

Tabela 13 – Estudo dos quadrantes: Quadrante A.

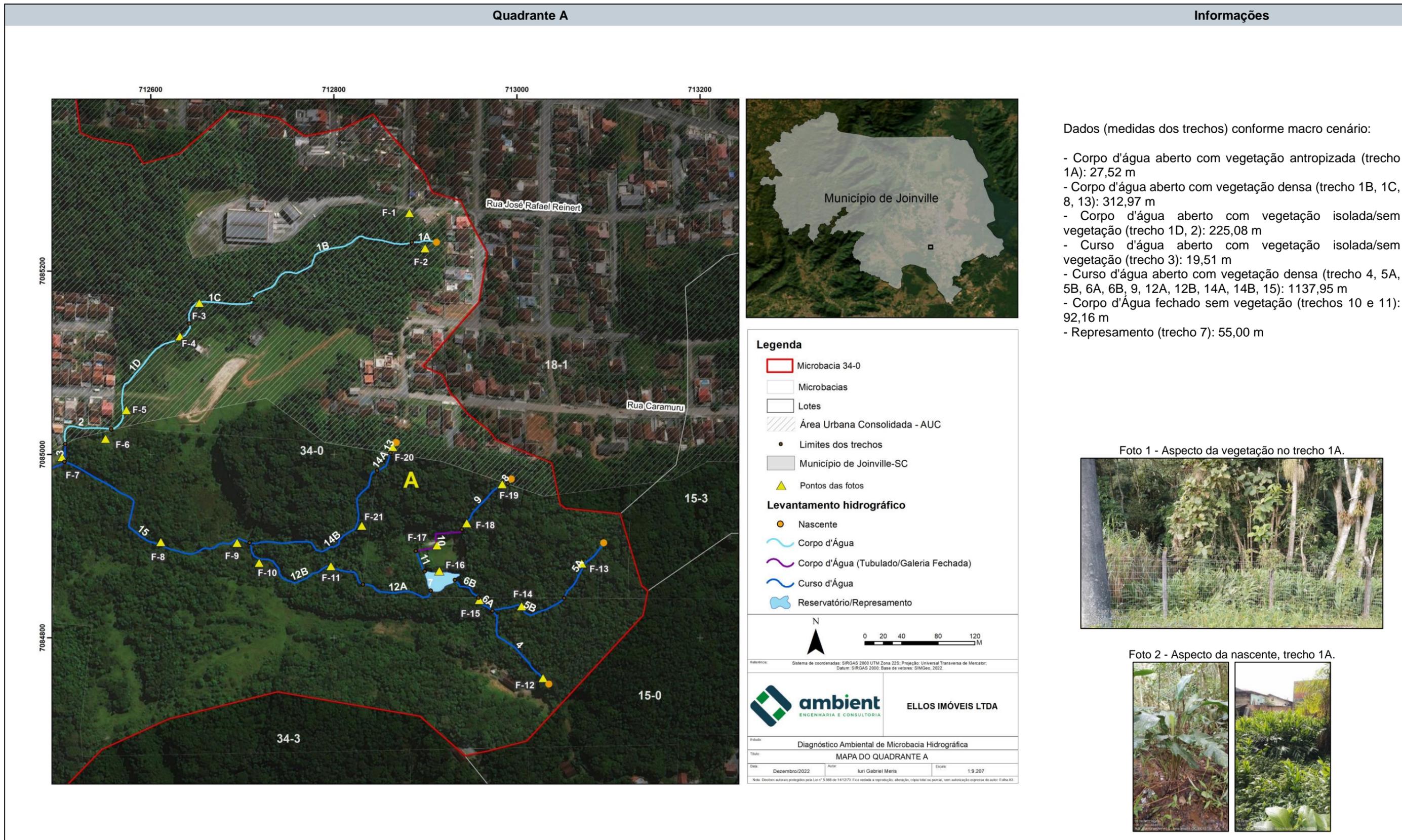


Foto 3 - Aspecto do curso d'água, trecho 1C.



Foto 3 - Localização da vegetação, trecho 1C.



Foto 3 - Aspecto do curso d'água ao sair da vegetação, trecho 1C.



Foto 4 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 1D.



Foto 4 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 1D.

Foto 5 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 1D.

Foto 5 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 1D.

Foto 5 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, trecho 1D.



Foto 6 - Aspecto do curso d'água em vegetação isolada, no fundo das casas, trecho 2.

Foto 7 - Aspecto do curso d'água na junção de 2 trechos, trecho 3.

Foto 7 - Aspecto do curso d'água na junção de 2 trechos, trecho 3.

Foto 7 - Lagoas existentes no curso d'água, trecho 3.



Foto 8 - Aspecto do curso d'água no interior da vegetação, trecho 15.

Foto 8 - Aspecto da vegetação, trecho 15.

Foto 9 - Aspecto da vegetação e curso d'água, trecho 15.

Foto 10 - Aspecto do curso d'água, trecho 12B.



Foto 10 - Aspecto da vegetação, trecho 12B.



Foto 10 - Aspecto da vegetação, trecho 12B.



Foto 11 - Aspecto do curso d'água, trecho 12B.



Foto 12 - Aspecto da nascente, trecho 4.



Foto 12 - Aspecto da vegetação, trecho 4.



Foto 13 - Localização do curso d'água e vegetação, trecho 5A.



Foto 14 - Aspecto da vegetação, trecho 5B.



Foto 14 - Aspecto do curso d'água, trecho 5B.



Foto 14 - Aspecto do curso d'água na planície, trecho 5B.



Foto 15 - Aspecto do curso d'água sem trecho definido, trecho 6A.



Foto 16 - Aspecto do represamento, trecho 7.



Foto 17 - Localização do curso d'água tubulado, trechos 10 e 11.



Foto 18 - Aspecto do curso d'água, início da tubulação, trecho 9.



Foto 18 - Aspecto do curso d'água, trecho 9.



Foto 19 - Aspecto da vegetação, trecho 9.



Foto 19 - Localização da nascente, não encontrada, trecho 8.



Foto 20 - Localização da nascente, não encontrada, trecho 13.



Foto 20 - Formação do curso d'água, trecho 13.



Foto 21 - Área alagada, trecho 14B.



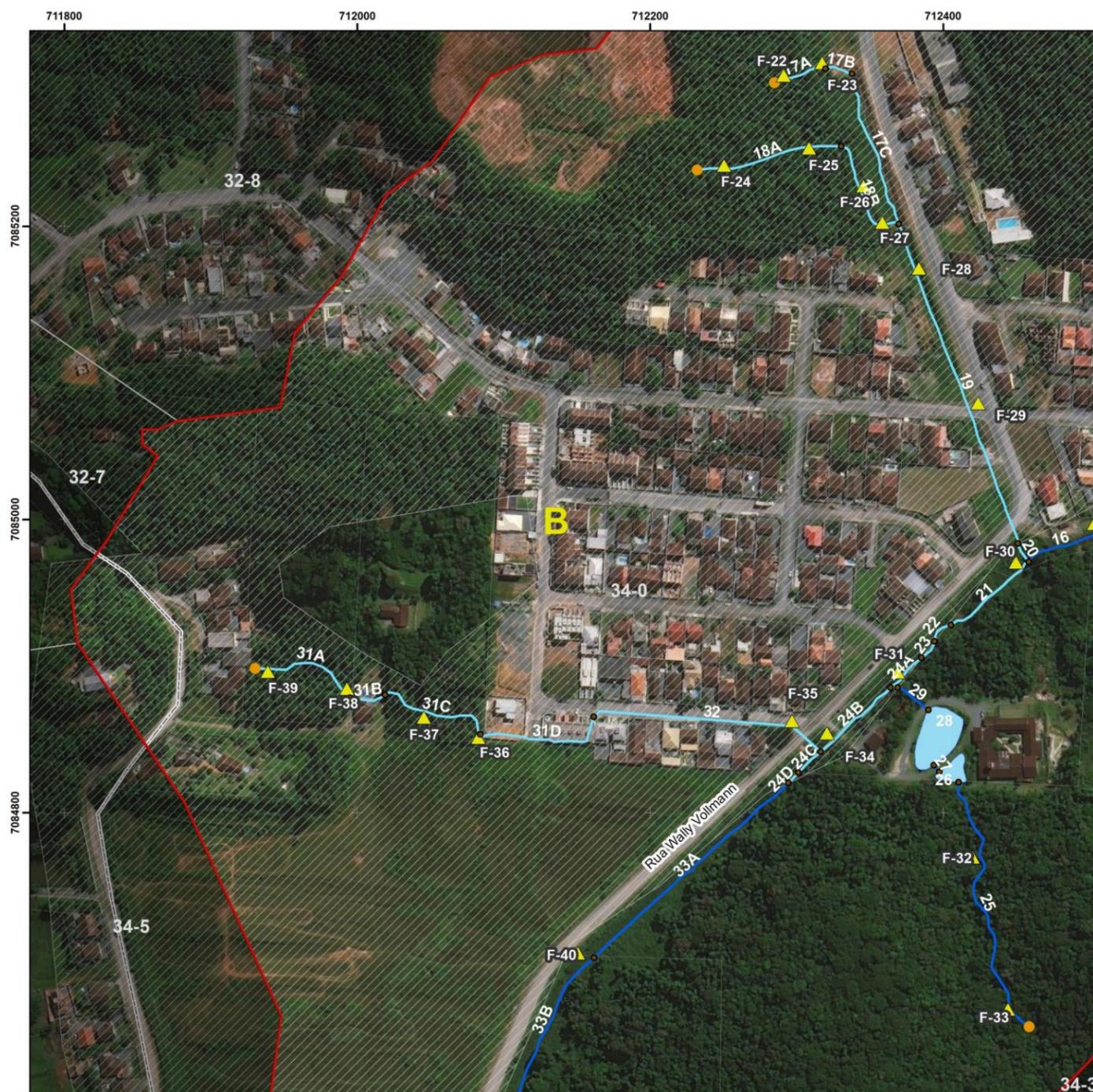
Foto 21 - Aspecto da vegetação, trecho 14B.



