



DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA MICROBACIA 14.7

VOTORANTIM CIMENTOS S.A

ENGEMIX JOINVILLE - SC



AMBIENTE
engenharia e consultoria ambiental

FEVEREIRO DE 2023

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA MICROBACIA 14.7

EMPREENDEDOR

RAZÃO SOCIAL	VOTORANTIM CIMENTOS S.A
CNPJ/MF	01.637.895/0151-64
Endereço	Rua Doutor Humberto Pinheiro Vieira, 200 – Zona Industrial
Cidade	Joinville
Estado	Santa Catarina
CEP	89.219-570

EMPREENDIMENTO

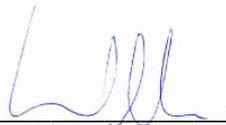
NOME	ENGEMIX – UNIDADE JOINVILLE
Endereço	Rua Doutor Humberto Pinheiro Vieira, 200 – Zona Industrial
Cidade	Joinville
Estado	Santa Catarina
CEP	89.219-570

EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL

RAZÃO SOCIAL	L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ/MF	11.139.984/0001-02
CTF do IBAMA	5270271
Endereço	Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
Cidade	Araucária
Estado	Paraná
CEP	83.705-575
Fone/Fax	(41) 3016-0531
e-mail	contato@lmambiente.com.br
Resp. Técnico	Laurival Melo Neto – CREA/PR 84428-D
E-mail	laurival@lmambiente.com.br

EQUIPE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO
Laurival Melo Neto	Eng. Ambiental
Marcelo Zolet	Eng. Ambiental
Isabela Mader Melo	Eng. Química
Márcio Luis Bittencourt	Biólogo
Thiago Arlindo Pereira	Geógrafo



Laurival Melo Neto
Responsável Técnico – LM
Ambiente Eng. Ambiental



Isabela Mader Melo
Eng. Química



Marcelo Zolet
Eng. Ambiental



Thiago Arlindo Pereira
Geólogo



Márcio Luiz Bittencourt
Biólogo

APRESENTAÇÃO

O presente documento trata-se do Diagnóstico Socioambiental da Microbacia 14.7 - Cachoeira – Nascente Cachoeira, no qual são apresentadas as informações referentes ao diagnóstico socioambiental da microbacia, conforme diretrizes da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA do Município de Joinville/SC.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 INTRODUÇÃO	8
1.1 DENOMINAÇÃO E CÓDIGO DA MICROBACIA, LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO, BACIA E SUB-BACIA HIDROGRÁFICA	8
1.2 ÁREA TOTAL DA MICROBACIA E EXTENSÃO DOS CORPOS HÍDRICOS.....	11
1.3 OBJETIVO DO ESTUDO	13
2 DIAGNÓSTICO	13
2.1 METODOLOGIA	13
2.2 OCUPAÇÃO URBANA CONSOLIDADA NAS MARGENS DE CORPOS HÍDRICOS	14
2.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	18
2.3.1 Geologia	18
2.3.2 Geomorfologia	20
2.3.3 Pedologia	22
2.4 INUNDAÇÃO, ESTABILIDADE E PROCESSOS EROSIVOS SOBRE MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA.	25
2.4.1 Identificação das áreas consideradas de inundação dentro da AUC	25
2.5 INFORMAÇÕES SOBRE A FLORA	28
2.5.1 Caracterização da vegetação existente na microbacia	28
2.5.2 Caracterização da vegetação existente na área do estudo.....	29
2.5.3 Identificação das áreas de restrição ambiental	40
2.5.4 Quadro de quantitativo das áreas de vegetação	43
2.6 INFORMAÇÃO SOBRE A FAUNA.....	43
2.6.1 Caracterização da fauna existente nos trechos e nas áreas vegetadas.....	43
2.6.2 Aves	44
2.6.2.1 Aves	44
2.6.3 Anfíbios e Répteis	53
2.6.3.1 Anfíbios	54

2.6.3.2 Répteis.....	56
2.6.4 Mamíferos	57
2.6.5 Peixes.....	60
2.7 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	62
2.8 PRESENÇA DE INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	65
2.8.1 Identificação e descrição da infraestrutura e principais equipamentos públicos presentes na microbacia hidrográfica 14-7	65
2.9 PARÂMETROS INDICATIVOS AMBIENTAIS E URBANÍSTICOS LEVANTADOS, HISTÓRICO OCUPACIONAL E PERFIL SOCIOECONÔMICO LOCAL	78
2.9.1 Bairro Costa e Silva.....	78
2.9.2 Zona Industrial Norte	79
2.9.3 Análise de imagens históricas	80
2.10 ESTUDO DOS QUADRANTES	80
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO	96
3.1 COMPOSIÇÃO DA MATRIZ DE IMPACTOS CONFORME SIMULAÇÕES DE CENÁRIOS E APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS CONFORME METODOLOGIA DE PERINI ET AL. 2021,	96
3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE IMPACTOS.....	101
3.2.1 Atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APPs).....	101
3.2.2 Demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação.....	102
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	103
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
4.1 CONCLUSÃO QUANTO AO ATENDIMENTO DO ART.6º DA LEI COMPLEMENTAR Nº 601/2022.....	104
4.1.1 Tabela de atributos.....	104
4.1.2 Mapa com a caracterização dos trechos de corpos d'água na microbacia em estudo	105

4.2 RECOMENDAÇÕES	108
5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
6 ANEXOS	115
6.1 ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	115
6.2 METODOLOGIA DE PERINE ET AL, 2021	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 - Perfil esquemático da Vegetação (30x3) do fragmento de floresta ombrófila densa (Nascente) pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina..	34
Figura 2-2 - Características da flora na microbacia 14-7.....	36
Figura 2-3 -Imagens de algumas espécies de aves ocorrentes na microbacia	50
Figura 2-4 - Distribuição de energia elétrica na microbacia 14-7	65
Figura 2-5 - Abastecimento de água e tratamento de esgoto na microbacia 14-7	66
Figura 2-6 - Drenagem urbana na microbacia 14-7.....	70
Figura 2-7 - Coleta de resíduo na microbacia 14-7	71
Figura 2-8 - Uso residencial na microbacia 14-7	73
Figura 2-9 - Uso comercial e serviços na microbacia 14-7.....	74
Figura 2-10 - Uso industrial e galpões na microbacia 14-7	74
Figura 2-11 - Áreas verdes e terrenos baldios na microbacia 14-7	75
Figura 2-12 - Imagens históricas da microbacia 14-7.....	80
Figura 2-18 - Imagens de caracterização do Quadrante A.....	86
Figura 2-19 - Imagens de caracterização do Quadrante B.....	93

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 - Identificação da Microbacia.....	11
Tabela 2-1 - Comprimento dos corpos d'água.....	15
Tabela 2-2 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.....	16
Tabela 2-3 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.....	17
Tabela 2-4 - Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 14-7.....	25

Tabela 2-5 - Principais espécies vegetais ocorrentes nas áreas de nascente do Rio Cachoeira e na micro bacia	30
Tabela 2-6 - Áreas de vegetação	43
Tabela 2-7 - Lista das espécies de aves registradas para as nascentes do rio Cachoeira com potencialidade de ocorrência na microbacia em estudo.....	45
Tabela 2-8 - Anfíbios anuros ocorrentes nas nascentes do Rio Cachoeira.....	55
Tabela 2-9 - Anfíbios anuros ocorrentes nas nascentes do Rio Cachoeira.....	56
Tabela 2-10 - Espécies de mamíferos registrados a bacia do Rio Cachoeira.....	58
Tabela 2-11 - Lista de espécies e peixes amostrados na bacia do Rio Cahoeira, Joinville e seu respectivo status de conservação.....	61
Tabela 2-12 - Uso e ocupação do solo na microbacia 14-7.	72
Tabela 2-13 - Macro cenários para os trechos avaliados	82
Tabela 3-1 - Matriz de Impactos	98
Tabela 4-1 - Tabela de atributos.....	105
Tabela 4-2 - Descrição dos trechos avaliados.....	108

1 INTRODUÇÃO

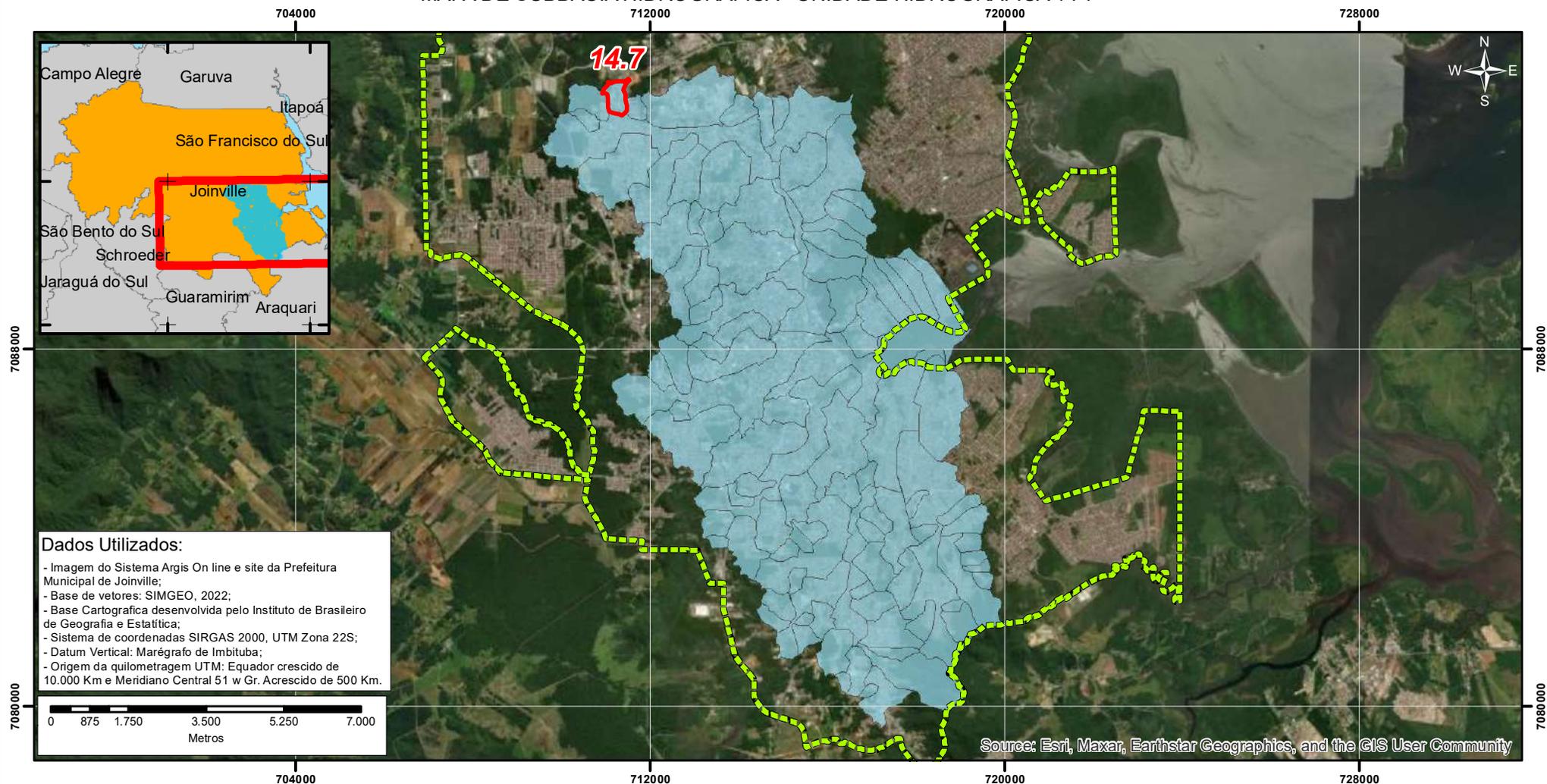
1.1 DENOMINAÇÃO E CÓDIGO DA MICROBACIA, LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO, BACIA E SUB-BACIA HIDROGRÁFICA

O município de Joinville está localizado na Região Hidrográfica denominada Baixada Norte - RH 06. Essa região hidrográfica abrange a área de três bacias hidrográficas importantes: do Rio Itapocu, Rio Cubatão do Norte e Rio Cachoeira, e possui uma área total de aproximadamente 5.216 km² e perímetro de 574 km, englobando a área, total ou parcial, de 16 municípios catarinenses (FAPESC, 2017).

Os recursos hídricos avaliados neste estudo estão integrados na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, sub-bacia do Cachoeira e recebe a identificação/numeração de código 14-7 (Nascente Cachoeira), conforme dados disponibilizados pelo Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo e apresentado no Mapa de Bacia e Sub-bacia hidrográfica a seguir.

