineares)
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa	62A, 62B, 63, 64A, 64B, 65, 66, 67A, 67B, 68	702,3328755
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada	x	0
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada	72A, 72C	64,83392066
Corpo d'água aberto – Área edificada	74B, 75A, 75C, 76	331,0578539
Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	60, 61, 69, 70, 71, 72B, 73, 74A, 75B	563,6981388



Figura 41: Trecho 72A, vista para montante, a partir do trecho 72B. Fonte: Autores.



Figura 42: Trecho 72C para trecho 72B. Fonte: Autores.



Figura 43: Trecho 72C (aberto) para trecho 73 (tubulado). Fonte: Autores.



Figura 44: Trecho 75A visto a partir do trecho 75B. Fonte: Autores.



Figura 45: Contexto dos trechos 75B para 75C. Fonte: Autores.

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				
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa									
QA: 01A, 01B, 08A, 08B, 16A, 16B QC: 48A, 48B, 49A, 49B, 51A, 51B, 51C QD: 62A, 62B, 63, 64A, 64B, 65, 66, 67A, 67B, 68	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 geotécnica 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	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada									
QA: 01C, 08C QC: 48C, 50	Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada	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	Baixa	Baixa	1+3	4	
			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	Média	Baixa	2+3	5	
			Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30	
		Predominância de características naturais (real)	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	2+1	3	Positivos: 14 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 de deslizamentos / erosões	Positivo	Média	Alta	2+1	3	
			Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Alta	5x(3+1)	20	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Corpo d'água aberto – Vegetação isolada									
QA: 04A QB: 40 QD: 72A, 72C	Corpo d'água aberto – Vegetação isolada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético)	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 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	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	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Corpo d'água aberto – Área edificada									
QA: 04C, 04D, 10 QC: 24, 28, 30, 43, 45, 47, 54, 55, 56, 57 QD: 74B, 75A, 75C, 76	Corpo d'água aberto – 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 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		

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA PONTUAÇÃO		
TRECHOS	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias									
QA: 02, 03, 04B, 05, 06, 07, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23A QB: 31, 32A, 32B, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 QC: 23B, 25, 26, 27, 29, 41, 42, 44, 46, 52, 53, 58, 59 QD: 60, 61, 69, 70, 71, 72B, 73, 74A, 75B	Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	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	
	Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias	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		

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 macros cenários considerando as especificidades encontradas no levantamento.

3.1.1.1 *Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa*

Este cenário compreende os trechos de corpos d'água abertos, próximos às suas nascentes, com vegetação densa, que remetem à condição florestal nativa da região.

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 da água pluvial.

Devido às características citadas, os impactos ambientais foram classificados como de alta relevância. Já o impacto “Urbanização” foi classificado como de baixa relevância, uma vez que as áreas não estão ocupadas, bem como não há infraestruturas nestes locais.

Na análise dos impactos, o cenário hipotético, com flexibilização da ocupação, apresenta pontos positivos (20) menores do que os negativos (30). Da mesma forma, a predominância de características naturais apresenta pontos positivos (20) maiores do que os negativos (10), indicando a recomendação de manutenção do cenário real, com predominância das características naturais.

3.1.1.2 Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada

Este macro cenário compreende os trechos abertos com projeção da faixa marginal sobre vegetação densa em uma das margens, e áreas edificadas na margem oposta.

Devido à antropização das faixas marginais, com a supressão de vegetação e edificações, o impacto à Cobertura vegetal foi considerado como de relevância baixa. Apesar das alterações de suas condições naturais, a vegetação remanescente ainda atua como corredor ecológico com os trechos a montante auxiliando no trânsito da fauna; deste modo, ao impacto de Influência sobre a fauna atribuiu-se relevância média.

Considerando se tratar de área parcialmente impermeabilizada devido às edificações, atuando ainda assim como importante área de infiltração de água pluvial, ao impacto de Permeabilidade do solo e Influência sobre mancha de inundação foi atribuída média relevância.