Tabela 14 – Estudo dos quadrantes: Quadrante B.

Quadrante B

Informações



Legenda

- Microbacia 34-0
 - Microbacias
 - Lotes
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Município de Joinville-SC
 - Limites dos trechos
 - ▲ Pontos das fotos
- Levantamento hidrográfico**
- Nascente
 - ~ Corpo d'Água
 - ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - ~ Curso d'Água
 - ~ Reservatório/Represamento

N



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



ELLOS IMÓVEIS LTDA

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica

Título: MAPA DO QUADRANTE B

Data: Novembro/2022 Autor: Iuri Gabriel Meris Escala: 1:9.207

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

Dados (medidas dos trechos) conforme macro cenário:

- Corpo d'água aberto com vegetação densa (trecho 17A, 18A, 25): 327,79 m
- Corpo d'água aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa (trechos 22, 23): 29,19 m
- Curso d'água aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa (trechos 33A e 33B parcial): 306,07 m
- Represamento (trecho 26, 28): 50,0 m
- Corpo d'água aberto com vegetação densa em meio antropizado (trechos 18B, 31A, 31C): 232,13 m
- Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação (trecho 17B, 17C, 19, 20, 21, 24A, 24B, 24C, 24D, 30): 583,09 m
- Corpo d'água fechado sem vegetação, incluindo sob via (trechos 31B, 31D, 32): 275,85 m
- Curso d'água aberto com vegetação isolada e/ou desprovido de vegetação (trecho 16, 27, 29): 85,24 m

Foto 22 - Localização da nascente, não encontrada, trecho 17A.



Foto 23 - Localização do curso d'água, não encontrado, trecho 17B.



Foto 24 - Aspecto da vegetação, trecho 18A.



Foto 24 - Localização do curso d'água, não encontrado, trecho 18A.



Foto 25 - Localização do curso d'água, não encontrado, trecho 18A.



Foto 25 - Aspecto do curso d'água ao sair da vegetação, área alagada, trecho 18A.



Foto 26 - Aspecto do curso d'água, área alagada, trecho 18B.



Foto 27 - Aspecto do curso d'água na borda da vegetação, trecho 18B.



Foto 27 - Aspecto da vegetação, trecho 18B.



Foto 27 - Aspecto do curso d'água e vegetação, trecho 18B.



Foto 28 - Aspecto do corpo d'água, trecho 19.



Foto 28 - Aspecto do corpo d'água, trecho 19.



Foto 29 - Aspecto do corpo d'água/ponte, trecho 19.



Foto 30 - Aspecto do corpo d'água sob via, trecho 19.



Foto 30 - Aspecto do corpo d'água, trecho 21.



Foto 30 - Aspecto do corpo d'água, trecho 20.



Foto 30 - Aspecto do corpo d'água, trecho 20.



Foto 31 - Aspecto do corpo d'água, trechos 21-23.



Foto 31 - Aspecto do corpo d'água, trecho 24A.



Foto 32 - Aspecto do curso d'água, trecho 25.



Foto 32 - Aspecto da vegetação, trecho 25.



Foto 33 - Aspecto do curso d'água, trecho 25.



Foto 33 - Aspecto da vegetação, trecho 25.



Foto 34 - Localização do curso d'água tubulado, trecho 32.



Foto 35 - Localização do curso d'água tubulado, trecho 32.



Foto 36 - Localização do curso d'água tubulado, trecho 31D.



Foto 36 - Início da tubulação, trecho 31D.



Foto 36 - Localização do curso d'água, trecho 31C.



Foto 37 - Aspecto da vegetação, trecho 31C.



Foto 37 - Início da tubulação, trecho 31C



Foto 38 - Localização do curso d'água tubulado, trecho 31B.



Foto 38 - Aspecto do curso d'água, trecho 31A.



Foto 38 - Aspecto do curso d'água, trecho 31A.



Foto 38 - Aspecto do curso d'água, trecho 31A.



Foto 39 - Localização da nascente, não encontrada, trecho 31A.



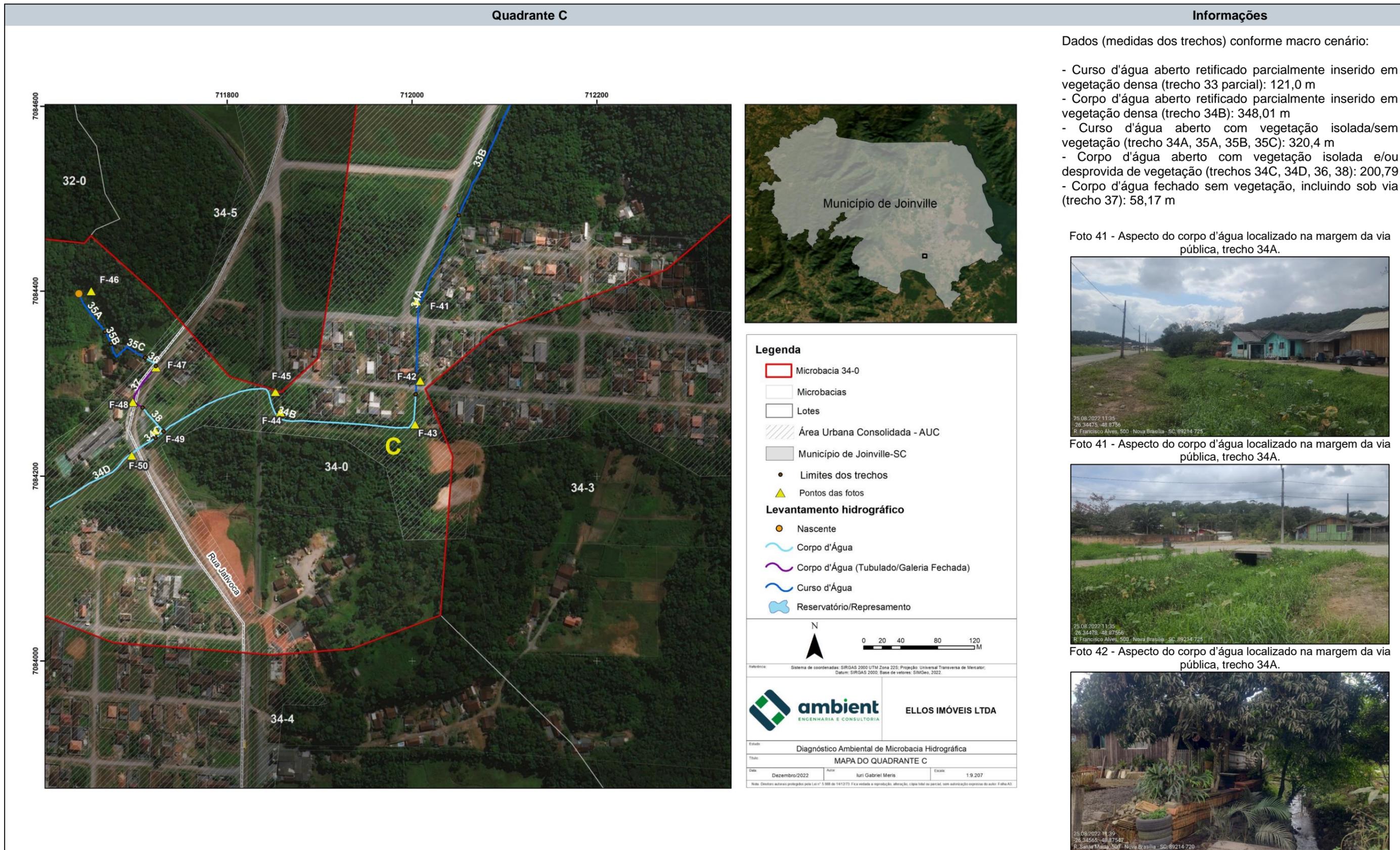
Foto 39 - Localização da nascente, não encontrada, trecho 31A.



Foto 40 - Aspecto do curso d'água localizado na margem da via pública, trecho 33A.



Tabela 15 – Estudo dos quadrantes: Quadrante C.



Legenda

- Microbacia 34-0
- Microbacias
- Lotes
- Área Urbana Consolidada - AUC
- Município de Joinville-SC
- Limites dos trechos
- Pontos das fotos

Levantamento hidrográfico

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

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

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica
Título: MAPA DO QUADRANTE C
Data: Dezembro/2022 Autor: Juri Gabriel Meris Escala: 1:9.207
Nota: Direitos autorais protegidos pela Lei nº 5.988 de 14/12/73. É a vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial, sem autorização expressa do autor. Folha A3

Foto 42 – Aspecto do corpo d'água localizado na margem da via pública, trecho 34A.