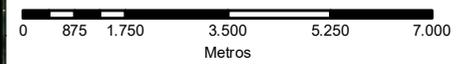
Os mapas de localização e zoneamento da microbacia 14-7 estão apresentados a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA
 MAPA DE SUBBACIA HIDROGRÁFICA - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Legenda

- Perimetro_Urbano
- Limite da área em estudo, 14-7
- Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira

Contratante:

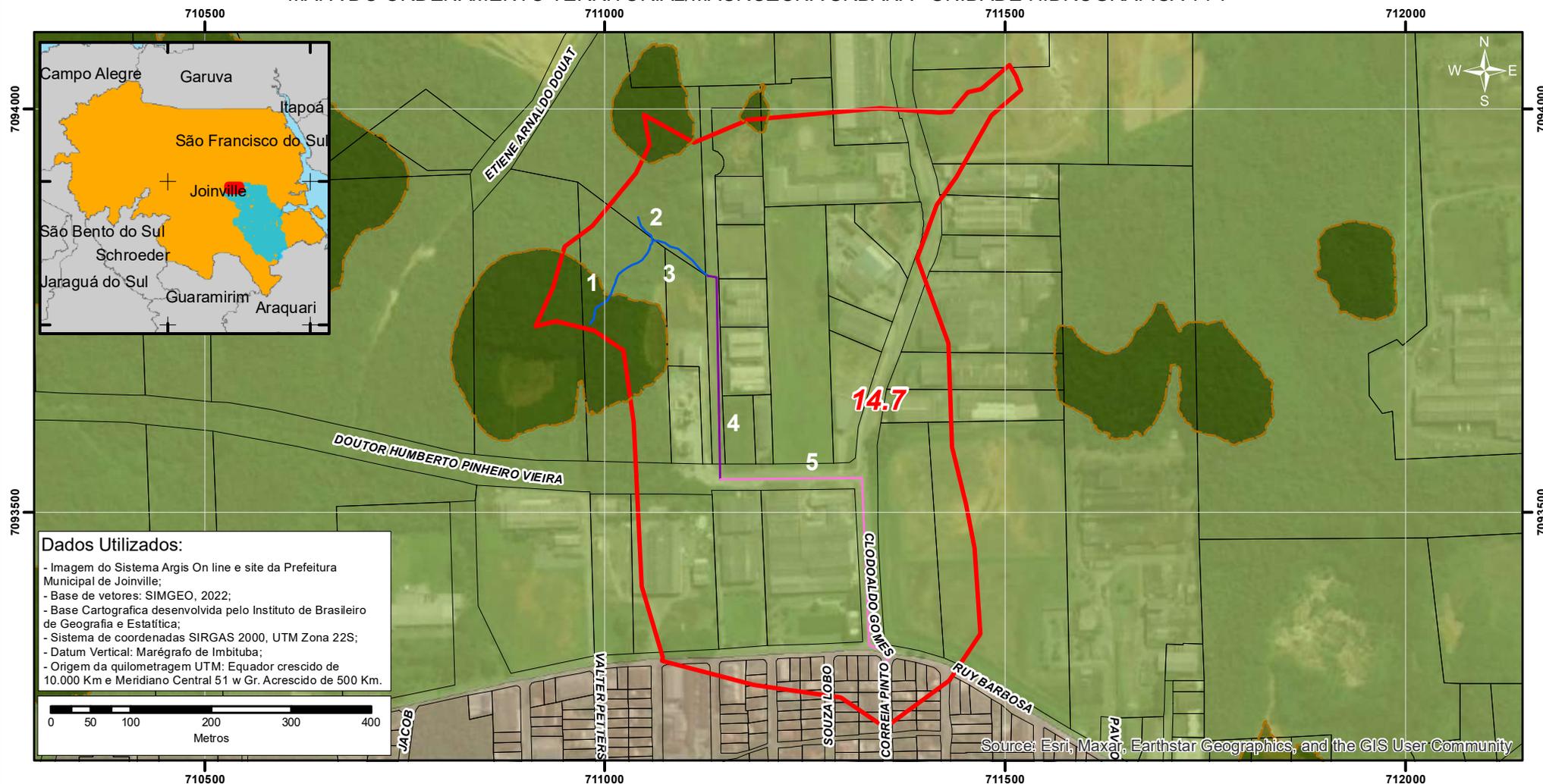


VOTORANTIM CIMENTOS S.A
 UNIDADE JOINVILLE - SC
 Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
 CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

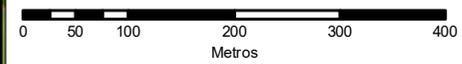
L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
 Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
 CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA
 MAPA DO ORDENAMENTO TERRITORIAL/MACROZONA URBANA - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Legenda

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — Altimetria com cota 40 metros ▭ Limite da área em estudo, 14-7 ▭ Lotes urbanos, 2022 <p>Hidrografia cadastrada</p> <ul style="list-style-type: none"> — Curso d'Água — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | <p>Zoneamento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Área urbana de proteção ambiental - AUPA ■ Área urbana de adensamento controlado - AUAC ■ Área urbana de adensamento prioritário - AUAP |
|--|--|

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
 UNIDADE JOINVILLE - SC
 Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
 CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
 Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
 CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

1.2 ÁREA TOTAL DA MICROBACIA E EXTENSÃO DOS CORPOS HÍDRICOS

A microbacia em estudo possui uma área total de 297.636,5 m² ou 29,7 ha, e 1.017,5 metros lineares de corpo hídrico, com trechos em aberto e intercalados em área de vegetação densa e em áreas urbanizadas onde foi totalmente descaracterizado sendo tubulados sob a via pública, em sua extensão a microbacia está inserida na Área Urbana Consolidada (AUC). Em relação à BH do rio Cachoeira, a microbacia está localizada em sua porção norte, e no município está localizada na porção centro-norte da área urbana.

Abrange uma parcela dos bairros Zona Industrial Norte e Costa e Silva, e em seu interior não são encontrados Unidade de Conservação, corredores ecológicos e áreas de risco. Entretanto, pode ser encontrado um pequeno trecho de Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA - setores especiais de interesse de conservação de morros). Integram a microbacia em estudo 1.017,05 metros lineares de extensão total de corpos hídricos, com trechos iniciais abertos com vegetação e trechos de rios canalizados entre lotes e sob vias públicas. As duas nascentes mapeadas estão localizadas na Área Urbana, fora da Área Urbana Consolidada (AUC).

A tabela a seguir apresenta as características da microbacia em estudo.

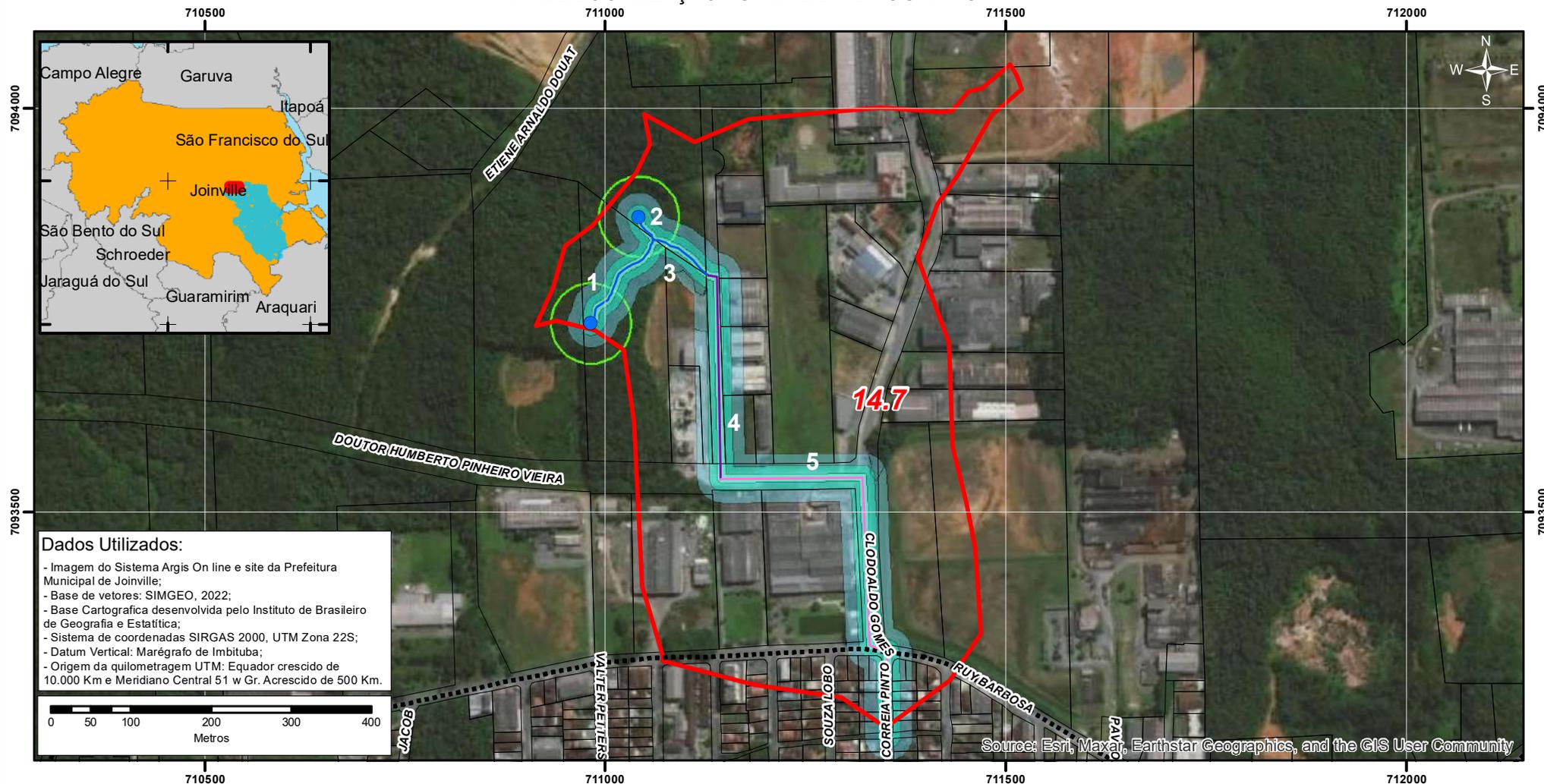
Tabela 1-1 - Identificação da Microbacia

IDENTIFICAÇÃO	MICROBACIA 14-7
Nome	Cachoeira – Nascente Cachoeira
Área	297.636,5 m ² ou 29,7 ha
Extensão do corpo da água	1.017,5 m
Bairros atingidos	Zona Industrial Norte; Costa e Silva
Bacia hidrográfica	Rio Cachoeira
Município	Joinville SC

Fonte: LM Ambiente, 2022

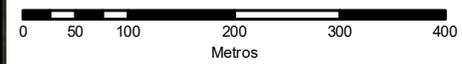
O mapa da microbacia está apresentado a seguir,

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE LOCALIZAÇÃO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | | |
|---|--|---|
| ● Nascentes | Hidrografia cadastrada | APP 5m |
| Limite dos bairros | — Curso d'Água | APP 15 m |
| Limite da área em estudo, 14-7 | — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | APP 30 m |
| Lotes urbanos, 2022 | — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | APP 50 m |

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

1.3 OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo do estudo é apresentar um diagnóstico por meio de um levantamento dos aspectos urbanos e ambientais da ocupação consolidada sobre a microbacia 14-7, identificando as áreas com função ambiental para manter os recursos ambientais na microbacia preservados.

Este documento irá ilustrar a microbacia 14-7 da área urbana do Município de Joinville/SC, com uso de recursos de geoprocessamento e imagens onde serão observadas as margens dos corpos d'água da microbacia, considerando o estado físico do corpo d'água (aberto, retificado, canalizado, fechado) e a condição de ocupação de suas faixas marginais. O resultado previsto é o diagnóstico das áreas de projeção das Áreas de Preservação Permanente – APPs consideradas no Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 e discussão da viabilidade de aplicação dos recuos estabelecidos na Lei Complementar nº 601/2022, considerando a presença ou não da função ambiental das áreas preservadas em cada trecho.

2 DIAGNÓSTICO

2.1 METODOLOGIA

O diagnóstico ambiental da microbacia hidrográfica 14-7 (Nascente Cachoeira), foi realizado através da averiguação dos principais impactos da urbanização sobre o trecho analisado, do uso e ocupação do solo e das características ambientais ainda identificadas. A elaboração completa da metodologia é composta pelas seguintes etapas, conforme orientação metodológica indicado pela Prefeitura Municipal de Joinville (2022).

- Base de dados Georreferenciados: criação e vetorização de bases cartográficas, organização de dados e informações, definição dos objetivos e área de estudo;
- Inventário Técnico da bacia: elaboração de mapas temáticos generalizados, como pedologia, geomorfologia e geologia, delimitação da microbacia, vegetação, quadrantes, restrições ambientais e outros;
- Elaboração do Diagnóstico Ambiental: identificação dos problemas ambientais como resultado do uso e ocupação do solo no entorno dos corpos d'água, análise de suscetibilidades, tipo de solo, geologia, avaliação da flora e fauna, levantamentos de campo;
- Identificação dos impactos ambientais: criação dos macro cenários para análise e elaboração da matriz de impactos;

- Propostas de mitigação dos impactos: Apontamentos resultantes dos principais problemas apontados pela matriz de impactos, elaborada com apresentação da sugestão de aplicação das faixas marginais de área de preservação permanente e faixa não edificante.