Os trechos em análise estão próximos a áreas declivosas, onde observa-se a importância da manutenção da vegetação para a prevenção de processos erosivos em suas margens, sendo atribuída relevância média ao impacto Estabilidade geotécnica das margens (riscos de deslizamentos / erosões).

Já o impacto “Urbanização” foi classificado como de alta relevância devido à presença de edificações nas faixas marginais.

Deste modo, 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).

Apesar da relevância da preservação das características naturais remanescentes, verifica-se que os fatores socioeconômicos foram determinantes para recomendação de flexibilização do uso nestas áreas.

3.1.1.3 Corpo d'água aberto – Vegetação isolada

Este macro cenário conta com trechos de corpo d'água aberto, cujas projeções das faixas marginais estão sobre vegetação isolada e vegetação rasteira. Nos trechos 40 e 72A a projeção da faixa marginal esquerda está parcialmente sobre edificações e vias; já os trechos 04A e 72C estão parcialmente sobre vias.

Devido as faixas marginais contarem com exemplares arbóreos isolados, os impactos ambientais foram considerados como de baixa relevância. Cabe citar o impacto de permeabilidade, que poderia ser avaliado como de baixa a média relevância, porém, as faixas marginais também estão sobre vias e edificações, diminuindo a área permeável. Com isto, a permeabilidade foi classificada como baixa. Devido à urbanização do entorno, vias e edificações presentes parcialmente nas faixas marginais, bem como condição a montante e/ou jusante, com corpos d'água tubulados, os impactos relacionados à urbanização foram considerados 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).

Deste modo, conclui-se pelo cenário real, com a flexibilização da ocupação.

3.1.1.4 Corpo d'água aberto – Área edificada

Este macro cenário compreende os trechos de corpos d'água abertos, alguns que foram retificados e galerizados ao longo do desenvolvimento urbano da região. As projeções das faixas marginais estão sobre áreas edificadas e sobre vias, sendo mínima ou inexistente a presença de vegetação, limitada a árvores isoladas e espécies de paisagismo.

Devido as perdas das características naturais nas faixas marginais pela supressão de vegetação, terraplanagens e edificações, os impactos ambientais foram considerados como de baixa relevância; já devido à intensa urbanização, com edificações, vias e equipamentos urbanos nas projeções das faixas marginais, os impactos relacionados à urbanização foram considerados 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.

3.1.1.5 Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias

Este macro cenário compreende os trechos que estão com o curso d'água fechado (tubulados), em área urbanizada, cujas projeções das faixas marginais estão sobre áreas edificadas e/ou impermeabilizadas pela presença de vias.

Devido as faixas marginais estarem edificadas e impermeabilizadas, desprovidas de vegetação, ou com exemplares isolados, os impactos ambientais foram considerados como de baixa relevância. Devido à intensa urbanização do entorno, com edificações e vias consolidadas, os impactos relacionados à urbanização foram considerados 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.

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. Estas áreas são essenciais para os ambientes citadinos prosperarem socialmente.

Conforme apresentado ao longo do estudo, 97,65% das projeções de APP da MB 18-4 estão inseridas em Área Urbana Consolidada, sendo o restante (2,35%) inseridos em área urbana, onde se observa vegetação densa. A área em estudo possui um desenvolvimento urbano consolidado com leitos alterados em suas características naturais. Da extensão total de corpos d'água, 55,68% estão fechados/tubulados, sendo 22,16% localizados entre lotes e 33,52% sob vias públicas. Os corpos d'água abertos representam 44,32%, sendo 23,05% referentes a corpos d'água abertos em vegetação densa e 21,27% equivalente a corpos d'água abertos em vegetação isolada ou sem vegetação.

Os trechos que ainda apresentam vegetação densa na projeção da faixa marginal estão classificados no macro cenário **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa** e **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada**.

3.2.1.1 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.

Para estes trechos está evidenciada a manutenção das funções ecológicas das áreas de preservação permanente.

Os demais macros cenários estão classificados entre vegetação densa antropizada, vegetação isolada ou com ausência de vegetação. Apresenta-se a seguir a descrição de cada macro cenário em relação a função ecológica das APPs.