Foto 45 – Ponte da linha férrea, trecho 34B.



Foto 47 – Localização de curso d'água tubulado, sem acesso, trecho 36



Foto 49 – Aspecto do corpo d'água, trecho 34C.



Foto 42 - Aspecto do corpo d'água, trecho 34B.



Foto 45 – Aspecto do corpo d'água, trecho 34B.



Foto 48 – Localização do início da tubulação, trecho 37.



Foto 49 – Aspecto do corpo d'água, trecho 34D.



Foto 43 - Aspecto do corpo d'água, trecho 34B.



Foto 45 – Contribuição de esgoto sanitário, trecho 34B.



Foto 48 – Aspecto do corpo d'água tubulado, trecho 37.



Foto 50 – Aspecto do corpo d'água, trecho 34D.



Foto 44 – Aspecto do corpo d'água, trecho 34B.



Foto 46 – Localização da nascente, sem acesso, trecho 35A.



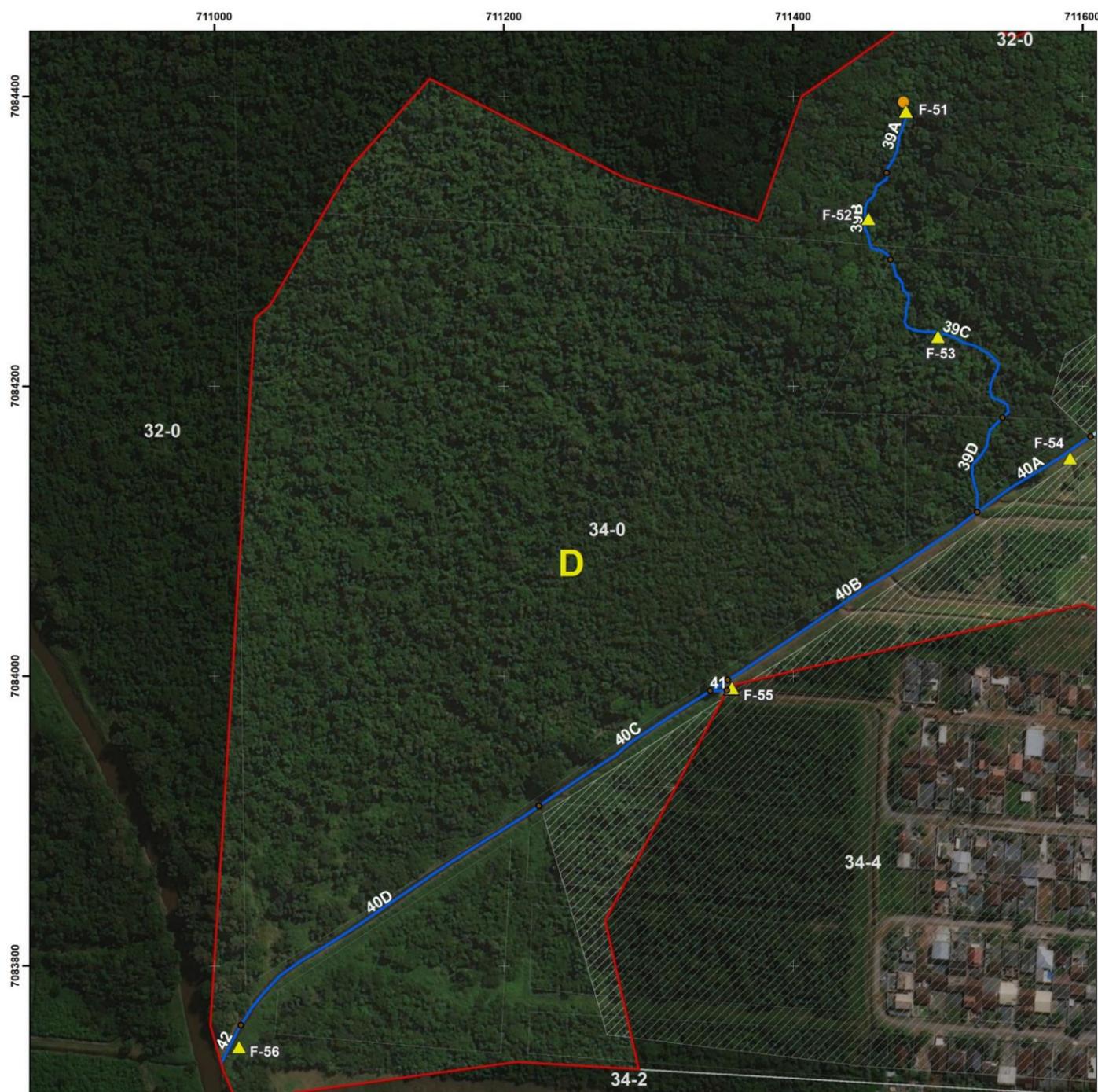
Foto 49 – Aspecto do corpo d'água, trecho 38.



Tabela 16 – Estudo dos quadrantes: Quadrante D.

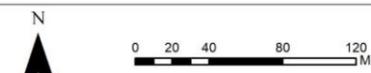
Quadrante D

Informações



Legenda

- Microbacia 34-0
 - Microbacias
 - Lotes
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limites dos trechos
 - Município de Joinville-SC
 - ▲ Pontos das fotos
- Levantamento hidrográfico**
- Nascente
 - ~ Corpo d'Água
 - ~ Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - ~ Curso d'Água
 - ⊕ Reservatório/Represamento



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

Estado: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica		
Título: MAPA DO QUADRANTE D		
Data: Dezembro/2022	Autor: Iuri Gabriel Meris	Escala: 1:9.207

Dados (medidas dos trechos) conforme macro cenário:

- Curso d'água aberto com vegetação densa (trecho 39A, 39B, 39C, 39D): 368,30 m
- Curso d'água aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC (trechos 40A, 40B, 40C, 40D, 41, 42): 757,84 m

Foto 51 – Localização da nascente, não encontrada, trecho 39A.



Foto 51 – Localização da nascente, não encontrada, trecho 39A.



Foto 52 – Aspecto do curso d'água, trecho 39B.



Foto 52 – Aspecto do curso d'água, trecho 39B.



Foto 53 – Aspecto do curso d'água, trecho 39C.



Foto 53 – Aspecto da vegetação, trecho 39C.



Foto 53 – Aspecto do curso d'água na planície, área alagada, trecho 39C.



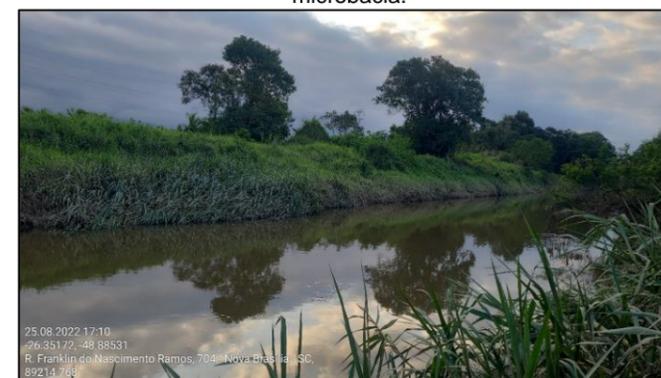
Foto 54 – Aspecto do corpo d'água, trecho 40A.



Foto 55 – Aspecto do corpo d'água, trecho 40C.



Foto 56 – Aspecto do Rio Águas Vermelhas, exutório da microbacia.



5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1 MATRIZ DE IMPACTOS

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

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

Tabela 17 – Simulações dos cenários conforme metodologia proposta por PERINI et al. (2021).

Macrocenário	Simulações
Trecho aberto com vegetação densa	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (hipotético)
	Predominância de características naturais (real)
Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Predominância de características naturais (hipotético)
Trecho aberto com vegetação isolada/sem vegetação	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Predominância de características naturais (hipotético)
Trecho aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Predominância de características naturais (hipotético)
Trecho aberto parcialmente inserido em vegetação densa	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Predominância de características naturais (hipotético)
Trecho fechado sem vegetação	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Ações de renaturalização (hipotético)
Trecho fechado sob via	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)
	Ações de renaturalização (hipotético)
Trecho aberto parcialmente inserido em vegetação densa e fora de AUC	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (hipotético)
	Predominância de características naturais (real)

Fonte: PERINI et al. (2021).

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

Os impactos ambientais e urbanísticos foram avaliados com relação à:

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

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

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

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

Fonte:(PERINI et al., 2021).

A matriz de impactos relaciona os trechos (numerados) com os macrocenários determinados e faz as simulações (situações atuais e hipotéticas) tendo como critérios valores, relevância e reversibilidade, e pode ser verificada a seguir. Para sua elaboração, foram considerados todos os trechos levantados na microbacia.

Tabela 19 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta por PERINI et al. (2021).