Foram feitas coletas de informação em campo para apoio aos vários materiais cartográficos elaborados, com o objetivo de detalhar os diferentes condicionantes ambientais e de uso e ocupação do solo na área de estudo. Além disso, os trabalhos de campo foram importantes para o reconhecimento e análise da área. O trabalho de geoprocessamento foi sistematizado, gerando material de apoio técnico conforme o desenvolvimento do estudo.

A caracterização do meio físico foi realizada a partir de pesquisa bibliográfica e documental em sites oficiais e material técnico disponibilizado, entre as principais fontes da pesquisa de levantamento de dados secundários: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social (SDS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A partir dos levantamentos de campo e elaboração de respectiva cartografia foi possível realizar uma análise integrada da fragilidade ambiental, permitindo avaliar as áreas que sofrem mais impactos da ação antrópica, sem planejamento, sem considerar o seu impacto local, portanto, necessitam de proteção e recuperação ambiental, sendo importantes indicativos do planejamento ambiental da bacia ou microbacia hidrográfica.

A Matriz de Impactos é uma metodologia que adota método de valoração segundo sistema de pontuação considerando a magnitude e a importância dos impactos avaliados. A análise considera cenários atuais e hipotéticos para os segmentos hídricos avaliados, com avaliação de 3 critérios: valor, relevância e reversibilidade, desta análise é possível determinar as áreas que devem ser mantidas as áreas de preservação permanente conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 ou recomendação da aplicação da Faixa Não Edificante (FNE), devido à ausência de APP.

2.2 OCUPAÇÃO URBANA CONSOLIDADA NAS MARGENS DE CORPOS HÍDRICOS

Neste trabalho foram identificados e avaliados aspectos como a descaracterização e a ocupação urbana nas margens de corpos d'água na Área Urbana Consolidada (AUC),

identificando processos contínuos de suscetibilidade a inundação e processos erosivos, estado de conservação da flora e conseqüentemente da fauna, identificação das restrições ambientais e estado físico dos corpos d'água. Estas informações permitem obter o equivalente relativo ao percentual total considerado como de preservação permanente no art. 4º da Lei 12.651/12. O diagnóstico considerou as faixas marginais de 0 a 30 metros em toda a extensão da área urbana, em trechos abertos e fechados, entre lotes e sob vias públicas conforme demonstrado na sequência do estudo.

Observa-se que conforme define o Decreto nº 26.874/2016 a Área Urbana Consolidada de Joinville tem como característica a presença de feições urbanas, como concentrações de edificações de forma contínua e ainda em expansão, sistema viário consolidado e uma oferta de infraestrutura de equipamentos e serviços que permitem o desenvolvimento urbano.

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

A tabela a seguir apresenta o comprimento dos corpos d'água em metros lineares conforme seu estado físico (aberto, fechado), a presença de vegetação (densa, isolada) e localização (entre lotes, sob via pública). Para o cálculo foi utilizado os arquivos vetoriais para elaboração do mapeamento disponibilizado pelo SIMGeo, 2022.

Tabela 2-1 - Comprimento dos corpos d'água

Levantamento Hidrográfico	Metros lineares	Percentual em relação ao comprimento total
Corpo d'água na microbacia (extensão total)	1.017,05	100%
Corpo d'água aberto em vegetação densa	251,00	25%
Corpo d'água fechado sob via pública	766,05	75%

Fonte: LM Ambiente, 2022

Observa-se a condição do corpo d'água da microbacia e é possível perceber que não há um equilíbrio entre os trechos abertos e fechados. Predominantemente, os trechos encontram-se fechados em 75% do total do seu comprimento. A canalização de corpos d'água sob vias públicas caracteriza obras de infraestrutura de utilidade pública realizadas para evitar inundações e enchentes, erosão do solo e deslizamento de terra. Além disso, os

corpos d'água estão integrados à micro e macrodrenagem pública, recebendo contribuição de drenagem pluvial das vias. A vegetação das margens na área das nascentes é considerável, sendo considerada um remanescente florestal da Mata Atlântica.

Nos outros trechos em área urbana e descaracterizados, a vegetação encontrada é irrelevante, pois não está conectada a maciços florestais e/ou unidades de conservação, constituindo vegetação remanescente em lotes urbanos. É possível notar que o corpo d'água sofreu retificações, não estando mais em sua condição natural. Após calcular o comprimento linear dos corpos d'água inseridos na microbacia, de acordo com a classificação e existência de vegetação, foi realizado o cálculo das áreas marginais dos corpos d'água considerando a largura da faixa não edificável (FNE) de 5 m ou 15 m, e a largura correspondente à APP (com base no Código Florestal - Lei nº 12.651/2012), aplica-se neste caso 30 m para cada margem, apresentado na tabela a seguir. Estes 3 cenários de áreas marginais foram calculados considerando que sobre todos os corpos d'água da microbacia seriam aplicados faixas de 5 m, 15 m ou 30 m, independentemente de sua classificação ou função ambiental. O cálculo serviu para mostrar que a definição das faixas marginais será realizada mais a frente neste trabalho, porém apresenta o comparativo entre as possíveis áreas de preservação, e sua proporção em relação à área total da microbacia.

Tabela 2-2 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado

QUADROS DE ÁREAS TOTAIS EDIFICADAS	UNIDADE (M²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL DA MICROBACIA
Área total da microbacia:	297.636,50	100%
Área total compreendida entre 0 e 5 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água	10.336,41	3,47
Área total compreendida entre 0 e 15 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água	31.325,43	10,50
Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água (30m)	63.571,09	21,35
ÁREA POR USO E OCUPAÇÃO:	UNIDADE (M²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL COMPREENDIDA ENTRE 0 ATÉ O LIMITE DA PROJEÇÃO DA FAIXA DE APP (30 M)
Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP (30m), inserida em Área Urbana Consolidada	47.498,35	74,71
Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP, inserida em Área Urbana	63.571,09	100%

Fonte: LM Ambiente, 2022

Ao analisar a tabela acima é possível verificar que a projeção da faixa de APP de 30 m estabelecida na Lei nº 12.651/2012, para cursos d'água com larguras menores do que 10 metros, corresponde a 21,35 % da área total da microbacia. Neste cálculo não foram incluídas as áreas de preservação de nascentes ou outras áreas estabelecidas no artigo 4º da referida lei, ainda é possível verificar que uma parcela da projeção da faixa de APP não está inserida em área urbana consolidada, correspondendo a 16.072,74 m.

Após especificar as faixas de largura e respectivas áreas, foi realizado o levantamento em área (m²) das edificações existentes, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 2-3 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado.

QUADRO DAS ÁREAS TOTAIS EDIFICADAS	UNIDADE (M²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL INDICADA (%)
Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE	7.779,10	100
Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em trecho aberto	0	0
Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em trecho fechado	7.779,10	100
Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE	23.542,07	100
Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em trecho aberto	0	0
Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em trecho fechado	23.542,07	100
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP (30m)	47.498,35	100
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em trecho aberto (30m)	0	0
Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em trecho fechado (30m)	47.498,35	100

Fonte: LM Ambiente, 2022

Na tabela acima é possível estimar que aspectos urbanos consolidados criam um ambiente antrópico, onde qualitativamente a fauna e flora são muito reduzidas. Na projeção da linha de 0 a 5 m de FNE existem 7.779,10 m² de edificações, na linha de 0 a 15 m de FNE existem 23.542,07 m² de edificações e na linha de 0 a 30 m de APP existem 47.498,35 m² de edificações, caracterizando dessa forma o entorno dos corpos d'água: antropizado com inserção em área urbana consolidada, uso extensivo do solo para ocupação e impermeabilização. A tabela mostra ainda a inviabilidade de aplicação da Lei nº 12.651/2012, estando as margens descaracterizadas e incorporadas ao meio urbano.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.3.1 Geologia

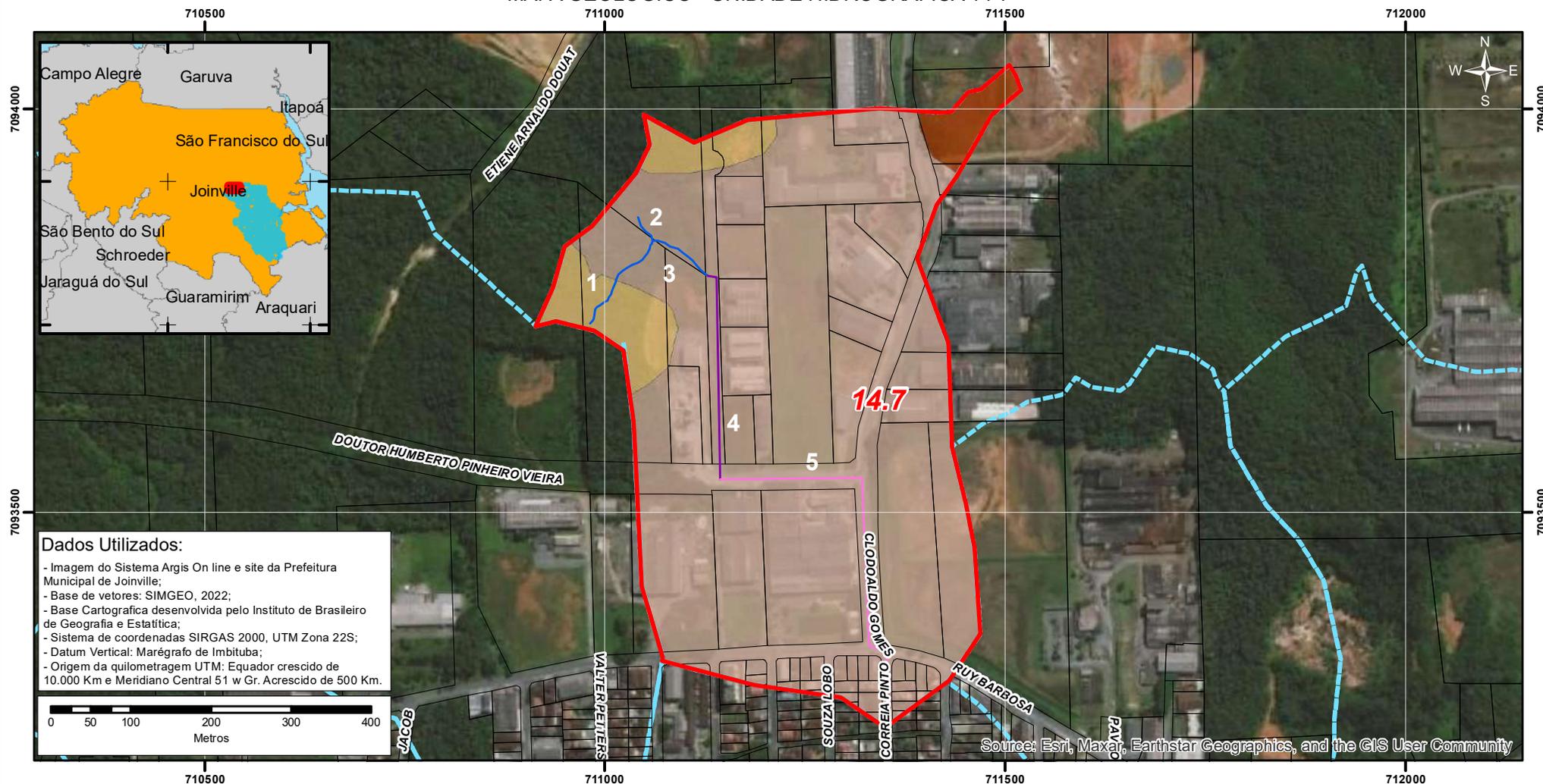
A Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira é constituída principalmente pelas seguintes unidades geológicas: Complexo Luís Alves (23,2%) e Sedimentos Holocênicos (2,0%).

As áreas urbanizadas ocupam a maior parte da superfície da bacia hidrográfica (74,8%) (SIMGeo, 2022). Conforme mapeamento disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, a microbacia 14-7 em estudo neste trabalho está inserida na unidade litológica de Gnaisses Granulíticos Ortoderivados (DCGMGLglo) e Ambiente de planícies aluvionares recentes (DCa). A unidade geológica DCa - Ambiente de planícies aluvionares recentes está inserida no Domínio dos sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados, depositados em meio aquoso.

O Ambiente de Planícies Aluvionares recentes compreende as áreas planas situadas ao longo dos rios, que são sujeitas a inundações periódicas em épocas de cheias. Estes terrenos são imperfeitamente a mal drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis, e bem a moderadamente drenados nos terraços, onde se desenvolvem solos mais profundos e estratificados, esta unidade representa 90,7 % da área da microbacia. A unidade geológica DCGMGLglo - Gnaisses granulíticos ortoderivados está inserida no Domínio dos complexos gnáissico-migmatíticos e granulíticos. Na unidade dos Gnaisses granulíticos ortoderivados, os terrenos são muito suscetíveis à erosão e a movimentos de massa, devido a fatores tais como acentuado grau de alteração, estruturação das rochas e acentuadas declividades que podem apresentar. Esta unidade, Gnaisses Granulíticos Luis Alves, representa 7,00 % da área da microbacia e Paragnaisses Luis Alves 2,3%, esta formação é de origem sedimentar que sofreu processos metamórficos, na bacia em estudo a formação encontra-se desprotegida, sem cobertura vegetal.