3.2.1.2 Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada

Este macro cenário compreende os trechos de corpo d'água aberto, sendo uma das margens projetadas sobre vegetação densa de maciço florestal, e margem oposta sobre áreas edificadas.

A antropização da vegetação e sua interface com o ambiente urbano (vias e edificações), resulta no efeito de borda devido à influência mútua das condições ambientais, afetando a ecologia, a biodiversidade e a dinâmica dos ecossistemas. Porém, considerando a faixa marginal com características naturais remanescentes, ainda ocorre conectividade ecológica e habitat para a fauna local, habituada ao ambiente urbano.

Apesar da vegetação ainda existente nestes trechos apresentar benefícios, a presença das edificações, alterações no solo (como pavimentação, terraplanagem) impossibilita a regeneração total da APP e retorno de suas funções ecológicas. Deste modo, considerando a projeção total em análise, pode-se constatar que houve perda da função ecológica.

3.2.1.3 Corpo d'água aberto – Vegetação isolada

Diferentemente dos cenários supracitados, neste caso há uma vegetação escassa, que sofreu com os impactos da mobilização urbana e estruturas civis (edificações e vias); assim, árvores isoladas estão dispostas entre lotes e às margens dos cursos hídricos. Observa-se também a presença de vegetação rasteira, como no trecho 72C; neste trecho, bem como no trecho 04A, as projeções das faixas marginais não estão sobre edificações, mas sobre vias de acesso.

No trecho 72A, além de edificações, a projeção está sobre trilho de trem. Já no trecho 40 observa-se vias e edificações na projeção da faixa marginal.

A vegetação isolada remanescente apresenta benefícios, como habitat e fonte de alimentos para avifauna, paisagismo e regulação térmica, benefícios que podem ser encontrados com paisagismo urbano, não dependendo da manutenção de APP de cursos d'água.

A função ecológica de uma APP também compreende a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade, bem como facilitar o fluxo gênico de fauna e flora. Tais características não são evidenciadas de forma significativa nos trechos em análise, considerando as características da faixa marginal, bem como a condição dos trechos a montante e jusante.

Considerando as condições atuais das faixas marginais, não são encontradas funções ecológicas das APPs em sua integralidade.

3.2.1.4 Corpo d'água aberto – Área edificada

Neste macro cenário observa-se a descaracterização das faixas marginais, onde ocorreu a supressão da vegetação arbórea e instalação de edificações em ambas as margens. O corpo d'água teve suas características naturais alteradas pela retificação e galerização. Nestes casos, o leito retificado está impermeabilizado e fixado por estruturas de concreto, ou arrimo sobre às margens próximas ao leito.

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

3.2.1.5 Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias

Os trechos enquadrados neste macro cenário sofreram alterações físicas em seu leito devido à tubulação e têm a projeção de suas faixas marginais sobre edificações residenciais e de usos diversos, terrenos terraplanados desprovidos de vegetação, vias públicas e equipamentos urbanos. Além das alterações das características naturais das faixas marginais, a impermeabilidade destes segmentos impede qualquer relação direta com os atributos ecológicos do ambiente natural.

O isolamento do corpo d'água devido à tubulação, a ausência de vegetação nas faixas marginais, substituídas por edificações, impedem qualquer interação da flora e fauna com estas áreas. O ambiente urbano ocupou totalmente as faixas marginais, sendo inclusive imperceptível a existência do curso d'água.

Considerando a descaracterização das faixas marginais bem como do próprio corpo d'água, e a não existência de nenhuma característica que defina a função ecológica de uma APP, a saber: “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”, conclui-se que nestes trechos ocorreu a perda da função ecológica das APPs.

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

A microbacia está localizada em uma área historicamente alterada pela urbanização, com parcelamentos de solo que datam da década de 50.

Atualmente os cursos d'água com características naturais em suas faixas marginais estão localizados no entorno de nascentes, em áreas de morros, onde estes se desenvolvem em áreas com vegetação densa, porém, pressionada pela urbanização do entorno.