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade		
Trecho aberto com vegetação densa (trechos nºs 1B, 1C, 4, 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8, 9, 12A, 12B, 13, 14A, 14B, 15, 17A, 18A, 25, 39A, 39B, 39C, 39D)	Predominância de características naturais	Real	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	+4	
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	+4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média	Média	+4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Alta	Alta	+4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Alta	Alta	+4	
	Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Baixa	Alta	-2	Cenário real Total negativos: 10 Total positivos: 20		
	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Hipotético	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta		Baixa	-6
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Alta		Baixa	-6
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Alta		Baixa	-6
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média		Baixa	-5
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Negativo	Alta	Baixa	-6		
Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Baixa	Baixa	+4	Cenário hipotético Total negativos: 29 Total positivos: 20			

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade	Pontuação	Cenário / Soma
Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado (trechos nºs 18B, 31A, 31C)	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	Cenário real Total negativos: 23 Total positivos: 30
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	- 5	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
	Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Alta	Baixa	+ 6	Cenário hipotético Total negativos: 20 Total positivos: 15		
	Predominância de características naturais	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Média		Alta	+ 3
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Média		Alta	+ 3
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa		Média	+ 3
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Positivo	Média	Alta	+ 3		
Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Alta	Alta	- 4				

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade		
Trecho aberto com vegetação isolada ou sem vegetação (trechos nºs 1D, 2, 3, 16, 17B, 17C, 19, 20, 21, 24A, 24B, 24C, 24D, 26, 27, 28, 29, 30, 34A, 34C, 34D, 35A, 35B, 35C, 36, 38)	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
	Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Alta	Baixa	+ 6	Cenário real Total negativos: 20 Total positivos: 30		
	Predominância de características naturais	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa		Média	+ 3
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Positivo	Média	Alta	+ 3		
Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Alta	Alta	- 4	Cenário hipotético Total negativos: 20 Total positivos: 12			

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade		
Trecho aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa (trechos nºs 22, 23, 33B, 34B)	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	- 5	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	- 5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Média	Baixa	- 5	
	Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Alta	Baixa	+ 6	Cenário real Total negativos: 23 Total positivos: 30		
	Predominância de características naturais	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Média		Alta	+ 3
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média		Média	+ 4
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa		Alta	+ 2
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Positivo	Média	Alta	+ 3		
Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Alta	Alta	- 4	Cenário hipotético Total negativos: 20 Total positivos: 14			

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade	
Trecho aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC (trechos nºs 33A, 40A, 40B, 40C, 40D, 41, 42)	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	- 5
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Média	Baixa	- 5
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	- 5
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	- 4
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	- 4
			Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Média	Baixa	+ 5
	Predominância de características naturais	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	+ 3
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Média	Alta	+ 3
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média	Média	+ 4
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	+ 2
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	+ 2
Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Média	Alta	- 3			
Cenário real Total negativos: 23 Total positivos: 25							
Cenário hipotético Total negativos: 15 Total positivos: 14							

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade	
Trecho aberto com vegetação antropizada (trecho nº 1A)	Predominância de características naturais	Real	Permeabilidade do solo	Positivo	Média	Alta	+3
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	+4
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa	Média	+3
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	+3
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Alta	Alta	+4
			Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Baixa	Alta	-2
	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Hipotético	Permeabilidade do solo	Negativo	Média	Baixa	-5
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	-6
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Baixa	Baixa	-4
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	-5
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	-6
Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Baixa	Baixa	+4			
Cenário real Total negativos: 10 Total positivos: 17							
Cenário hipotético Total negativos: 26 Total positivos: 20							

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Tabela 25 – Matriz de impactos conforme metodologia proposta por PERINI et al. (2021).

Trechos	Cenários		Impactos	Valor	Relevância	Reversibilidade	Pontuação	
Fechado sem vegetação, incluindo sob via (trecho nº 10, 11, 31B, 31D, 32, 37)	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	Cenário real Total negativos: 21 Total positivos: 30
			Cobertura da mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	- 5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	- 4	
			Urbanização (Critérios x 5)	Positivo	Alta	Baixa	+ 6	
	Ações de renaturalização	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	+ 2	Cenário hipotético Total negativos: 20 Total positivos: 11
			Cobertura da mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	+ 2	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa	Média	+ 3	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	+ 2	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	+ 2	
		Urbanização (Critérios x 5)	Negativo	Alta	Alta	- 4		

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

5.1.1 Resultados da matriz de impactos

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

Tabela 26 – Soma das pontuações por cenário.

TRECHO	CENÁRIO	TOTAL	
		POSITIVO	NEGATIVO
Trecho aberto com vegetação densa (trechos n ^{os} 1B, 1C, 4, 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8, 9, 12A, 12B, 13, 14A, 14B, 15, 17A, 18A, 25, 39A, 39B, 39C, 39D)	Predominância de características naturais (real)	20	10
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (hipotético)	20	29
Trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado (trechos n ^{os} 18B, 31A, 31C)	Predominância de características naturais (hipotético)	15	19
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)	30	23
Trecho aberto com vegetação isolada ou sem vegetação (trechos n ^{os} 1D, 2, 3, 16, 17B, 17C, 19, 20, 21, 24A, 24B, 24C, 24D, 26, 27, 28, 29, 30, 34A, 34C, 34D, 35A, 35B, 35C, 36, 38)	Predominância de características naturais (hipotético)	12	20
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)	30	20
Trecho aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa (trechos n ^{os} 22, 23, 33B, 34B)	Predominância de características naturais (hipotético)	14	20
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)	30	23
Trecho aberto retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC (trechos n ^{os} 33A, 40A, 40B, 40C, 40D, 41, 42)	Predominância de características naturais (hipotético)	14	15
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)	25	23
Trecho aberto com vegetação antropizada (trecho n ^o 1A)	Predominância de características naturais (real)	17	10
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (hipotético)	20	26
Fechado sem vegetação, incluindo sob via (trecho n ^o 10, 11 31B, 31D, 32, 37)	Ações de renaturalização (hipotético)	11	20
	Densamente urbanizado – com flexibilização de ocupação (real)	30	21

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Para os trechos abertos com vegetação densa, é possível observar que o cenário real, de manter as características naturais dessas áreas, é mais relevante, ocasionando mais efeitos positivos que negativos. Por outro lado, a flexibilização da ocupação em áreas de vegetação densa (cenário

hipotético) ocasionaria mais impactos negativos, principalmente ambientais, não sendo recomendado por este trabalho.

Para os trechos abertos com vegetação densa em meio antropizado, e trechos abertos retificados parcialmente inseridos em vegetação densa, a situação se apresenta de forma diferente. Apesar da qualidade da vegetação do fragmento, a antropização do meio contribui para a perda da função ambiental, e a predominância das características naturais apresentou mais impactos negativos que positivos. Por outro lado, a flexibilização da ocupação se mostrou mais benéfica, com pontuação positiva mais expressiva.

Para os trechos abertos retificados parcialmente inseridos em vegetação densa fora de AUC, a saber, 40A, 40B, 40C, 40D, 41, 42, a matriz de impactos apresentou resultados mais próximos entre os impactos positivos e negativos. O curso d'água apresenta distinção entre suas margens, sendo em uma ao menos encontrada vegetação densa. Isso ocorre devido a ocupação urbana, que se desenvolveu parcialmente na região. A faixa de projeção de APP do corpo d'água encontra-se parcialmente degradada devido atividades de limpeza e retificação do corpo d'água, que também traz como consequências supressão de vegetação ciliar e efeito de borda. Existe uma faixa de afastamento entre o início da vegetação e o curso d'água, para acesso de maquinário. Dessa forma, apesar da existência da vegetação densa em uma das margens, o curso d'água está descaracterizado e integrado a drenagem urbana, servindo como canal de escoamento das águas da região, inclusive para despejo de esgoto sanitário sem tratamento, representando o exutório de toda esta microbacia. A qualidade da água está comprometida devido aos usos à montante, concentrando toda antropização e contaminação da região. Cumpre ressaltar que conforme o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, no mesmo local onde estão os trechos 40A, 40B, 40C, 40D existe via pública projetada, bem como quadras e vias públicas demarcadas em uma das margens destes trechos.

Para o trecho 33A pode-se tecer as mesmas afirmações. Entretanto, ele não está localizado no exutório, e em umas das margens pode ser encontrada a Rua Hercílio Amaro dos Santos.

O trecho aberto com vegetação antropizada apresentou pontuação positiva para predominância das características naturais. Apesar da área estar parcialmente antropizada, com algumas construções no entorno, mais da metade do raio da APP de nascente está inserida em vegetação densa, e o curso d'água que segue nesta vegetação ainda apresenta função ambiental. Considerando que o trecho a jusante está preservado, a matriz de impactos demonstrou que a preservação do trecho da nascente onde ainda não existem ocupações é importante para a continuidade do curso d'água.

Com relação aos trechos abertos com vegetação isolada ou sem vegetação, a matriz de impactos demonstrou que a situação real, no caso com flexibilização da ocupação, traz efeitos

positivos, principalmente com relação a urbanização dessas áreas. A situação hipotética, de retornar as características naturais, se mostrou inviável, visto a área estar com sua ocupação consolidada. A reversibilidade da situação seria lenta e pouco viável do ponto de vista financeiro e logístico, além de interferir na situação social da população residente na microbacia. As perdas superariam os ganhos, sendo recomendada a flexibilização da ocupação nas margens dos corpos d'água nesses casos.