O mapa geológico da microbacia está apresentado a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA GEOLÓGICO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

0 50 100 200 300 400
Metros

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Legenda

- Hidrografia cadastrada**
- Curso d'Água
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)
 - ▬ Limite da área em estudo, 14-7
 - Lotes urbanos, 2022
 - ▭ Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira

- Geologia**
- Gnaisses Granulíticos Luis Alves
 - Depósitos Aluvionares
 - Paragneisses Luis Alves

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

2.3.2 Geomorfologia

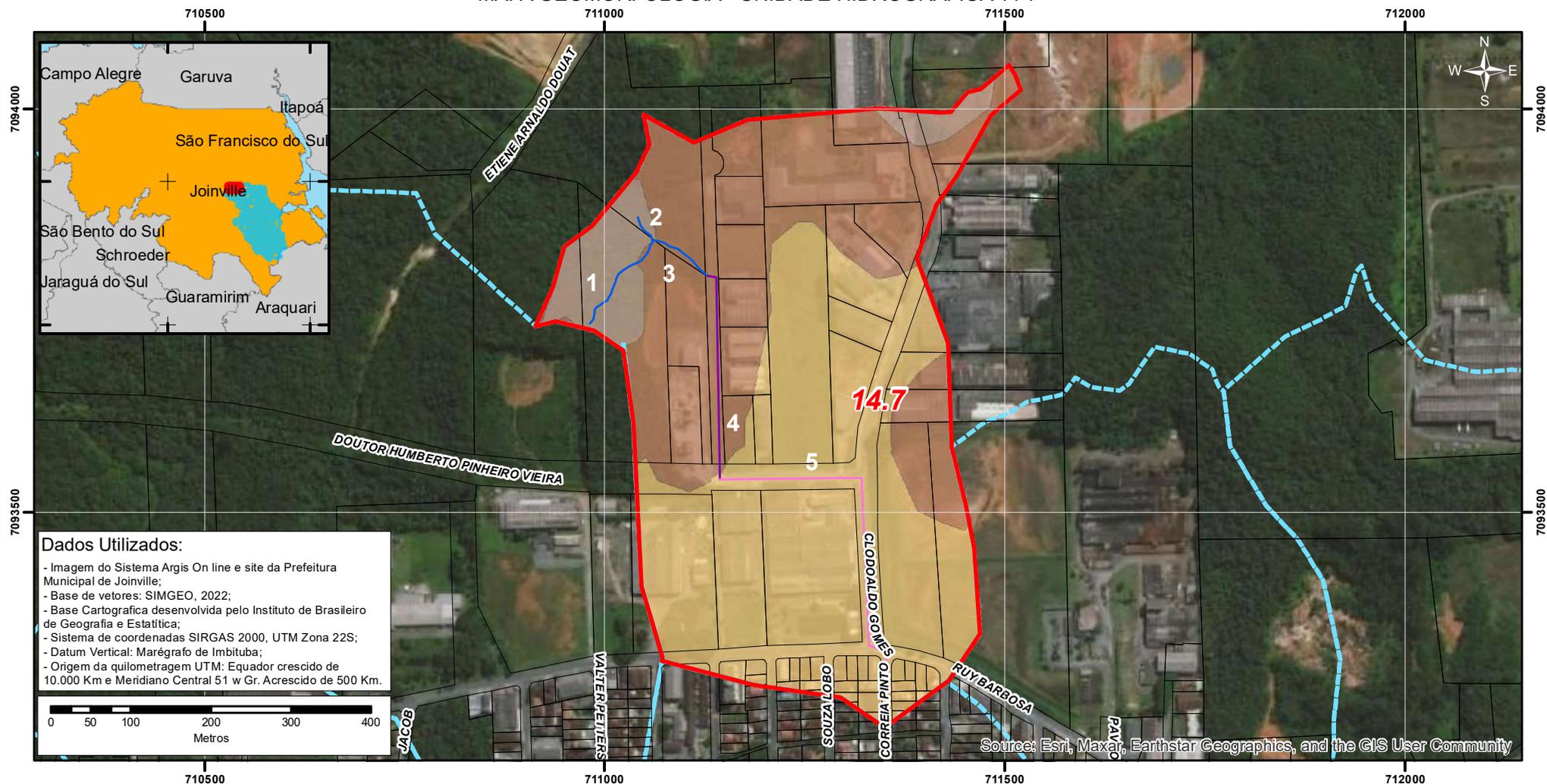
O relevo do município de Joinville se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e em uma área de sedimentação costeira. De oeste para leste tem-se o Planalto Ocidental, as escarpas da Vertente Atlântica da Serra do Mar e a planície costeira. A parte oeste do território municipal está situada no planalto ocidental, com altitude média de 800 metros e estende-se até os contrafortes da Serra do Mar. Na parte leste, ocorre a região de planícies sedimentares, em altitudes que variam de 0 a 100 metros. Na planície o relevo é predominantemente plano, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha de costa, onde ocorrem os mangues (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2020a).

Conforme o Mapa de Geodiversidades de Santa Catarina (CPRM et al., 2016), a microbacia em estudo está localizada no Domínio das unidades agradacionais, na feição de relevo denominada de Planícies Fluviais ou Fluviolacustres (R1a, planícies de inundação, baixadas inundáveis e abaciamentos) e também no Domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares, na feição de relevo denominada Domínio de colinas amplas e suaves (R4a1). Esta feição de relevo representa 54 % da área da microbacia.

O Domínio de colinas amplas e suaves é um relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada e com sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Esta feição de relevo representa 46,00 % da área da microbacia.

O mapa geomorfológico da microbacia está apresentado a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA GEOMORFOLOGIA - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

0 50 100 200 300 400
Metros

Legenda

- Hidrografia cadastrada**
- Curso d'Água
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)
 - ▬ Limite da área em estudo, 14-7
 - Lotes urbanos, 2022
 - ▭ Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira

- Geomorfologia**
- Colinas dissecadas e morros baixos
 - Dominio colina planas e suaves
 - Planícies Fluviais

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

2.3.3 Pedologia

O território catarinense apresenta grande diversidade de solos, os quais estão distribuídos acompanhando as variações de litologia e de relevo. Mais de 50% da área do estado é ocupada por solos desenvolvidos de rochas efusivas da Formação Serra Geral (basalto e riódacitos), correspondendo à metade oeste. Na metade leste a maioria dos solos é formada sobre rochas sedimentares, granitos e rochas metamórficas, com pequena parcela ocupada por solos formados sobre sedimentos inconsolidados de origem aluvial, coluvial ou eólica (SANTA CATARINA, 2016). Conforme mapeamento disponibilizado pelo Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SIMGeo, a microbacia 14-7 em estudo neste trabalho possui os solos Argissolo amarelo (Pad1), Cambissolo flúvico em associação com Gleissolo háplico (CYd+GXd) e Cambissolo háplico (CXd2).

Os solos cambissolo háplico são solos de fertilidade natural variável, que apresentam grande variação no tocante a profundidade, ocorrendo desde rasos a profundos. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos. Apresentam como principais limitações para uso o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (EMBRAPA, 2022), este solo representa 7,00 % da área da microbacia.

Os solos cambissolo flúvico são desenvolvidos de sedimentos aluviais ao longo de várzeas fluviais, com níveis de fertilidade natural variáveis. Os solos gleissolo são solos que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente ou a saturação é por fluxo lateral no solo. São formados por materiais originários estratificados ou não, e comumente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvioaluviais sujeitos a condições de hidromorfia (ambientes de influência de água). Apresentam baixa fertilidade natural, podendo também apresentar problemas com acidez e teores elevados de alumínio, de sódio e de enxofre (EMBRAPA, 2022). A associação de cambissolo flúvico com gleissolo háplico representa 54,00 % da área da microbacia.

Os solos argissolos são solos medianamente profundos a profundos, moderadamente drenados, com horizonte B textural (horizonte diagnóstico que caracteriza a classe de solo), de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, com baixos teores de matéria orgânica. Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo plano a montanhoso. Os Argissolos de maior fertilidade natural (eutróficos), com boas condições físicas e em relevos mais suaves apresentam maior potencial para uso agrícola. Suas limitações estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e

a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os solos argissolos amarelo são originados principalmente de materiais argilosos ou arenoargilosos sedimentares da formação Barreiras na região litorânea do Brasil ou nos baixos platôs da região amazônica relacionados à Formação Alter – do – Chão. O relevo nas áreas de ocorrência é pouco movimentado favorecendo a mecanização no uso das terras. A principal limitação de uso é a fertilidade normalmente baixa, risco de erosão causada pela diferença de textura superficial e subsuperficial e condições de declividade. Apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade (EMBRAPA, 2022). Este solo representa 39,00 % da área da microbacia.

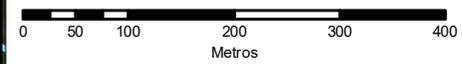
O mapa de pedologia da microbacia está apresentado a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE PEDOLOGIA - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrecido de 500 Km.



Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Legenda

- | | |
|---|--------------------|
| Limite da área em estudo, 14-7 | Argissolo amarelo |
| Lotes urbanos, 2022 | Cambissolo flúvico |
| Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira | Cambissolo Háplico |
| Hidrografia cadastrada | |
| Curso d'Água | |
| Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | |
| Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | |

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

2.4 INUNDAÇÃO, ESTABILIDADE E PROCESSOS EROSIVOS SOBRE MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA.

2.4.1 Identificação das áreas consideradas de inundação dentro da AUC

No município de Joinville os altos índices pluviométricos e a altitude em relação ao nível do mar fazem com que as inundações e alagamentos ocorram com frequência, principalmente durante os meses de verão. As faixas marginais de rios estão sujeitas à ação natural de processos e dinâmica superficial terrestre, conforme a sua alteração, resulta em cheias que atingem áreas de cotas mais inferiores. De acordo com o Mapeamento da Base de Dados do Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville, observa-se que na região próxima à foz da microbacia há uma área passível de inundação.

Conforme o Diagnóstico Socioambiental do Município de Joinville aprovado pelo Decreto Municipal nº 26.874/2016 (SOCIOAMBIENTAL, 2016), a microbacia 14-7 possui apenas na sua jusante uma área potencialmente alagável, inseridas na mancha de inundação, predominantemente após cruzar a Rua Rui Barbosa, principalmente nos trechos entre rua Correia Pinto e Rua Souza Lobo. Esta área abrange os terrenos de cotas inferiores, com baixa declividade, e representa 6,30 % da área de projeção de APP de 30 m.

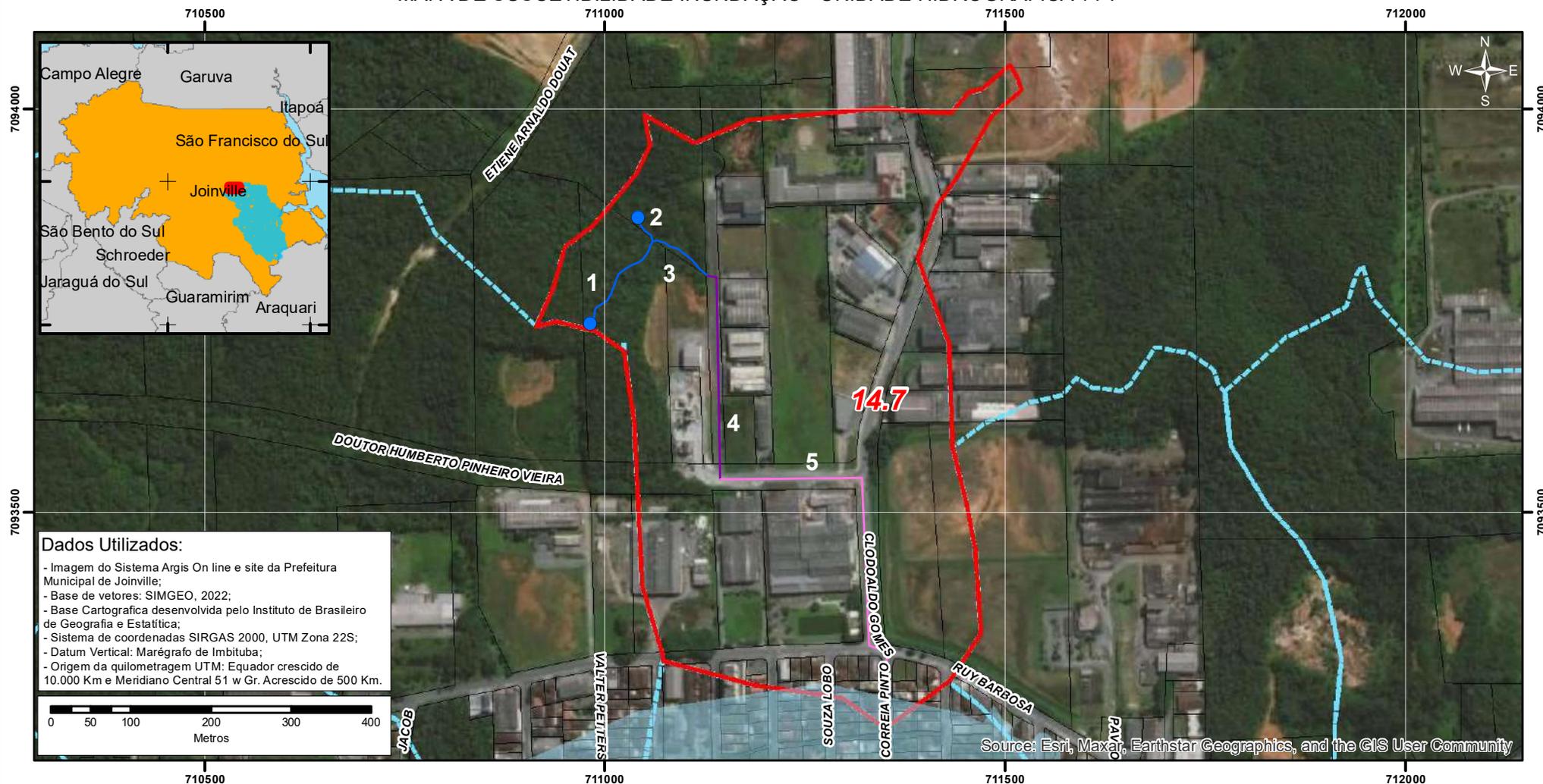
Tabela 2-4 - Inundação e risco geológico-geotécnico na microbacia 14-7