Nas faixas marginais dos trechos localizados em AUC observam-se ambientes antropizados e áreas com atributos naturais preservados, com 69,73% da projeção sem vegetação, 4,33% com árvores isoladas e vegetação densa em 25,94%.

Considerando a área edificada entre 0 e 30 metros, em relação ao total da projeção, com 347.444,34 m² (Quadro 2), 17,51% da área já está edificada; deste montante, 21,82% estão nas faixas marginais de corpos d'água abertos e 78,18% 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.

A pavimentação asfáltica, equipamentos públicos e estruturas de mobilidade urbana, residências uni e multifamiliares, entre outras edificações, constroem um cenário antropizado na maior parte dos trechos analisados, conforme supracitado.

Com exceção do macro cenário **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa**, todos estão em áreas densamente urbanizadas, onde 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 permanente.

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

Ao longo da microbacia 18-1 verificam-se corpos d'água abertos e tubulados com remanescentes de vegetação nas faixas marginais, vegetação densa antropizada, isolada, bem como áreas edificadas e com demais intervenções antrópicas.

Nos trechos que contam com características naturais nas faixas marginais os efeitos positivos da manutenção da APP são maiores em relação a flexibilização do uso, como os trechos no macro cenário **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa**.

Nos trechos que interceptam a região densamente urbanizada, 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, sendo irrelevante os efeitos positivos em relação aos impactos negativos que seriam causados pela desocupação das áreas.

Nos demais cenários com corpos d'água abertos as faixas marginais estão sob vegetação isolada ou herbáceas, apresentam fixação das margens (já retificadas) por estruturas de concreto e edificações e/ou vias inseridas na faixa de domínio da APP, fato que demandaria, novamente, uma mobilização socioeconômica desvantajosa para o poder público e para a população atingida. Cabe citar que existe a reversibilidade ou possibilidade de manutenção de vegetação parcial em alguns trechos (Corpo d'água aberto – Vegetação isolada) porém, os efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção são irrelevantes em relação a novas obras, visto o isolamento destes trechos em perspectiva macro.

Considerando as edificações consolidadas, existência de equipamentos urbanos, a demanda por espaços para atender à população, a descaracterização das faixas marginais e de 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 para os macros cenários citados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

Após elaboração do presente estudo, a manutenção da flexibilização de uso das faixas marginais, bem como a sua possibilidade, em um cenário hipotético, foi sugerida nos seguintes macros cenários:

- **Corpo d'água aberto natural – Vegetação densa antropizada em área edificada**
- **Corpo d'água aberto – Vegetação isolada**
- **Corpo d'água aberto – Área edificada**
- **Corpo d'água fechado – Área edificada e sob vias**

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 dos macros cenários 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.