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

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE IMPACTOS

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

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

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

No Município de Joinville, a ocupação das margens dos cursos d'água e sua contaminação vem ocorrendo nas últimas décadas devido ao crescimento da área urbana e transformação das áreas naturais. Como consequência, a hidrografia local é fortemente alterada e integrada à drenagem pluvial. Conforme apresentado anteriormente, a geomorfologia do território de Joinville, associada às condições climáticas e à cobertura vegetal, propiciam o desenvolvimento de uma densa rede de drenagem natural e numerosa ocorrência de nascentes. O resultado dessa combinação pode ser verificado hoje, com diversos cursos d'água que não existem mais, outros que foram retificados e integrados à drenagem e não exercem mais sua função ambiental conforme descrito no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

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

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

5.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às APPs

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

Na microbacia em estudo foi identificado o lançamento de efluentes líquidos, e a área é deficitária no serviço de coleta e tratamento de esgoto sanitário, ocasionando o comprometimento da qualidade da água do corpo d'água, contribuindo de maneira efetiva para sua deterioração. Foi verificado ainda assoreamento das margens em alguns trechos, comprometendo a capacidade de preservação dos recursos hídricos, do solo e a estabilidade geológica. O recebimento da drenagem pluvial das ruas e vias também contribui para a perda da qualidade da água.

O cenário identificado na microbacia é de urbanização nas áreas que estão inseridas em área urbana consolidada - AUC, onde o crescimento da cidade avançou sobre áreas anteriormente ocupadas por pastagem/plantações ou vegetação da Mata Atlântica. O resultado é a área de transição onde a microbacia 34-0 está inserida, com ocupação residencial intercalada com alguns remanescentes de vegetação e grandes áreas livres sem uso, conforme apresentado anteriormente.

Na AUC presente na microbacia há presença de infraestrutura básica proporcionando condições para o desenvolvimento urbano, como ruas, iluminação pública e energia elétrica, abastecimento de água potável, com grande parte do solo impermeabilizado. O desenvolvimento

dessas áreas, principalmente nos últimos 40 anos, alterou a condição natural das margens dos corpos d'água, seja para construções, pátios, jardins ou pasto. Ocorreu perda de cobertura vegetal ao longo dos anos, e a vegetação remanescente está sofrendo processo de fragmentação, com sua qualidade comprometida pela ocupação do entorno e o efeito de borda. Conseqüentemente, a fauna também foi afetada e isolada, reduzindo a diversidade de espécies encontradas.

O rio Jativoca recebe contribuições de toda esta microbacia, estando poluído pelo despejo de esgoto sanitário sem tratamento e material em suspensão das vias e lavagem das áreas adjacentes, além de ser retificado e limpo frequentemente para manter a vazão de escoamento.

Os trechos 1D, 2, 3, 16, 17B, 17C, 19, 20, 21, 24A, 24B, 24C, 24D, 26, 27, 28, 29, 30, 34A, 34C, 34D, 35A, 35B, 35C, 36, 38 foram classificados como aberto com vegetação isolada ou sem vegetação. Como a vegetação exerce importante papel no fornecimento de habitats para a fauna, a ausência de conexão entre os remanescentes, bem como a presença de uma vegetação mais complexa, contribui para inexistência de nichos favoráveis para abrigarem indivíduos componentes da fauna mais exigentes, proporcionando um ambiente favorável para espécies oportunistas (que se aproveitam de benefícios oferecidos ocasionalmente), generalistas (que vivem qualquer ambiente) e outras que se adaptaram à presença do ser humano (sinantrópica), comprometendo o fluxo gênico.

Além disso, estes trechos possuem ocupação urbana na faixa de projeção da APP de 30 m, com edificações, vias e demais infraestrutura urbana, além de estarem integrados à drenagem urbana. A ocupação urbana e sua infraestrutura associada promoveu a redução da vegetação ciliar e a impermeabilização do solo, com avanço da população em direção ao corpo d'água. Dessa forma, além da vegetação da faixa de projeção de 30 metros de APP estar comprometida, a área está ocupada por construções e outros usos, não havendo mais possibilidade de função ecológica destas áreas sobre o corpo d'água. Com exceção para o trecho 35A, pois representa a nascente de um curso d'água. Neste caso, apesar de estar classificado como vegetação isolada ou sem vegetação, foi mantida a sua função ambiental pois o raio de 50 m de APP de nascente atinge grande parte de vegetação densa.

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

Como consequência, ocorre assoreamento dos canais e transporte de poluentes, além das ligações clandestinas de esgoto, que contaminam as águas e impactam a fauna local. Dessa forma,

não há mais curso d'água em sua forma natural, sendo denominado de corpo d'água devido todas as alterações promovidas pela ocupação humana.

Nestes casos, observa-se que as margens do corpo d'água não apresentam mais a função de APP, sendo recomendada a flexibilização da ocupação. As figuras a seguir apresentam as características desses trechos citados.

Figura 23 - Aspecto geral do trecho 1D, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 26 - Aspecto geral do trecho 16, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 24 - Aspecto geral do trecho 2, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 27 - Aspecto geral dos trechos 17B, 17C, 19 e 20, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 25 - Aspecto geral do trecho 3, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 28 - Aspecto geral do trecho 21, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 29 - Aspecto geral dos trechos 24A e 30, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 32 - Aspecto geral do trecho 34D, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 30 - Aspecto geral dos trechos 26, 27, 28, 29, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 33 - Aspecto geral dos trechos 35A, 35B, 35C e 36, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 31 - Aspecto geral do trecho 34A, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 34 - Aspecto geral do trecho 38, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Com relação aos trechos 18B, 31A, 31C, os mesmos foram classificados como abertos com vegetação densa em meio antropizado. Apesar da vegetação ser representativa nessas áreas, possuir predominância de indivíduos lenhosos cujas copas se toquem formando um dossel e de forma geral apresentarem estratos bem definidos, são considerados fragmentos florestais em áreas urbanas. Os fragmentos florestais se constituem por remanescentes vegetais em áreas urbanas, que foram interrompidos com a antropização das áreas, e apresentam como efeitos principais a perda de biodiversidade e o efeito de borda.

Com relação ao trecho 18, o mesmo foi classificado dessa forma pois a vegetação da parte baixa do morro está sofrendo pressão antrópica devido as atividades de limpeza dos trechos 17B, 17C e 19 e para manutenção da linha de transmissão de energia elétrica. Ainda, na análise das imagens históricas foi possível verificar que no passado esta área era desprovida de vegetação.

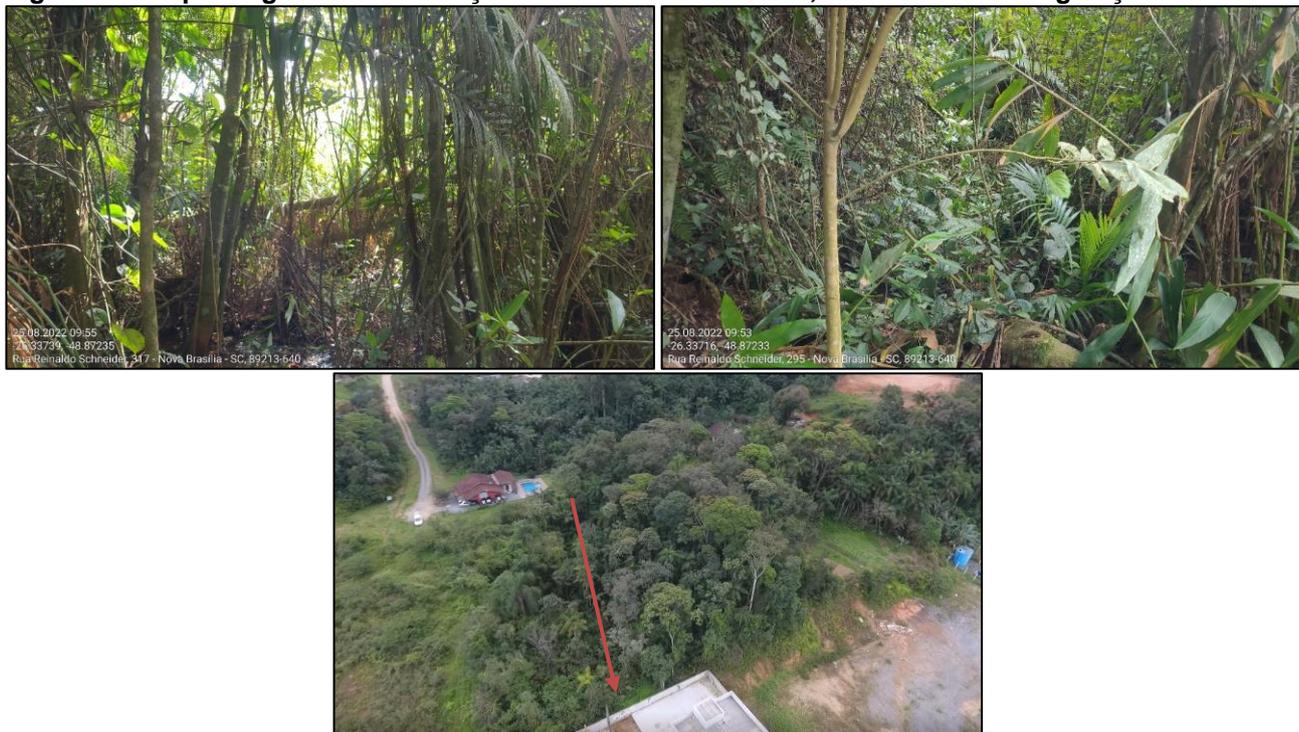
Dessa forma, nos trechos 18B, 31A, 31C é recomendada a flexibilização da ocupação, e aplicação de Faixa Não Edificável – FNE.