QUADROS DAS ÁREAS	UNIDADE (M ²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DA MICROBACIA NA PROJEÇÃO DE APP (%)
Área sob risco geológico para movimento de massa na projeção de APP às margens dos corpos d'água	3.580,00	7,53
Área suscetível à inundação na projeção de APP às margens dos corpos d'água	4.266,82	8,98

Fonte: LM Ambiente, 2022

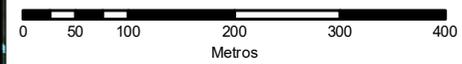
Os mapas de risco de inundação e vulnerabilidade hídrica, geológico estão apresentados na sequência.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE SUSCETIBILIDADE INUNDAÇÃO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Nascentes Limite da área em estudo, 14-7 Lotes urbanos, 2022 Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira Área sujeita a inundação | <h4>Hidrografia cadastrada</h4> <ul style="list-style-type: none"> — Curso d'Água — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) |
|--|---|

Contratante:



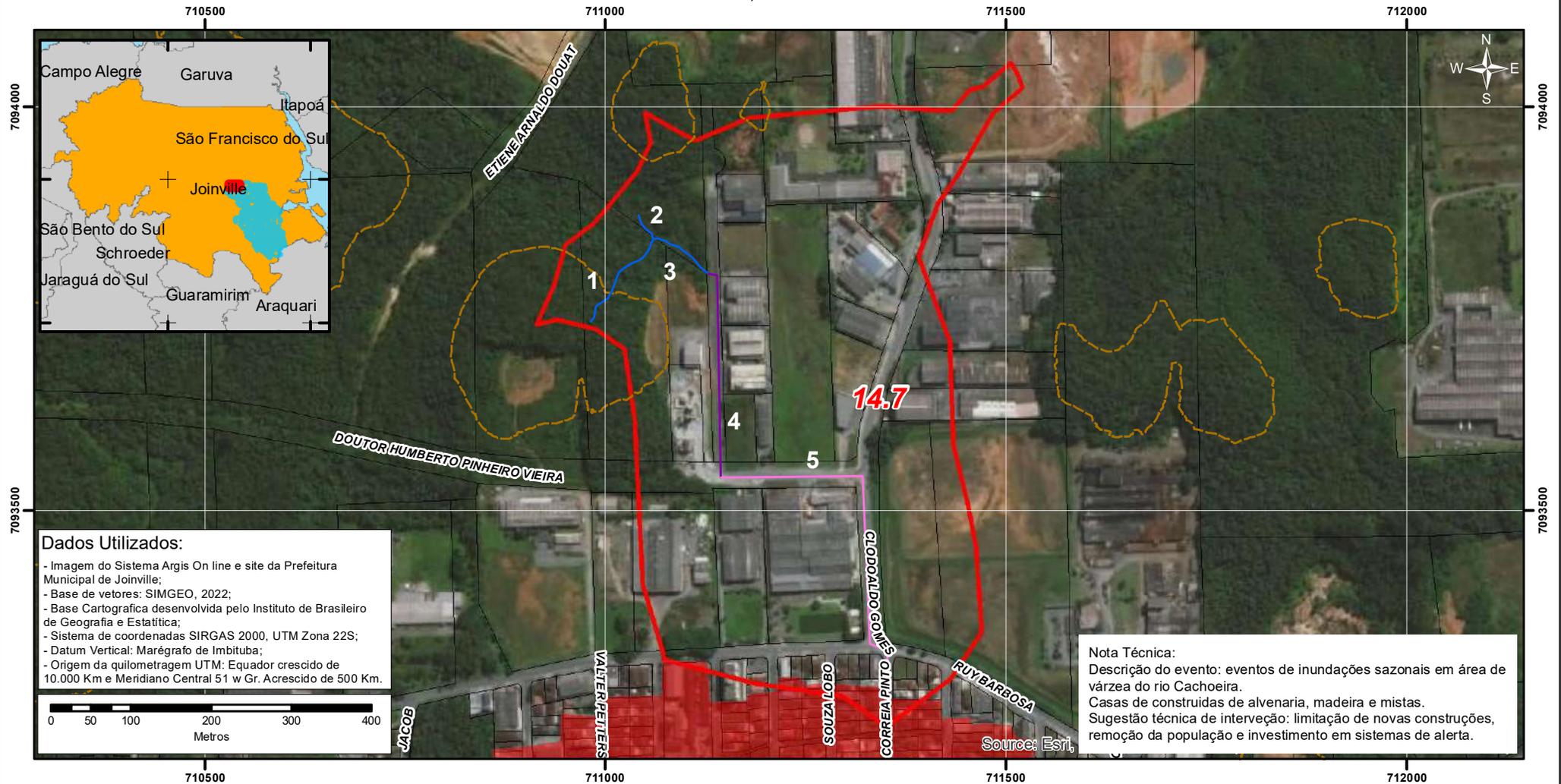
VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA
 MAPA DE RISCO GEOLÓGICO/CPRM, 2022 - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrecido de 500 Km.

Nota Técnica:
 Descrição do evento: eventos de inundações sazonais em área de várzea do rio Cachoeira.
 Casas de construídas de alvenaria, madeira e mistas.
 Sugestão técnica de intervenção: limitação de novas construções, remoção da população e investimento em sistemas de alerta.

Legenda

- Altimetria com cota 40 metros
- ▭ Limite da área em estudo, 14-7
- ▭ Lotes urbanos, 2022

Hidrografia cadastrada

- Curso d'Água
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)

Risco Geológico, CPRM - 25/05/2022

- ▭ Alto
- ▭ Muito alto

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
 UNIDADE JOINVILLE - SC
 Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
 CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
 Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
 CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

2.5 INFORMAÇÕES SOBRE A FLORA

2.5.1 Caracterização da vegetação existente na microbacia

O Estado catarinense tem uma superfície territorial de 95.985 km², que corresponde a cerca de 1% da área do Brasil, e está totalmente inserido no domínio da Mata Atlântica, incluindo diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados. Santa Catarina tinha originalmente 85% da sua superfície coberta por florestas exuberantes, interrompidas no Planalto por manchas de campos naturais que, somadas, perfaziam 14,4% da área total. A Floresta Atlântica Catarinense está subdividida em três tipologias principais: a) Floresta Ombrófila Densa (FOD), que ocorre ao longo do Litoral e no Vale do Itajaí, ocupava 32,9% do território catarinense; b) Floresta Ombrófila Mista (FOM), cobria 42,5% do Estado, sendo dominada pelo pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). (SALERMO E MULLER, 2011).

A biodiversidade do bioma da Mata Atlântica é responsável de sua importância para a conservação: quantitativamente quase 50% das espécies vegetais arbóreas são endêmicas, ou seja, somente ocorrem neste bioma. Em se tratando de vegetais arbustivos ou mesmo ervas e outros de menor porte, estes quantitativos podem superar mais de 70% (índices de 53,5% para árvores, 64% para palmeiras e 74,4% para bromélias); em se tratando apenas de espécies de orquídeas e bromélias muitas delas também são endêmicas e altamente coevoluidas no bioma, ou seja, dependentes de outras espécies vegetais e principalmente animais para completarem seu ciclo de vida.

Estudos florestais e fitossociológicos em porções mais conservadas da Floresta Atlântica sugerem que o bioma abriga a maior diversidade de árvores do mundo. A exemplo foram identificadas 454 espécies arbóreas em uma área de um hectare de Floresta Ombrófila Densa.

A Floresta Ombrófila Densa é apresenta comunidades arbóreas, com alturas entrem 30 a 35 metros, geralmente com os três estratos florestais constituídos por árvores, arvoretas e arbustos. Ocorre também uma grande diversidade de espécies epifíticas, com destaque para espécies das famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, cactácea, Piperaceae, além de diversas famílias de Pteridophyta (Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Dennstaedtiaceae, Blechnaceae, Lygodiaceae, Aspleniaceae, e Pteridaceae) samambaias, entre outras. Nesta formação também ocorrem as lianas, ou cipós, as plantas constritoras (*Ficus* sp.), as parasitas e os xaxins (*Dicksonia sellowiana*). (KLEIN, 1980; REIS, 1993 in SALERMO E MULLER, 2011).

A área da microbacia ora em estudo está inserida no bioma da Mata Atlântica, especificamente na fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (até 50 m de altitude) e Floresta Ombrófila Densa Submontana nas partes mais elevadas – (Veloso et al. 1991).

2.5.2 Caracterização da vegetação existente na área do estudo

Os remanescentes florestais da área em estudo (FOD) apresentam-se em estágio secundário de evolução com áreas significativamente alteradas (mais baixas) e áreas mais adensadas com pelo menos um extrato vegetacional arbóreo e outro inferior ou herbáceo. As características de floresta alterada estão diretamente ligadas ao uso intensivo dos terrenos na microbacia e da exploração seletiva de espécies arbóreas de interesse econômico. Ocorre a contaminação biológica representada por alguns indivíduos de pinus (*Pinus* sp. possivelmente *elliottii*), eucaliptos (*Eucalyptus* sp. possivelmente *grandis*), leucena (*Leucaena leucocephala*), sub-bosque e borda da mata com invasão de bambus (*Bambusa* sp.) e espécies da arborização urbana (*Ficus benjamina*). Dentre estas se destacam como as mais agressivas e contaminantes de florestas nativas o pinus e a leucena, sendo capazes de interferir na evolução natural dos remanescentes nativos.

Nas áreas das bordas das matas com solo desnudo ou em início de regeneração predominam as samambaias dos gêneros *Elaphoglossum* sp., *Dicranopteris* sp. e *Gleichenella* sp. (Famílias Dryopteridaceae e Gleicheniaceae) entre outras filicíneas.

No estrato arbustivo ocorrem sanquésia *Sanchezia nobilis*, palmeira-aricanguinha *Geonoma elegans*, pau-toucinho *Vernonia puberula*, pixiricas *Miconia cubatanensis* e *Leandra* sp., as pariparobas *Piper umbellatum* e *Piper aduncum*, os jaborandis *Piper gaudichaudianum*, *Piper xylosteoides*, *Piper arboreum* e *Piper caldense*, pimenta-de-macaco *Piper cernuum* e o falso-jaborandi *Piper glabratum*. Também predominam as cascas-d'anta *Psychotria nuda*, *Psychotria pubigera*, *Psychotria officinalis*, carne-de-vaca *Psychotria carthagenensis* e cafeeiro-do-mato *Psychotria leiocarpa* entre outras.

Entre as árvores nas áreas mais adensadas e mais elevadas da microbacia podem ocorrer o araticum *Annona sylvatica*, cortiça *Guatteria australis*, palmito-juçara *Euterpe edulis*, jerivá, *Syagrus romanzoffiana*, grandíuva *Trema micranta*, coração-de-bugre *Maytenus robusta*, mangue-do-mato *Clusia criuva*, chal-chal *Allophylus edulis*, ouriço *Diploon cuspidatum* catatu *Symplocos estrellensis*, embira *Daphnopsis racemosa*, embaúba-vermelha *Cecropia glaziovii*, embaúba *Cecropia pachystachya*, guamirim *Calyptanthus*

lucida, pitanga *Eugenia uniflora*, guamirim-araça *Gomidesia schaueriana*, guamirim *Myrcia catharinensis* maria-mole *Guapira opposita*, cabeluda *Pera glabrata*, licurana *Hyeronima alchorneoides*, pixirica *Miconia jucunda*, jacatirão *Tibouchina pulchra*, quaresmeiras *Tibouchina granulosa* (estas três últimas indicadoras de áreas alteradas), cangerana *Cabralea canjerana*, catiguazinho *Trichilia hirta*, gameleira *Ficus gomelleira*, figueira *Ficus luschnathiana*, pata-de-vaca *Bauhinia forficata*, corticeira-da-serra *Erythrina falcata* guapuruvu *Schizolobium parahyba*, inga-cipó *Inga edulis*, tanheiro *Alchornea triplinervia*, palmito-juçara *Euterpe edulis*, e o jerivá *Syagrus romanzoffiana* entre outras (Tabela 2-5).