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
01A	Corpo d'Água	Sim	APP	52,3324337	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
01B	Corpo d'Água	Sim	APP	99,41635993	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
01C	Corpo d'Água	Não	FNE	32,09524067	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
02	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	18,22330501	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
03	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	86,71605753	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
04A	Corpo d'Água	Não	FNE	40,8634263	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
04B	Corpo d'Água	Não	FNE	14,04311526	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base; APP de nascente
04C	Corpo d'Água	Não	FNE	89,04546991	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
04D	Corpo d'Água	Não	FNE	23,78613616	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
05	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	23,40397993	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
06	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	4,668864277	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
07	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	50,81209623	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
08A	Corpo d'Água	Sim	APP	50,50291009	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
08B	Corpo d'Água	Sim	APP	14,27191048	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
08C	Corpo d'Água	Não	FNE	22,50349155	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Represamento
09	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	38,60076844	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
10	Corpo d'Água	Não	FNE	8,812187096	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
11	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	44,33932773	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
12	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	13,72218868	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
13	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	57,14782319	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
14	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	7,215329859	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
15	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	88,48349481	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
16A	Corpo d'Água	Sim	APP	52,33461642	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
16B	Corpo d'Água	Sim	APP	30,87755178	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
17	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	53,04915725	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
18	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	13,06615829	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
19	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	62,53658262	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
20	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	18,96764112	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
21	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	133,5998564	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
22	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	15,76478659	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
23A	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	441,1976063	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
23B	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	283,8343983	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
24	Corpo d'Água	Não	FNE	39,31116019	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
25	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	37,35308113	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
26	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	65,01747076	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
27	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	16,00250916	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
28	Corpo d'Água	Não	FNE	15,03092179	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
29	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	15,24300357	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
30	Corpo d'Água	Não	FNE	29,50011805	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
31	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	45,62527048	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
32A	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	28,43653756	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
32B	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	21,99297621	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
33	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	123,8099044	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
34	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	316,5517456	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
35	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	75,2085281	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
36	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	16,96873189	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
37	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	73,8065134	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
38	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	12,33811768	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
39	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	68,69416655	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
40	Corpo d'Água	Não	FNE	149,6270783	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
41	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	134,0356541	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
42	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	25,31047068	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
43	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	117,0787038	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
44	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	39,1096071	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
45	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	71,56024115	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
46	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	161,3740129	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
47	Corpo d'Água	Não	FNE	29,54016427	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
48A	Corpo d'Água	Sim	APP	9,532184378	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
48B	Corpo d'Água	Sim	APP	47,21906741	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
48C	Corpo d'Água	Não	FNE	22,78799859	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
49A	Corpo d'Água	Sim	APP	89,60924966	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
49B	Corpo d'Água	Sim	APP	56,59859843	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
50	Corpo d'Água	Não	FNE	45,69048713	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
51A	Corpo d'Água	Sim	APP	11,20867701	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
51B	Corpo d'Água	Sim	APP	43,05963871	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
51C	Corpo d'Água	Sim	APP	40,27829669	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
52	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	81,94450783	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
53	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	25,04788174	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
54	Corpo d'Água	Não	FNE	8,503412652	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
55	Corpo d'Água	Não	FNE	10,58732749	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
56	Corpo d'Água	Não	FNE	55,95712471	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
57	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	192,2366691	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
58	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	26,46721839	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
59	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	29,59729261	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
60	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	158,6877699	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
61	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	7,494166767	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
62A	Corpo d'Água	Sim	APP	51,53380619	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
62B	Corpo d'Água	Sim	APP	7,458731012	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
63	Curso d'Água	Sim	APP	43,10539226	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
64A	Curso d'Água	Sim	APP	56,33139491	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
64B	Curso d'Água	Sim	APP	4,640924546	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
65	Curso d'Água	Sim	APP	47,61255862	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
66	Corpo d'Água	Sim	APP	107,1788931	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
67A	Corpo d'Água	Sim	APP	52,22763962	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	APP de nascente
67B	Corpo d'Água	Sim	APP	97,88727283	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
68	Corpo d'Água	Sim	APP	234,3562623	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
69	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	60,27063452	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
70	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	12,14330057	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
71	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Não	FNE	35,27368903	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	

trecho	nova_class	func_amb	restricao	st_length_	resp_tecni	obs
72A	Corpo d'Água	Não	FNE	26,83785139	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
72B	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	13,67579631	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
72C	Corpo d'Água	Não	FNE	37,99606926	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
73	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	254,2254608	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
74A	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	5,31012745	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
74B	Corpo d'Água	Não	FNE	151,9889627	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
75A	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	97,53803247	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
75B	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	Não	FNE	16,61719345	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	Necessita de correção de base
75C	Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	Não	FNE	35,77432308	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	
76	Corpo d'Água	Não	FNE	45,75653571	Renan Gonçalves de Oliveira - ART 8917014-0	

Fonte: Autores.