Figura 35 - Aspecto geral do trecho 18B, evidenciando a vegetação densa em meio antropizado.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 36 - Aspecto geral da localização dos trechos 31A e 31C, evidenciando a vegetação do entorno.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022

O trecho 1A foi classificado como antropizado. Em seu entorno foram encontrados indivíduos lenhosos cujas copas se tocam formando um dossel, entretanto, de baixa representatividade e extensão, com efeito de borda acentuado e perda de conectividade. Tudo isso em um contexto urbano antropizado, com ocupação do entorno para moradias e sistema viário.

Entretanto, apesar do entorno do trecho 1A estar antropizado, mais da metade do raio da APP de nascente está inserida em vegetação densa, e o curso d'água que segue nesta vegetação ainda apresenta função ambiental. Considerando que o trecho a jusante está preservado, a matriz de impactos demonstrou que a preservação do trecho da nascente onde ainda não existem ocupações é importante para a continuidade do curso d'água. Por este motivo, neste trecho permanece a faixa de APP.

Figura 37 - Aspecto geral do trecho 1A, evidenciando a vegetação em meio antropizado.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Os trechos 22, 23, 33B, 34B foram classificados como retificados parcialmente inseridos em vegetação densa. Apesar da vegetação ser representativa nessas áreas, assim como descrito para a vegetação densa, a faixa de projeção de APP do corpo d'água encontra-se parcialmente degradada devido atividades de limpeza e retificação do corpo d'água, que também traz como consequências supressão de vegetação ciliar e efeito de borda. Ainda, nestes casos, o curso d'água apresenta distinção entre suas margens, sendo em uma ao menos encontrada vegetação densa. Isso ocorre devido a ocupação urbana, que se desenvolveu parcialmente na região.

Dessa forma, apesar da existência da vegetação densa, o curso d'água está descaracterizado e integrado a drenagem urbana, servindo como canal de escoamento das águas da região, inclusive para despejo de esgoto sanitário, sendo recomendada a aplicação de FNE. As figuras a seguir demonstram a vegetação nesses trechos.

Figura 38 - Aspecto geral dos trechos 22 e 23, evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 39 - Aspecto geral do trecho 33B, evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 40 - Aspecto geral do trecho 34B, evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022

Entretanto, os trechos 33A, 40A, 40B, 40C, 40D, 41, 42 foram classificados como retificados parcialmente inseridos em vegetação densa fora de AUC. A única diferença para a classificação anterior é o fato de estarem fora da Área Urbana Consolidada - AUC, mas ainda apresentam vegetação densa em apenas uma das margens.

A situação verificada em campo indica retificação e limpeza frequente por máquinas e despejo de esgoto sanitário sem tratamento, comprometendo a qualidade da água. Ainda, esses trechos representam o exutório de toda esta microbacia, servindo muito mais como um canal de escoamento integrado à drenagem pluvial urbana. A qualidade da água está comprometida devido aos usos à montante, concentrando toda antropização e contaminação da região. Cumpre ressaltar que conforme o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, no mesmo local onde estão os trechos 40A, 40B, 40C, 40D existe via pública projetada, bem como quadras e vias públicas demarcadas em uma das margens destes trechos. Para o trecho 33A pode-se tecer as mesmas afirmações. Entretanto, ele não está localizado no exutório, e em umas das margens pode ser encontrada a Rua Hercílio Amaro dos Santos.

Figura 41 - Aspecto geral dos trechos 40A, 40B evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 42 - Aspecto geral do trecho 41, evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 43 - Aspecto geral dos trechos 40C, 40D e 42, evidenciando a retificação do trecho e a vegetação densa parcial.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Os trechos 10, 11, 31B, 31D, 32, 37 foram classificados como fechados sem vegetação, incluindo sob via. Os mesmos se encontram fechados/tubulados, e na faixa de projeção de 30 m inexistente a função de preservação dos recursos hídricos, de estabilidade geológica, preservação da biodiversidade e fluxo gênico de fauna e flora.

Os trechos 32 e 37 também estão incorporados a drenagem pluvial urbana, recebendo contribuição pluvial das ruas do entorno e ligações de esgoto. As figuras a seguir apresentam a localização em campo destes trechos.

Figura 44 - Localização em campo dos trechos 10 e 11, tubulado.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 46 - Localização em campo do trecho 32, tubulado.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 45 - Aspecto geral do trecho 31B, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 47 - Aspecto geral do trecho 31D, evidenciando a vegetação isolada.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 48 - Localização em campo do trecho 37, tubulado.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Os trechos 1B, 1C, 4, 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8, 9, 12A, 12B, 13, 14A, 14B, 15, 17A, 18A, 25, 39A, 39B, 39C, 39D foram classificados como vegetação densa, e nestes casos não é recomendada a flexibilização da ocupação, permanecendo a faixa de APP.

Figura 49 - Localização em campo dos trechos 1B e 1C, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 50 - Localização em campo dos trechos 4, 5A, 5B, 6A, 6B, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 51 - Localização em campo dos trechos 8 e 9, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 52 - Localização em campo dos trechos 13, 14A e 14B, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 53 - Localização em campo do trecho 15, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 54 - Localização em campo dos trechos 17A e 18A, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 55 - Localização em campo do trecho 25, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

Figura 56 - Localização em campo dos trechos 39A, 39B, 39C e 39D, evidenciando a vegetação densa.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

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

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

Durante a realização dos trabalhos e das análises preliminares, foi avaliada a possibilidade de recuperar as áreas de preservação permanente (APP) das margens dos corpos d'água e dos trechos fechados/tubulados da microbacia. Entretanto, para a recuperação desta área seria necessário demolir 15.003,00 m² de construções, além de recuperar 380,81 m de corpo d'água que atualmente se encontra tubulado para sua condição natural.

Além de impactar diretamente na vida da população, que precisaria ser realocada, também deve ser considerado todo investimento realizado em infraestrutura, como rede de distribuição de água, energia elétrica e sistema de drenagem com seus equipamentos (postes, cabos de energia elétrica, tubulações e acessórios da rede de abastecimento de água, drenagem). A renaturalização dos trechos fechados/tubulados alteraria a hidrodinâmica local ao alterar as seções e velocidade de escoamento, afetando diretamente as áreas de inundação e interferindo no escoamento da drenagem pluvial. Todas as edificações e infraestrutura existente na microbacia evidenciam a consolidação da ocupação nesta área, e todas as alterações no ambiente natural ao longo de mais de 40 anos.

Todos estes aspectos, juntamente com o tempo de ocupação, a natureza das edificações, a existência de vias públicas e elevado custo das obras atestam a irreversibilidade da ocupação nas margens do corpo d'água em AUC, sendo inviável o retorno da área à situação natural antes da ocupação humana, tanto em cursos d'água abertos como a restauração da calha natural do curso d'água em trechos fechados.

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

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

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

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

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

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

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

Dessa forma, entende-se que os efeitos positivos para a recuperação das áreas de APP nos trechos de corpo d'água abertos com Vegetação densa em meio antropizado, Vegetação antropizada, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC, Vegetação isolada/sem vegetação e em trechos Fechados sem vegetação incluindo sob via são irrelevantes, e trariam prejuízos sociais e econômicos para os bairros afetados e para o município. A aplicação da Lei Complementar nº 601, de 12 de abril de 2022 proporciona a ocupação regular dessas áreas, promove a regularização de imóveis já existentes, disciplina o uso futuro e oferece mais segurança jurídica, sendo a medida mais adequada para resolver as questões envolvendo a ocupação consolidada nas faixas de projeção de APP.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

Com a realização deste trabalho e com os resultados alcançados foi possível obter uma visão integrada da microbacia hidrográfica 34-0, podendo, assim, realizar um trabalho amplo e dinâmico de acordo com o especificado pela Instrução Normativa nº 05/2022 da SAMA. Os resultados obtidos confirmam que as etapas propostas na metodologia escolhida foram fundamentais para a construção deste trabalho e apresentação dos resultados.

Através deste diagnóstico socioambiental para a microbacia 34-0 foi possível verificar a ocupação urbana às margens do Rio Jativoca e seus afluentes, refletida pelo avanço da população em direção aos corpos d'água ao longo dos anos. Observou-se que vários problemas ocorrem neste corpo d'água, como despejo da galeria pluvial por estar incorporado a drenagem urbana, ligações clandestinas e irregulares de esgoto sanitário, erosão e solapamento das margens devido a retificações e desassoreamentos com auxílio de máquinas, canalização de trechos, antropização da vegetação ciliar e perda das funções ambientais.

Além disso, a referida microbacia está parcialmente inserida em área urbana consolidada no Município de Joinville, com o entorno dos corpos d'água ocupados por edificações, infraestrutura urbana e impermeabilizações, situação em que foi atestada a perda das funções ambientais das áreas de preservação permanente para os trechos de corpo d'água abertos com Vegetação densa em meio antropizado, Vegetação antropizada, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC, Vegetação isolada/sem vegetação e em trechos Fechados sem vegetação incluindo sob via. Para auxiliar na análise, foi elaborada uma matriz de impactos considerando duas situações, a hipotética e a real frente a um macro cenário pré-definido.