Tabela 2-5 - Principais espécies vegetais ocorrentes nas áreas de nascente do Rio Cachoeira e na micro bacia

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
Acanthaceae		
<i>Sanchezia nobilis</i>	sanquésia	Ab
Annonaceae		
<i>Annona sylvatica</i>	araticum	Av
<i>Guatteria australis</i>	cortiça	Av
Araceae		
<i>Anthurium palmatum</i>	antúrio	Ev
<i>Philodendron imbe</i>	imbé	Ep
<i>Syngonium angustatum</i>		Ep
Araliaceae		
<i>Schefflera morototoni</i>	caixeta	Av
AREACACEAE		
<i>Euterpe edulis</i>	palmito-juçara	Av
<i>Geonoma elegans</i>	palmeira-aricanguinha	Ab
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	Av
Aspleniaceae		
<i>Asplenium serratum</i>	samambaia	Ep
<i>Dicranopteris sp</i>	samambaia	Ep
<i>Gleichenella sp</i>	samambaia	Ep
Asteraceae		
<i>Eupatorium macrocephalum</i>	eupatório	Ma
<i>Galinsoga parviflora</i>	erva-da-moda	Ev
<i>Mikania trinervis</i>	guaco	Li
<i>Vernonia puberula</i>	pau-toucinho	Ab
<i>Koanophyllon pittieri</i>		Li
Bignoniaceae		
<i>Amphilophium elongatum</i>	pente-de-macaco	Li
<i>Jacaranda puberula</i>	carobinha	Av
<i>Aechmea sp</i>	bromélia	Ep
<i>Nidularium sp</i>	bromélia	Ep
<i>Tillandsia sp</i>	bromélia	Ep
<i>Vriesea sp.</i>	bromélia	Ep
Burseraceae		



FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
<i>Protium</i> sp.	almesca	Av
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i>	grandiúva	Av
Cannaceae		
<i>Canna paniculata</i>	cana	Ev
Celastraceae		
<i>Maytenus robusta</i>	coração-de-bugre	Av
Chloranthaceae		
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	chá-de-bugre	Ev
Clusiaceae		
<i>Clusia criuva</i>	mangue-do-mato	Av
Convolvulaceae		
<i>Merremia tuberosa</i>	rosa-de-pau	Li
Cyatheaceae		
<i>Alsophila setosa</i>	xaxim-de-espinho	Av
<i>Cyathea atrovirens</i>	samambaiaçú	Av
Cyperaceae		
<i>Becquerelia cymosa</i>		Ev
<i>Cyperus</i> sp.	tiririca	Ma
Dennstaedtiaceae		
<i>Pteridium arachnoideum</i>	samambaia-das-taperas	Ev
Dryopteridaceae		
<i>Elaphoglossum balansae</i>		AV
Elaeocarpaceae		
<i>Sloanea guianensis</i>	laranjeira-do-mato	Av
Euphorbiaceae		
<i>Alchornea glandulosa</i>	tanheiro	Av
<i>Alchornea triplinervia</i>	tanheiro	Av
Fabaceae		
<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	Av
<i>Erythrina falcata</i>	corticeira-da-serra	Av
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	Av
<i>Senna macranthera</i>	fedegoso	Av
<i>Inga edulis</i>	inga-cipó	Av
Lauraceae		
<i>Nectandra leucantha</i>	canela-seca	Av
<i>Nectandra membranacea</i>	canela	Av
<i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	Av
Lygodiaceae		
<i>Lygodium volubile</i>	samambaia	Li
Malvaceae		
<i>Spirotheca passifloroides</i>	mata-pau	Av
<i>Sterculia striata</i>	chichá	Av
Melastomataceae		
<i>Leandra</i> sp	pixirica	Ab

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
<i>Miconia cabucu</i>	pixiricão	Av
<i>Miconia cinerascens</i>	jacatirão	Av
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão	Av
<i>Miconia cubatanensis</i>	pixirica	Ab
<i>Miconia jucunda</i>	pixirica	Av
<i>Miconia latecrenata</i>	pixiricão	Av
<i>Miconia pusilliflora</i>	pixirica	Av
<i>Tibouchina pulchra</i>	jacatirão	Av
<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	Av
Meliaceae		
<i>Cabralea canjerana</i>	cangerana	Av
<i>Guarea macrophylla</i>	pau-de-arco	Av
<i>Trichilia hirta</i>	catiguazinho	Av
Monimiaceae		
<i>Hennecartia omphalandra</i>	arreganha	Av
<i>Mollinedia schottiana</i>	capixim	Av
Moraceae		
<i>Ficus gomelleira</i>	gameleira	Av
<i>Ficus luschnathiana</i>	figueira	Av
<i>Sorocea bonplandii</i>	sorocaba	Av
Myristicaceae		
<i>Virola bicuhyba</i>	bicuíba	Av
Myrtaceae		
<i>Calyptranthes lucida</i>	guamirim	Av
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	Av
<i>Gomidesia schaueriana</i>	guamirim-araça	Av
<i>Marlierea eugenioipsoides</i>	guamirim-branco	Av
<i>Marlierea obscura</i>	araçazeiro	Av
<i>Marlierea sylvatica</i>	araçarana	Av
<i>Marlierea tomentosa</i>	marlieria	Av
<i>Myrcia catharinensis</i>	guamirim	Av
<i>Myrcia splendens</i>	guamirim-da-folha-miúda	Av
<i>Neomitranthes gemballae</i>	guamirim	Av
<i>Guapira hirsuta</i>		Av
<i>Guapira opposita</i>	maria-mole	Av
Orchidaceae		
<i>Dichea brevicaulis</i>	orquídea	Ep
<i>Prosthechea fragrans</i>	orquídea	Ev
Peraceae		
<i>Pera glabrata</i>	cabeluda	Av
Phyllanthaceae		
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	licurana	Av
Piperaceae		
<i>Piper aduncum</i>	pariparoba	Ab
<i>Piper arboreum</i>	jaborandi	Ab

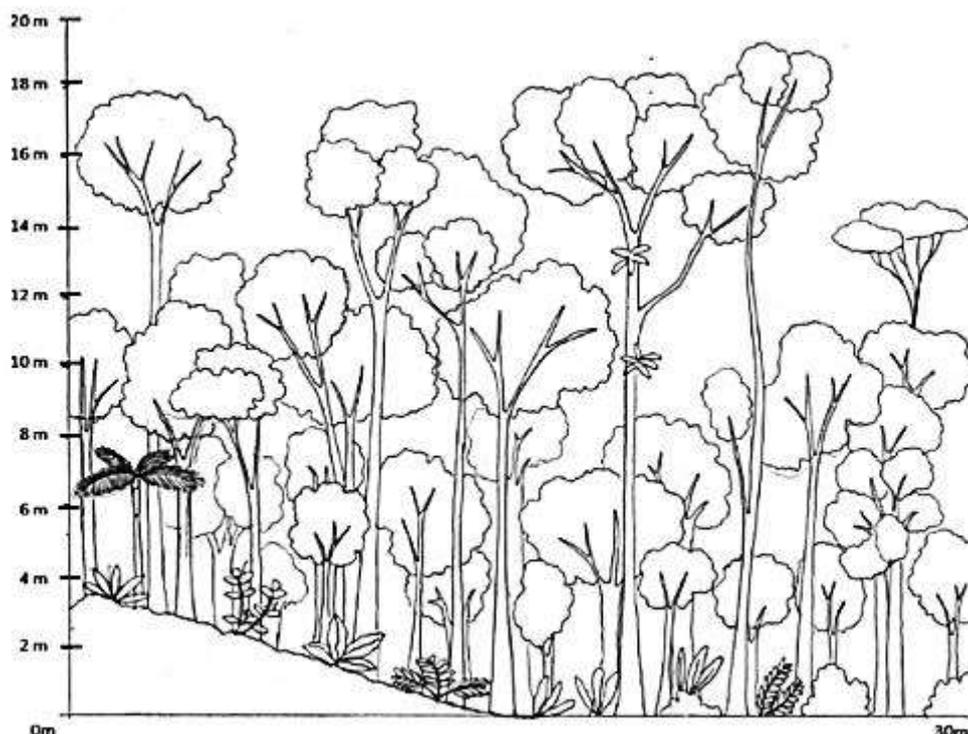
FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
<i>Piper caldense</i>	jaborandi	Ab
<i>Piper cernuum</i>	pimenta-de-macaco	Ab
<i>Piper gaudichaudianum</i>	jaborandi	Ab
<i>Piper glabratum</i>	falso-jaborandi	Ab
<i>Piper umbellatum</i>	pariparoba	Ab
<i>Piper xylosteoides</i>	jaborandi	Ab
Polypodiaceae		
<i>Campyloneurum rigidum</i>		Ev
Primulaceae		
<i>Myrsine umbellata</i>	capororocão	Av
Pteridaceae		
<i>Adiantum pedatum</i>	samambaia	Ev
Rosaceae		
<i>Prunus ligustrina</i>		Av
<i>Rubus brasiliensis</i>	amora-preta	Ab
Rubiaceae		
<i>Amaioa guianensis</i>	goiaba-de-peixe	Av
<i>Bathysa australis</i>	macaqueiro	Av
<i>Psychotria carthagenensis</i>	carne-de-vaca	Ab
<i>Psychotria leiocarpa</i>	cafeeiro-do-mato	Ab
<i>Psychotria nuda</i>	casca-d'anta	Ab
<i>Psychotria officinalis</i>	casca-d'anta	Ab
<i>Psychotria pubigera</i>	casca-d'anta	Ab
Rutaceae		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Av
Sapindaceae		
<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	Av
<i>Paullinia meliifolia</i>	timbó-de-folha-grande	Li
<i>Paullinia trigonia</i>	cipó-timbó	Li
Sapotaceae		
<i>Diploon cuspidatum</i>	ouriço	Av
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	acá-de-leite	Av
Smilacaceae		
<i>Smilax brasiliensis</i>		Li
<i>Smilax quinquenervia</i>	salsaparrilha	Li
Solanaceae		
<i>Acnistus arborescens</i>		Ab
Symplocaceae		
<i>Symplocos estrellensis</i>	catatu	Av
Thymelaeaceae		
<i>Daphnopsis racemosa</i>	embira	Av
Urticaceae		
<i>Cecropia glaziovii</i>	embaúba-vermelha	Av
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Av
<i>Pourouma guianensis</i>	embauvarana	Av

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
48 FAMÍLIAS		120 ESPÉCIES

Legenda: forma de vida (FV), arbusto (Ab), árvore (Av), erva (Ev), epífita (ep), liana (Li), macrófita aquática (Ma)
Fonte: Modificado de MELO JÚNIOR 2017.

De acordo com os levantamentos realizados por MELO JÚNIOR, et al 2017, na Bacia do Rio Cachoeira inclusive principalmente nas nascentes, as espécies arbóreas que apresentaram os maiores índices fitossociológicos foram a casca-d'anta *Psychotria nuda*, seguida pelo palmito-juçara *Euterpe edulis* e outra casca-d'anta *Psychotria officinalis*. Neste levantamento o pesquisador constatou que nas nascentes do rio Cachoeira que o maior número de indivíduos e classes altura e de diâmetro estão entre 2 e 4 m de altura e entre diâmetros de 0 a 10 cm. A Figura 2-1 mostra, de acordo os autores supra citados , o perfil esquemático da vegetação nas nascentes da Bacia hidrográfica do rio Cachoeira. A Figura 2-2 apresenta o mapa dos remanescentes vegetacionais na microbacia em estudo.

Figura 2-1 - Perfil esquemático da Vegetação (30x3) do fragmento de floresta ombrófila densa (Nascente) pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina



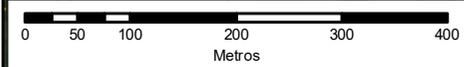
Fonte: MELO JÚNIOR, et al 2017.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — Altimetria com cota 40 metros ▭ Limite da área em estudo, 14-7 ▭ Lotes urbanos, 2022 <p>Hidrografia cadastrada</p> <ul style="list-style-type: none"> — Curso d'Água — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | <p>Vegetação Remanescente</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Arborização com espécies exóticas Bambus ■ Arborização com espécies exóticas Palmeira ■ Arborização exóticas Gengivas e Outras ■ Arborização exóticas Gengivas e Sombrieros ■ Bosque com vegetação menos densa ■ Vegetação Densa ■ Árvores isoladas com vegetação albácea |
|--|--|

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Figura 2-2 - Características da flora na microbacia 14-7



Área da microbacia com alto índice de invasão de *Leucaena (Leucaena leucocephala)*, bosque totalmente tomado.



Borda de bosque nativo com a colonização de samambaias no solo desnudo *Elaphoglossum* sp., *Dicranopteris* sp. e *Gleichenella* sp e com a ocorrência de embaúba *Cecropia pachystachya*, pixiricas do gênero *Miconia* sp, quaresmeiras e jacatirão do gênero *Tobouchina* sp.



Aspectos do sub bosque de um remanescente da microbacia onde ocorrem as samambaias *Dicranopteris* sp. e *Gleichenella* sp, *Tibouchinnas* sp. ainda herbáceas, invasão de bambus ao fundo da Imagem (*Bambusa* sp.,) alguns tronco com aparência de canelas *Ocotea* sp.