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

CARACTERIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA



Realização: Renan Gonçalves de Oliveira
 CREA-SC 098826-0 ART 8917014-0
 Ambiville Engenharia e Topografia
 Rua Dr. João Colin, 2698 - SI 04 -
 Saguauçu

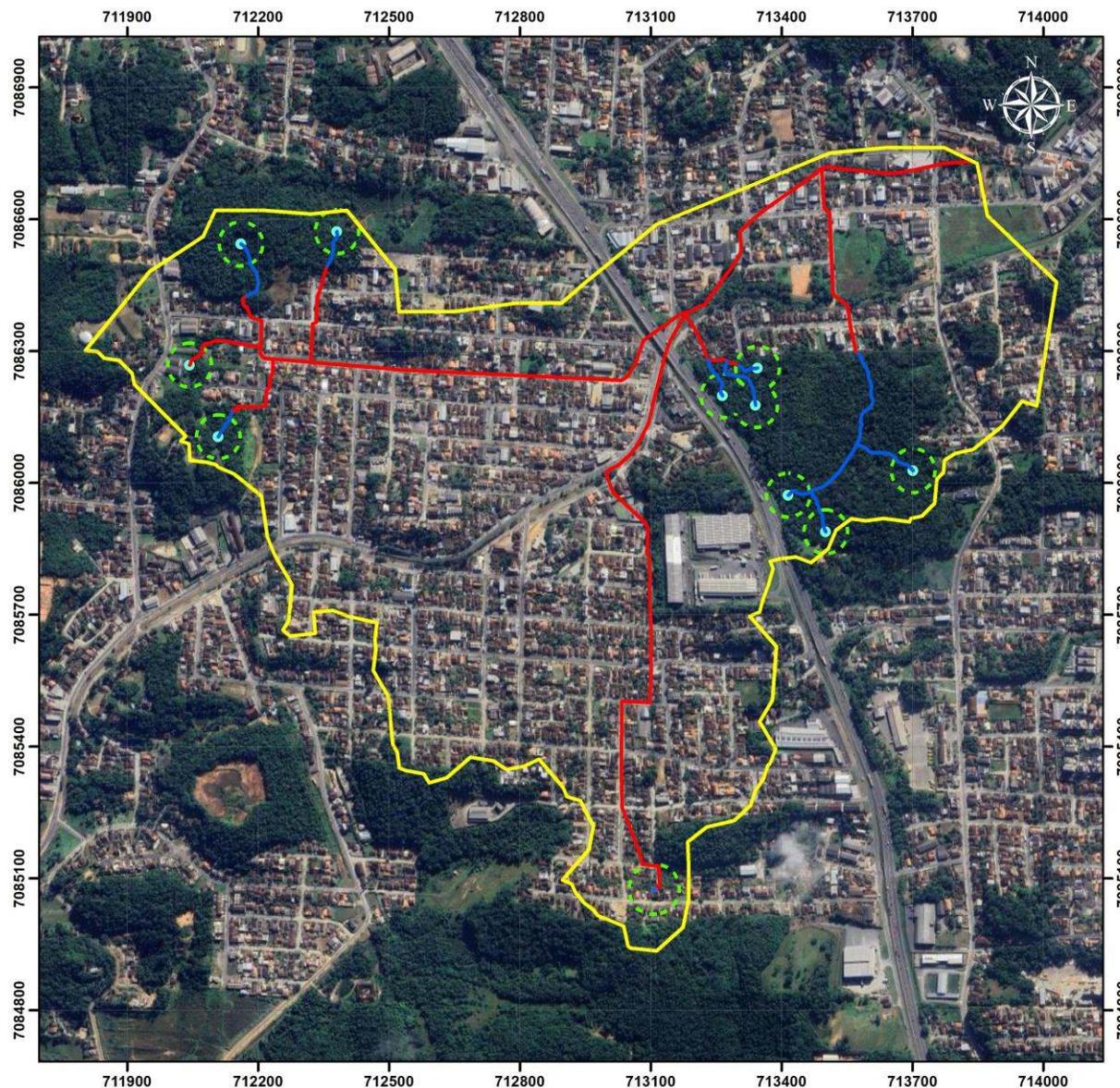
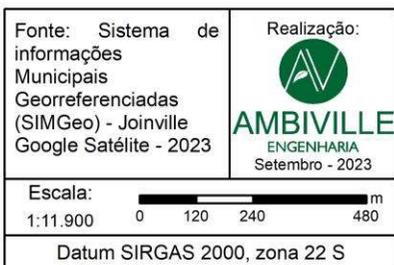


Figura 46: Mapeamento da Microbacia 18-1 com caracterização dos trechos de corpos d'água considerando os trechos com FNE e APP.