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

Para os trechos hídricos abertos com vegetação isolada/sem vegetação, a análise demonstrou que a situação real, no caso com flexibilização da ocupação, traz efeitos positivos, principalmente com relação a urbanização dessas áreas. A situação hipotética, de retornar as características naturais, se mostrou inviável, visto a área estar com sua ocupação consolidada.

Para os trechos abertos com vegetação densa em meio antropizado, retificado parcialmente inserido em vegetação densa, a antropização do meio contribui para a perda da função ambiental, apesar da qualidade da vegetação do fragmento, e a predominância das características naturais apresentou mais impactos negativos que positivos. A flexibilização da ocupação se mostrou mais benéfica, com pontuação positiva mais expressiva.

Para os trechos abertos retificados parcialmente inseridos em vegetação densa fora de AUC, a matriz de impactos apresentou resultados mais próximos entre os impactos positivos e negativos. Entretanto, apesar da existência de vegetação densa representativa em uma das margens do corpo d'água, a situação verificada indica retificação e limpeza frequente por máquinas e despejo de esgoto sanitário sem tratamento, comprometendo a qualidade da água. Por estes motivos, a matriz apresentou pontuação positiva superior para a flexibilização destas áreas.

Para o trecho aberto com vegetação antropizada, a matriz apresentou pontuação positiva para predominância das características naturais. Apesar da área estar parcialmente antropizada, com algumas construções no entorno, mais da metade do raio da APP de nascente está inserida em vegetação densa, e o curso d'água que segue nesta vegetação ainda apresenta função ambiental.

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

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

- A perda das funções ecológicas inerentes às áreas de preservação permanentes (APP) nos trechos de corpo d'água abertos com Vegetação densa em meio antropizado, Vegetação antropizada, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa, Retificado parcialmente inserido em vegetação densa fora de AUC, Vegetação isolada/sem vegetação e em trechos Fechados sem vegetação incluindo sob via
- A inviabilidade de recuperação da APP desses trechos, a irreversibilidade da área e a irrelevância dos efeitos positivos de preservar essas áreas em relação a flexibilizar sua ocupação.

Dessa forma, é recomendada a aplicação de Faixa Não Edificável (FNE) conforme disposto na referida Lei para os trechos citados acima. Apesar de nem todos os trechos mencionados estarem inseridos em AUC, este trabalho realizou sua análise devido estarem nos limites imediatos da AUC e serem representativos dentro do contexto da microbacia 34-0.

6.2 TABELA DE ATRIBUTOS

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

Tabela 27 – Atributos dos trechos.

Legenda: Num_trecho – número do trecho; Func_amb - função ambiental; Restic - restrição; Nclas_hid - classificação; Resp_tecni - responsável técnico; Observ - observações; Quadr - quadrante.

Num_trecho	Func_amb	Restic	Nclas_hid	Resp_tecni	Observ	Quadr
1A	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		A
1B	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		A
1C	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		A
1D	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		A
2	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		A
3	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
4	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
5A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		A
5B	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
6A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
6B	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		A
7	Sim	APP	Reservatorio/representamento	Ambient		A
8	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		A
9	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		A
10	Nao	FNE	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Ambient		A
11	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient		A
12A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		A
12B	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
13	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		A
14A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		A
14B	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
15	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	A
16	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
17A	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		B
17B	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
17C	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B

Num_trecho	Func_amb	Restic	Nclas_hid	Resp_tecni	Observ	Quadr
18A	Sim	APP	Corpo d'Água	Ambient		B
18B	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
19	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
20	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
21	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
22	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
23	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
24A	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
24B	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
24C	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
24D	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
25	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
26	Nao	FNE	Reservatorio/representamento	Ambient	Fora de AUC	B
27	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
28	Nao	FNE	Reservatorio/representamento	Ambient	Fora de AUC	B
29	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
30	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
31A	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient	APP de nascente	B
31B	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
31C	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
31D	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
32	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		B
33A	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	B
33B	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient		B/C
34A	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient		C
34B	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		C
34C	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		C
34D	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		C
35A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	C
35B	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora da AUC	C
35C	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient		C
36	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		C
37	Nao	FNE	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	Ambient		C
38	Nao	FNE	Corpo d'Água	Ambient		C
39A	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D

Num_trecho	Func_amb	Restic	Nclas_hid	Resp_tecni	Observ	Quadr
39B	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
39C	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient		D
39D	Sim	APP	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
40A	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
40B	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
40C	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
40D	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
41	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D
42	Nao	FNE	Curso d'Água	Ambient	Fora de AUC	D

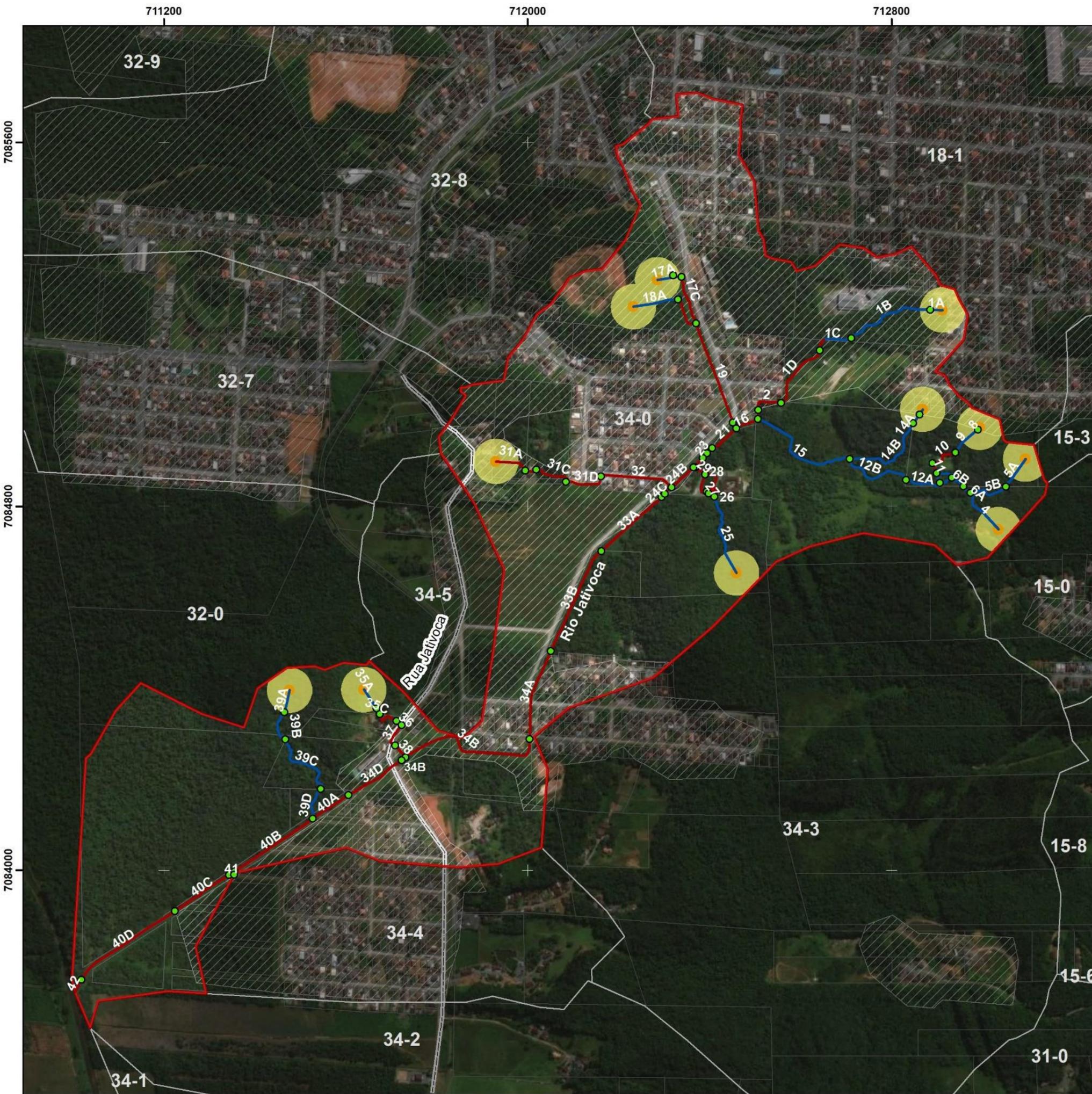
Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

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

A seguir é apresentado o **Mapa de Restrições dos Trechos**, conforme a tabela de atributos, apresentando os trechos onde serão aplicadas as Faixas Não Edificáveis (FNE) para a microbacia 34-0. Foi apresentado também neste mapa a delimitação das APPs para nascentes conforme a Lei nº 12.651/2012 pois sua aplicação independe deste diagnóstico socioambiental.

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

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



Legenda

- Microbacia 34-0
 - Microbacias
 - Lotes
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limites
 - Município de Joinville-SC
- Restrições**
- ~ FNE
 - ~ APP
 - APP 50m



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



ELLOS IMÓVEIS LTDA

Estudo: Diagnóstico Ambiental de Microbacia Hidrográfica

Título: MAPA DE RESTRIÇÕES DOS TRECHOS

Data: Dezembro/2022 Autor: Iuri Gabriel Meris Escala: 1:8.365

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

6.4 OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

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

Tabela 28 – Descrição e recomendação das divergências observadas.