Terreno invadido por leucena (*Leucaena leucocephala*) também com a ocorrência de pinus. Destaca-se a presença de embaúba *Cecropia pachystachya*.



Área com ocorrência de quaresmeiras e jacatirão do gênero *Tibouchina* sp. (troncos mais finos). Destaca-se a ocorrência no sub bosque dos xaxins possivelmente do gênero *Blechnum* sp. O terreno está sendo invadido por leucenas.



Área mais significativa em termos de vegetação nativa. Em primeiro plano aparece o lírio-do-brejo (*Hedychium* sp.), ao fundo dois indivíduos de palmito-juçara (*Euterpe edulis*), alguns troncos de quaresmeiras (*Tibouchinas*) e canelas (*Ocotea* sp.).



Borda da floresta dominada pelas quaresmeiras (*Tibouchina* sp.), algumas Lauráceas do gênero *Ocotea* sp, algumas Mirtáceas principalmente *Marlierea* sp ou mesmo *Psidium* sp. (araças) entre outras espécies.



Características da vegetação da porção mais elevada na região de delimitação da microbacia ao oeste, onde também ocorre o predomínio das Melastomataceae (*Tibouchina* sp.), alguns indivíduos de embaúba *Cecropia pachystachya* e a invasão de pinus.

Fonte: LM Ambiente, 2023

Os remanescentes florestais ocorrentes na microbacia, principalmente os localizados acima da cota 40 apresentam maior diversidade florística próximos ao divisor d'água na região oeste da área (26°15'31.01"S e 48°53'11.71"O). Nestas áreas ainda ocorrem muitas das espécies relatadas na Tabela 2-5. As áreas com Floresta mais densa (Figura 2-2) apesar

de estarem em estágio secundário de sucessão, ainda apresentam uma variedade de espécies arbóreas significativas (Tabela 2-5) e representam relictos da Floresta Ombrófila Densa, inserida na área periurbana de Joinville.

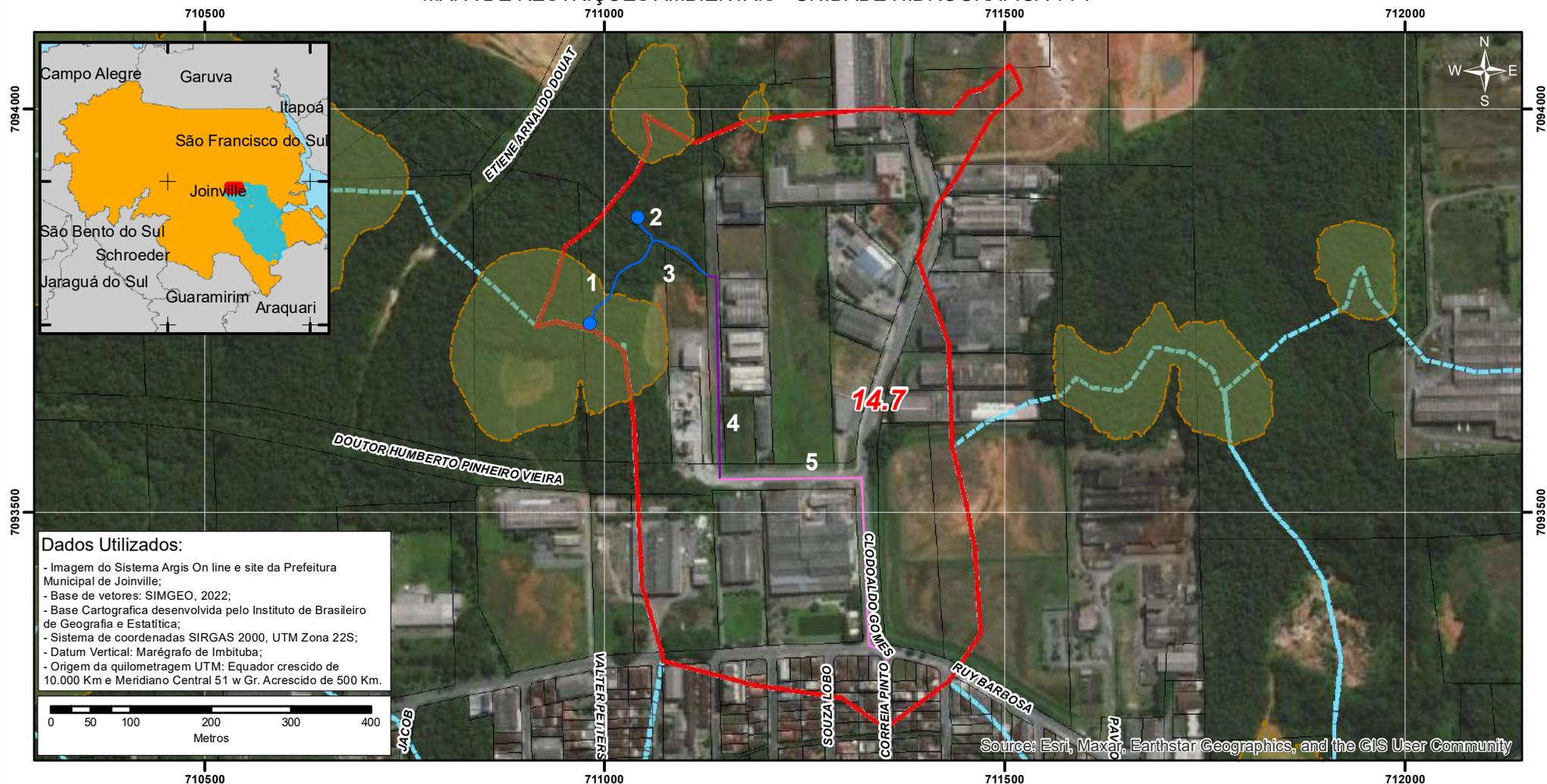
2.5.3 Identificação das áreas de restrição ambiental

Na microbacia 14-7 podem ser encontradas pequenas áreas inseridas neste zoneamento nos limites norte, leste e oeste. No município de Joinville encontra-se uma expressiva quantidade de áreas legalmente protegidas, sendo 9 (nove) Unidades de Conservação (UCs), 7 administradas pelo município e 2 particulares. Ao todo, essas áreas protegem aproximadamente 504,04 km² de área do município, da qual 342,33 km² são remanescentes da Mata Atlântica.

A área urbana de proteção ambiental (AUPA) está delimitada na Lei Complementar nº 470/2017 e se refere a regiões que apresentam grandes fragilidades ambientais, caracterizando-se por áreas acima da isoípsa 40, consideradas reservas paisagísticas que necessitam de grandes restrições de ocupação efetiva, proteção, recuperação e manutenção. A microbacia 14-7 não está inserida em unidade de conservação e/ou zona de amortecimento, sendo a Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, a mais próxima a quase 5 km de distância.

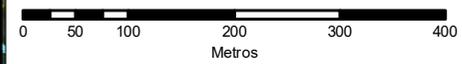
O Mapa de Restrições foi elaborado com base na qualidade da vegetação existente na microbacia e as condições ambientais que a mesma se encontra. Com relação a áreas de risco, unidades de conservação, zona de amortecimento, corredores ecológicos e zoneamento urbano, a única restrição identificada para esta microbacia é com relação ao uso e ocupação do solo, em razão da Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA) conforme Lei Complementar nº 470/2017, conforme identificação no mapa.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Nascentes Altimetria com cota 40 metros Limite da área em estudo, 14-7 Lotes urbanos, 2022 Bacia das Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira | <h4>Hidrografia cadastrada</h4> <ul style="list-style-type: none"> Curso d'Água Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) <h4>Zoneamento</h4> <ul style="list-style-type: none"> Área urbana de proteção ambiental - AUPA |
|--|---|

Contratante:

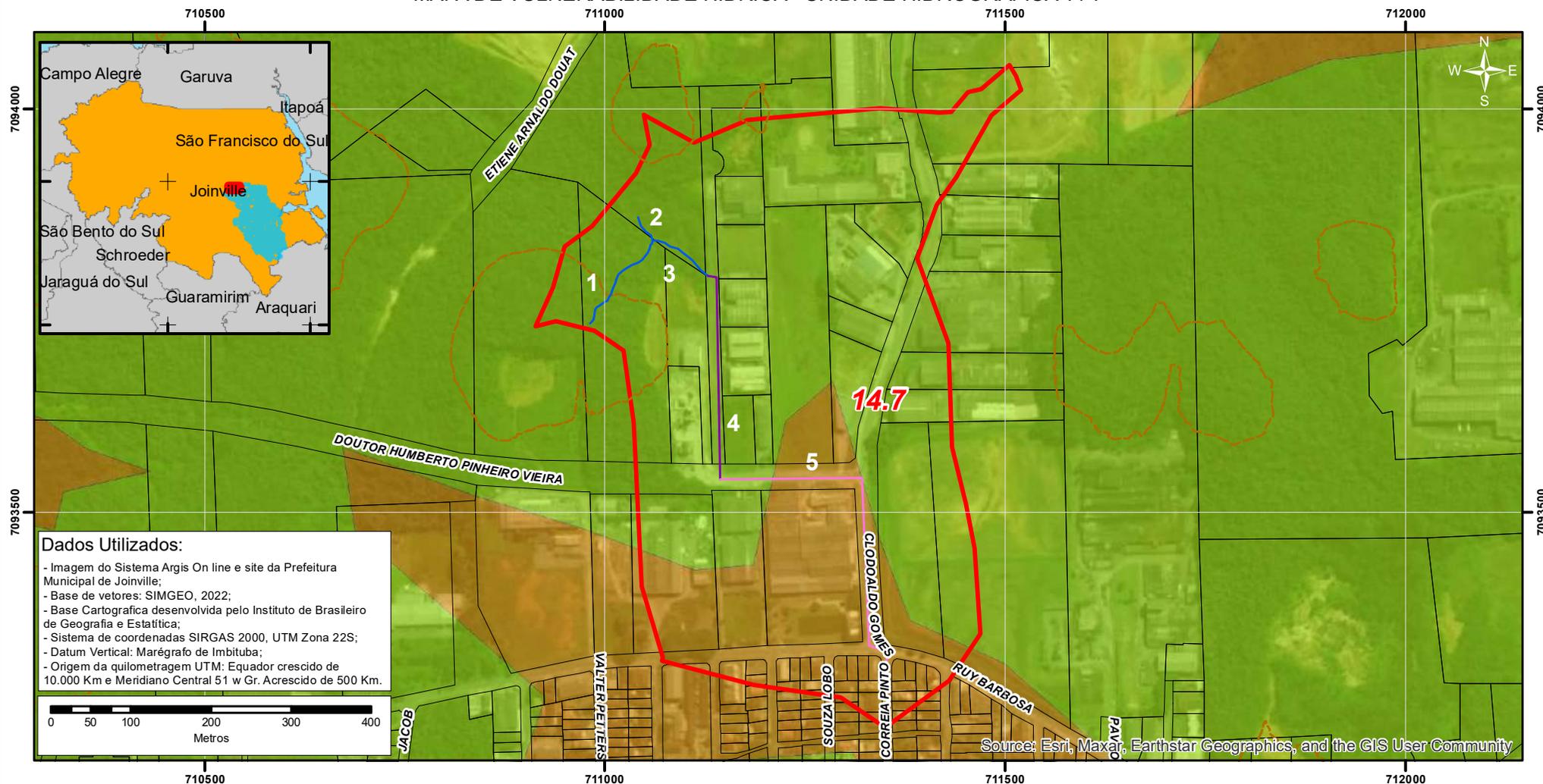


VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

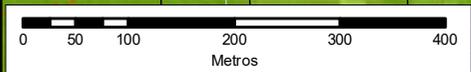
L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE VULNERABILIDADE HÍDRICA - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — Altimetria com cota 40 metros ▭ Limite da área em estudo, 14-7 ▭ Lotes urbanos, 2022 | <h4>Vulnerabilidade Hídrica</h4> <ul style="list-style-type: none"> ▭ Baixa ▭ Média ▭ Alta |
| <h4>Hidrografia cadastrada</h4> <ul style="list-style-type: none"> — Curso d'Água — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | |

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

2.5.4 Quadro de quantitativo das áreas de vegetação

A tabela a seguir apresenta as informações sobre o percentual e tipo de cobertura vegetal da microbacia em análise.

Tabela 2-6 - Áreas de vegetação

QUADRO DAS ÁREAS	M ²	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:	15.665,18	5,26%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	1.545,68	0,051%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada:	46.360,22	15,57%

Fonte: LM Ambiente, 2023

2.6 INFORMAÇÃO SOBRE A FAUNA

2.6.1 Caracterização da fauna existente nos trechos e nas áreas vegetadas

No contexto zoogeográfico, ou seja, da distribuição das espécies animais, a microbacia localiza-se na Região Neotropical (MÜLLER, 1973), mais especificamente na Província Atlântica e na Sub-Província Guarani (MELLO-LEITÃO, 1947, RINGUELET, 1975). Outros autores como CRACRAFT (1985), consideram que os endemismos de aves desta região podem denominá-la como "Serra do Mar Center. Segundo MORRONE (1994, 2001), a região ora em descrição pode ser denominada de "Província da Mata Atlântica Brasileira", que seria uma subdivisão da "Sub-região Paranaense" e que se estende por uma estreita faixa que nunca ultrapassa os 100 km de largura desde o litoral principalmente, sempre entre as latitudes de 7 e 32°S.