4.2 Observações e recomendações

Quadro 12: Recomendações de correções da base na MB 18-1.

Trechos para revisão de base					
Trecho	Início		Fim		Correção
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	
04B	712.070,80	7.086.294,56	712.072,00	7.086.308,23	Necessita de correção de base (Estado Físico)
04D	712.154,21	7.086.316,40	712.176,82	7.086.312,47	Necessita de correção de base (Estado Físico)
06	712.200,93	7.086.311,26	712.205,52	7.086.311,00	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
12	712.218,62	7.086.207,50	712.225,55	7.086.218,49	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
14	712.233,35	7.086.274,44	712.233,61	7.086.281,56	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
18	712.343,24	7.086.443,94	712.338,96	7.086.432,05	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
20	712.333,20	7.086.370,00	712.324,05	7.086.357,09	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
22	712.320,88	7.086.289,92	712.321,77	7.086.274,49	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
26	713.077,29	7.086.308,66	713.121,81	7.086.351,56	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
29	713.146,92	7.086.369,92	713.159,28	7.086.378,72	Necessita de correção de base (Estado Físico)
36	713.100,07	7.085.576,28	713.100,16	7.085.592,83	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
38	713.100,02	7.085.667,02	713.099,92	7.085.679,06	Necessita de correção de base (Divergência de classe)

Trechos para revisão de base					
Trecho	Início		Fim		Correção
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	
42	713.006,58	7.085.996,39	712.997,79	7.086.019,57	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
53	713.197,39	7.086.354,50	713.183,79	7.086.374,98	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
59	713.334,56	7.086.599,82	713.357,08	7.086.618,36	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
61	713.484,67	7.086.711,99	713.491,17	7.086.715,37	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
70	713.556,64	7.086.357,44	713.555,09	7.086.369,25	Necessita de correção de base (Divergência de classe)
74A	713.491,17	7.086.715,41	713.496,20	7.086.717,05	Necessita de correção de base (Estado Físico)
75B	713.743,00	7.086.720,45	713.759,09	7.086.724,64	Necessita de correção de base (Estado Físico)

5 ANEXOS

I – Tabelas Fauna

II – ART

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). 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**: FEV/2023. Disponível em: <https://www.aguasdejoinville.com.br/?publicacao=mapa-do-sistema-de-esgotamento-sanitario-ses-em-operacao>. Acesso em: 22 fevereiro de 2023.

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. 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. **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 Bairro a Bairro 2017. SEPUD**. 2017. 188p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Joinville-Bairro-a-Bairro-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 \(joinville.sc.gov.br\)](https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014152261&id_orgao_publicacao=0). Acesso em: 03 de junho de 2022.

JOINVILLE. Downloads Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo). **SEPUD, 2023**. Disponível em:
<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgeo/>. Acesso em: 06 de junho de 2023. Base de dados.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 07 de junho de 2022. Diário Oficial da União, Seção: 1, 8 de junho de 2022, p. 74. Disponível em:
<https://www.sindipi.com.br/uploads/repositorio/files/PORTARIA%20MMA%20N%C2%BA%20148%2C%20DE%207%20DE%20JUNHO%20DE%202022%20-%20PORTARIA%20MMA%20N%C2%BA%20148%2C%20DE%207%20DE%20JUNHO%20DE%202022%20-%20DOU%20-%20Imprensa%20Nacional%282%29.pdf>Acesso em julho de 2022.

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.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, vol. 142, p. 1141–1153. 2009.

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>.

SAUNDERS, D.A. et al Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Rev. Conservation Biology*, 5(1): 18-32. 1991.

SEINFRA. Mapa de Setorização de Coleta de Resíduos Domiciliares. SEINFRA, 2021. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/mapas-setorizacao-coleta-de-residuos-municipio-de-joinville/>. Acessado em: 28 de julho de 2022.

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 2023. 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.