Identificação do quadrante e trecho	Coordenada UTM (Início / Fim de segmento divergente)	Descrição	Recomendação	Número da foto no trabalho
Trecho 11 quadrante B	Início UTM X 712889,79 UTM Y 7084894,69. Fim UTM X 712899,43 UTM Y 7084872,43	Curso d'água	Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada	Foto 17
Trecho 31B quadrante B	Início UTM X 711995,47 UTM Y 7084878,91. Fim UTM X 712019,28 UTM Y 7084880,34	Corpo d'água	Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada	Figura 45
Trecho 31D quadrante B	Início UTM X 712084,43 UTM Y 7084854,00. Fim UTM X 712161,50 UTM Y 7084865,24	Corpo d'água	Atualizar para Corpo d'Água Tubulado/Galeria Fechada	Foto 36

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2022.

7 EQUIPE DE APOIO

Adriely Amboni

Bióloga

CRBio 118704/03D

Fellype Taciano Perin

Biólogo (aguardando Formatura)

Elaine Cristina Loos de Souza

Geógrafa

CREA/SC nº. 189635-3

Eduardo Diego Orsi

Engenheiro Civil

CREA/SC nº. 145007-8

Francine Schmoeller de Toledo

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Mestre em Saúde e Meio Ambiente

CREA/SC 165614-1

Gabriel Sandor Hau Maoski Chulka

Téclogo em Gestão Ambiental

Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental

Estudante de Medicina Veterinária

Iuri Gabriel Meris

Biólogo

Rafael Cristiano Wolter

Engenheiro Ambiental

Especialista em Planejamento Gestão Ambiental

CREA/SC 65.257-6

Sirley Boing Bechi

Bióloga

Especialista em Gestão de Recursos Naturais

Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional

CRBio/SC 41.632

8 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Elaine Cristina Loos de Souza

Geógrafa

CREA/SC nº. 189635-3

CPF: 006.096.839-77

ART nº 8481954-7 expedida em 03/10/2022



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

Eduardo Diego Orsi

Engenheiro Civil

CREA/SC nº. 145007-8

CPF: 086.050.759-96

ART nº 8484128-0 expedida em 04/10/2022



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

Rafael Cristiano Wolter

Engenheiro Ambiental

Especialista em Planejamento Gestão Ambiental

CREA/SC 145007-8

CPF: 021.226.759-00

ART nº 8483200-0 expedida em 04/10/2022



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

Sirley Boing Bechi

Bióloga

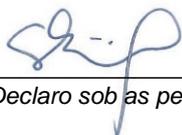
Especialista em Gestão de Recursos Naturais

Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional

CRBio/SC 41.632

CPF: 028.220.529-21

ART nº 2022/19706 expedida em 04/10/2022



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

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. B. et al. Amphibia, Anura, Leptodactylidae, *Leptodactylus siphax* Bokermann, 1969: distribution extension and geographic distribution map. **Check List - Journal of Species Lists and Distribution**, v. 7, n. 5, p. 592–593, 2011.
- BELLINI, J. H. et al. A ocupação das áreas de proteção permanente do rio Piranga no perímetro urbano em Ponte Nova - MG. **A dimensão ambiental da cidade**, p. 12, 2014.
- BÉRNILS, R. S.; BATISTA, M. A; BERTELLI, P. W. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, p. 69–79, 2001.
- BÔLLA, D. A. S. et al. Mastofauna Terrestre do Sul de Santa Catarina: Mamíferos de Médio e Grande Porte e Voadores. **Tecnologia e Ambiente**, v. 23, p. 61, nov. 2017.
- CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S. DE; OGURA, A. T. **Mapamaneto de Riscos em Encostas e Margens de Rios**. Brasília: [s.n.].
- CBH-TB. **Comitê da bacia hidrográfica do Tietê/ Batalha – Relatório de Situação dos recursos hídricos da UGRH**.
- CBRO. Lista de aves do Brasil. **Journal of Ornithology**, v. 157, n. 1, p. 109–116, jan. 2016.
- COMITTI, E. J. Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil . **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017a.
- COMITTI, E. J. Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil . **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017b.
- COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies 2018. **Herpetologia Brasileira**, 2018.
- COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do brasil e suas unidades Federativas: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 7, n. 1, 2018.
- CPRM, S. G. DO B. et al. Mapa de geodiversidade do estado de Santa Catarina. 2016.
- DIBIESO, E. P. **Planejamento Ambiental da bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.
- DORNELLES, S. S. et al. Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, nov. 2017a.
- DORNELLES, S. S. et al. Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, nov. 2017b.
- EMBRAPA. **AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>.

- ENGEORPS. PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO, ECONÔMICO E SOCIAL. 2010.
- FAPESC. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA - PERH/SC - CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA - RH 06. p. 34, 2017.
- FREITAS, M. A. DE; KLEIN, C.; GOFFERMANN, M. **Mapeamento geológico e hidrogeológico do município de Joinville-SC**. Porto Alegre: CPRM, 2019.
- IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICO 2010**.
- JUNIOR, R. S. B. **Levantamento da Mastofauna Terrestre de Médio e Grande Porte com Uso de Armadilha Fotográfica na Área da Reserva Betary – Iporanga (SP)**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, mar. 2011.
- KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Itajaí: [s.n.].
- LAZZARETII, T. et al. Levantamento da avifauna em um Fragmento Florestal Localizado no Centro Urbano do Município de Xanxerê, SC. **Unoesc & Ciência**, v. 5, n. 1, 2014.
- LIMA, L. M. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP). Instituto de Biociências, jan. 2014.
- MACHADO, S. D. Análise da ocupação das margens de rios, córregos e canais de drenagem: reflexos da aplicação do código florestal e resoluções do conama em área urbana. **UFSC**, p. 219, 2004.
- MARTINS, É. DE S. et al. **Ecologia de Paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina/DF: [s.n.].
- MCGRANE, S. J. Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. **Hydrological Sciences Journal**, v. 61, n. 13, p. 2295–2311, 2016.
- MELLO, Y. R. DE; SIMM, M.; VIEIRA, C. V. Características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville (SC). **Acta Biológica Catarinense**, p. Out-Dez;4(3):5-17, 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**.
- NELIO R. REIS et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: [s.n.].
- PERINI, B. L. B. et al. Diagnóstico das condições urbano-ambientais em áreas de preservação permanente e gestão da ocupação urbana irregular: Estudo de caso Sub-bacia hidrográfica Pedro Lessa, Joinville -SC. **Research, Society and Development**, v. 10, p. 23, 2021.
- PINHEIRO, P. C.; DALCIN, R. H.; BATISTA, T. T. A ictiofauna de áreas com interesse para a proteção ambiental de Joinville, Santa Catarina, Brasil | **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, dez. 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Joinville Cidade em Dados 2020 - Ambiente Natural**. [s.l: s.n.].

- PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. **Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente**, 2020b.
- RBMA. **RBMA - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - Fase VI/2008 - Parte 3: Detalhamento da Proposta por Região e Estados**.
- RODRIGUES, F. R.; LOPES, E. R. DO N.; LOURENÇO, R. W. **Análise integral dos impactos urbanos em áreas verdes: uma abordagem em Sorocaba Brasil**. Curitiba: UFPR, 2019. v. 46
- SANTA CATARINA, G. DO E. DE. **Atlas Geográfico de Santa Catarina - Capítulo VII; Solos**. [s.l.: s.n.].
- SANTOS, C. R. **Diagnóstico ambiental e uma proposta de uso da Bacia Hidrográfica do Córrego Bebedouro -Uberlândia/MG**. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- SBMZ. **SBMZ – Sociedade Brasileira de Mastozoologia**.
- SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: Apremavi, 2002.
- SEPUD. JOINVILLE BAIRRO A BAIRRO. 2017.
- SERAFIM, H. et al. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, p. 69–78, abr. 2008.
- SEVEGNANI, G. C.; GROSE, A. V.; DORNELLES, S. D. S. Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina. **Acta Biologica Catarinense**, v. 4, n. 3, p. 106–125, 2017.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3º ed. Rio de Janeiro: NOVAFRONTEIRA S.A, 1991.
- SOARES, F. B.; LEAL, A. C. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Manancial Balneário da Amizade nos Municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente – São Paulo/Brasil**. Campinas: I Congresso Nacional de Geografia Física, 2017.
- SOCIOAMBIENTAL, D. **ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE JOINVILLE VOLUME II**. [s.l.: s.n.].
- TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas. Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112. [s.l.: s.n.].
- VALENTIM, C.; MOUGA, D. M. D. S. Diversidade de avifauna urbana em Joinville, Santa Catarina . **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 1, mar. 2018.
- VIBRANS, A. C. ET. AL. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina - IFFSC**.
- VIERO, A. C. **Geodiversidade do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre, Brasil.: CPRM, 2016.
- WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. Biogeography and Quaternary history in Tropical Latin America. **Journal of Quaternary Science**, v. 4, n. 2, p. 185–186, ago. 1987.

Elaboração dos Estudos

AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.

Reg. IBAMA nº 348210

Reg. CREA/SC nº 68.738-0

Reg. CRBio/SC 000665-03/2011

Rua Marquês de Olinda, 2795, bairro Glória

CEP 89.216-100 – Joinville/SC

Tel. +55 47 3422-6164

E-mail: ambient@ambient.srv.br

Site: www.ambient.srv.br