Em função da geomorfologia da região do entorno que apresentam significativas variações de altitude ocorrem também variações na diversidade faunística, fato este determinante da caracterização da província zoogeográfica já citada. Desta forma em toda a extensão do domínio da Mata Atlântica a composição faunística não é homogênea, fazendo com que o conjunto de espécies varie em decorrência das características fitofisionômicas, clima e morfologia dos terrenos, favorecendo uma maior diversidade biológica, sendo uma das maiores do mundo (STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007).

2.6.2 Aves

As aves são atualmente o grupo de vertebrados mais estudados pela ciência fazendo com que se tornem os organismos determinadores ou mesmo animais modelo, para outros ramos das pesquisas ecossistêmicas, vinculando sua intervenção e determinismo como indicadores de qualidade ou mesmo precariedades de ambientes naturais remanescentes. Atuam de forma significativa nas funções e serviços ecossistêmicos sendo, pois, suas comunidades ou mesmo populações, determinantes ou mesmo indicadoras de qualidade e estabilidade dos ambientes utilizados das áreas de vida destes animais (SEKERCIOGLU, 2006; SEKERCIOGLU et al., 2004; GARCÍA-MORENO et al., 2007; PIRATELLI et al., 2008).

Aparentemente existe uma correlação entre a distribuição das aves e de outros animais vertebrados, justificando desta forma sua utilização para indiretamente relacioná-las á variáveis mais amplas dos ecossistemas remanescentes, principalmente da Floresta Atlântica (GARDNER *et al.*, 2008). Isto se justifica em função da eficácia dos estudos sobre avifauna que são sensivelmente mais significativos e aprofundados em termos de resultados que outros grupos animais, tornando-se mais eficazes quanto à relação custo-benefício e facilidade para colher dados taxonômicos e ecológicos, colocando-as, - dentre os demais vertebrados, como o grupo mais adequado para investigações ligadas a análises ambientais, principalmente no que diz respeito a ações socioambientais, consolidação territorial para avaliações e diagnósticos ambientais.

2.6.2.1 Aves

Considerando os levantamentos realizados por GROSE, (2017), nas nascentes do rio Cachoeira foram registradas 170 espécies de aves distribuídas em 47 famílias. Segundo o mesmo autor esta região apresenta os maiores índices de diversidade para a macro bacia, sendo as Famílias Tyrannidae e Thraupidae uma das mais representativas em número de espécies nos ambientes florestais. Ainda segundo o pesquisador são previstas a ocorrerem de pelo menos mais 38 espécies para a região das nascentes.

Neste sentido as principais espécies florestais registradas foram a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*), tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), araçari-poca (*Selenidera maculirostris*), arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*), caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), tangarazinho (*Ilicura militaris*), cuspidor-de-máscara-preta (*Conopophaga melanops*), entre outros (Tabela

2-3) GROSE, (2017). A Figura 2-4 mostra algumas imagens de espécies de aves ocorrentes na microbacia.

Considerando as listas de animais ameaçados de extinção para o Estado de Santa Catarina, para o Brasil (Ministério do Meio Ambiente) e Internacionalmente para a IUCN – (The International Union for Conservation of Nature's) as seguintes espécies ocorrentes nas nascentes do rio Cachoeira apresentam algum grau de ameaça. O gavião-pombo-pequeno *Amadonastur lacernulatus*, aparece como Vulnerável nas três listas; a araponga *Procnias nudicollis* é considerada Vulnerável pela IUCN; patinho-de-asa-castanha *Platyrinchus leucoryphus* da Família Platyrinchidae é considerado Vulnerável para Santa Catarina e pela IUCN; a maria-da-restinga *Phylloscartes kronei* é considerada vulnerável pela IUCN; a saíra-sapucaia *Tangara peruviana* esta considerada em perigo de extinção no estado de Santa Catarina e Vulnerável para o Brasil e IUCN; tiê-galo *Lanio cristatus* esta em perigo de extinção no Estado; já o tiê-galo *Lanio cristatus* é considerado vulnerável no estado.

Tabela 2-7 - Lista das espécies de aves registradas para as nascentes do rio Cachoeira com potencialidade de ocorrência na microbacia em estudo

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
TINAMIDAE		LC	LC	LC
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	LC	LC	LC
CRACIDAE		LC	LC	LC
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	LC	LC	LC
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829)	aracuã-escamoso	LC	LC	LC
ARDEIDAE		LC	LC	LC
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	LC	LC	LC
THRESKIORNITHIDAE		LC	LC	LC
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna	LC	LC	LC
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	LC	LC	LC
CATHARTIDAE		LC	LC	LC
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	LC	LC
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	LC	LC	LC
ACCIPITRIDAE		LC	LC	LC
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	LC	LC	LC
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	VU	VU	VU
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	LC	LC	LC
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	LC	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	LC	LC	LC
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	LC	LC	LC
RALLIDAE		LC	LC	LC
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	LC	LC	LC
CHARADRIIDAE		LC	LC	LC

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	LC	LC	LC
COLUMBIDAE		LC	LC	LC
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	LC	LC	LC
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	LC	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	LC	LC	LC
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	LC	LC	LC
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	LC	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	LC	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juritipupu	LC	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juritide-testa-branca	LC	LC	LC
CUCULIDAE		LC	LC	LC
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	LC	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	LC	LC	LC
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	LC	LC	LC
STRIGIDAE		LC	LC	LC
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	LC	LC	LC
NYCTIBIIDAE		LC	LC	LC
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	LC	LC	LC
CAPRIMULGIDAE		LC	LC	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	LC	LC	LC
APODIDAE		LC	LC	LC
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	LC	LC	LC
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	LC	LC	LC
TROCHILIDAE		LC	LC	LC
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado	LC	LC	LC
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	LC	LC	LC
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	LC	LC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	LC	LC	LC
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	LC	LC	LC
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	LC	LC	LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	LC	LC	LC
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	LC	LC
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	LC	LC	LC
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	LC	LC	LC
TROGONIDAE		LC	LC	LC
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	LC	LC	LC
BUCCONIDAE		LC	LC	LC
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	LC	LC	LC
RAMPHASTIDAE		LC	LC	LC
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	LC	LC	LC
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	LC	LC	LC
PICIDAE		LC	LC	LC
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	LC	LC	LC
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	LC	LC	LC

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	LC	LC	LC
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	LC	LC
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	LC	LC	LC
FALCONIDAE		LC	LC	LC
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	LC	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	LC	LC	LC
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	LC	LC	LC
PSITTACIDAE		LC	LC	LC
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba	LC	LC	LC
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	LC	LC	LC
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde	LC	LC	LC
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	LC	LC	LC
THAMNOPHILIDAE				
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	choquinha-cinzenta	LC	LC	LC
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	LC	LC	LC
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	LC	LC	LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	LC	LC	LC
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	LC	LC	LC
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	LC	LC	LC
CONOPOPHAGIDAE				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	LC	LC	LC
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta	LC	LC	LC
RHINOCRYPTIDAE				
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	LC	LC	LC
FORMICARIIDAE				
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	LC	LC	LC
SCLERURIDAE				
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha	LC	LC	LC
DENDROCOLAPTIDAE				
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	LC	LC	LC
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	LC	LC	LC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	LC	LC	LC
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	LC	LC	LC
XENOPIIDAE				
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	LC	LC	LC
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	bico-virado-carijó	LC	LC	LC
FURNARIIDAE				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	LC	LC	LC
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	LC	LC	LC
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroadado	LC	LC	LC
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	LC	LC	LC
<i>Heliobletus contaminatus</i> Pelzeln, 1859	trepadorzinho	LC	LC	LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	LC	LC	LC
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	LC	LC	LC

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
PIPRIDAE				
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	LC	LC	LC
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	LC	LC	LC
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	LC	LC	LC
TITYRIDAE				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	LC	LC	LC
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	LC	LC
COTINGIDAE				
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	LC	LC	VU
PLATYRINCHIDAE				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	LC	LC	LC
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	patinho-de-asa-castanha	VU	LC	VU
RHYNCHOCYCLIDAE				
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	LC	LC
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga	LC	LC	VU
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras	LC	LC	LC
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	LC	LC	LC
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	LC	LC	LC
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	LC	LC	LC
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	LC	LC	LC
TYRANNIDAE				
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & H., 1859)	piolhinho-chiador	LC	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	LC	LC	LC
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	LC	LC	LC
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	LC	LC	LC
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho	LC	LC	LC
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	LC	LC	LC
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda	LC	LC	LC
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	LC	LC	LC
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	LC	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	LC	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	LC	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	LC	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	LC	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	LC	LC	LC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	LC	LC	LC
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	LC	LC	LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	LC	LC	LC
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	LC	LC	LC

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
<i>Muscipira vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	LC	LC	LC
VIREONIDAE				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	LC	LC	LC
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	LC	LC	LC
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviana	LC	LC	LC
CORVIDAE				
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul	LC	LC	LC
HIRUNDINIDAE				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	LC	LC	LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	LC	LC	LC
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	LC	LC	LC
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	LC	LC	LC
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	LC	LC	LC
TROGLODYTIDAE				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	LC	LC	LC
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	LC	LC	LC
TURDIDAE				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	LC	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	LC	LC	LC
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	LC	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	LC	LC	LC
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	LC	LC	LC
PASSERELLIDAE				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	LC	LC	LC
PARULIDAE				
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	LC	LC	LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	LC	LC	LC
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	LC	LC	LC
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	LC	LC	LC
ICTERIDAE				
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	LC	LC	LC
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	LC	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	LC	LC	LC
MITROSPINGIDAE				
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava	LC	LC	LC
THRAUPIDAE				
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	LC	LC	LC
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	LC	LC	LC
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	LC	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	LC	LC	LC
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	LC	LC	LC
<i>Tangara ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	LC	LC	LC
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapuçaia	EN	VU	VU
<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	LC	LC	LC

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA		
		SC	MMA	IUCN
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	LC	LC	LC
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	LC	LC	LC
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	LC	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	LC	LC	LC
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	LC	LC	LC
<i>Lanio cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	EN	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	LC	LC	LC
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	VU	LC	LC
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	LC	LC	LC
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	LC	LC	LC
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	LC	LC	LC
CARDINALIDAE				
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	LC	LC	LC
ESTRILDIDAE				
<i>Estrilda astrild</i> (exótica)	bico-de-lacre	LC	LC	LC
PASSERIDAE				
<i>Passer domesticus</i> (exótica)	pardal	LC	LC	LC

Fonte: Modificado de GROSE, 2017,
Legenda Categorias de Ameaça ; Criticamente em Perigo” CR. “Em perigo” EN. “Vulnerável” VU. “Quase ameaçada” NT. “Menos preocupante” LC. “Dados insuficientes” DD. “Extinta” EX. “Extinta na natureza” EW. Não Avaliada NE.

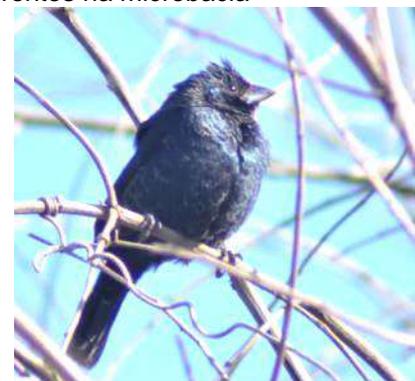
Figura 2-3 -Imagens de algumas espécies de aves ocorrentes na microbacia



Aracua-escamoso (*Ortalis squamatae*) Foto; M.L. Bittencourt , 2022.



Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Tiziu (*Volatinia jacarina*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022..



Garça-branca-grande (*Ardea alba*) Foto; M.L. Bittencourt , 2022.



Canário-da-terra-verdadeiro macho (*Sicalis flaveola*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022



Alma-de-gato (*Piaya cayana*) Foto: Da Silva, 2022



João-de-barro (*Furnarius rufus*)
Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Rolinha (*Columbina talpacoti*)
Foto: M.L. Bittencourt, 2017.



Gavião-carrapateiro (*Milvago chimachima*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Corruíra (*Troglodytes musculus*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Urubu-de-cabeça-seca (*Coragyps atratus*) Foto: M.L. Bittencourt, 2020.



Avoante (*Zenaida auriculata*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Guaxe (*Cacicus haemorrhous*)
Foto: M.L. Bittencourt 2022



Tapicuru (*Phimosus infuscatus*)
Foto: M.L. Bittencourt, 2022



Picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Caraúna (*Pegradis chih*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022



Saracura-do-mato (*Aramides saracura*) Foto: M.L. Bittencourt 2022.



Quero-quero (*Vanellus chilensis*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleuca*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Suiriri (*Tyrannus melancholicus*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Periquito-verde ou periquito-rico (*Brotogeris tirica*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Anú-branco (*Guira guira*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Saí-azul (*Dacnis cayana*) macho
Foto: M.L. Bittencourt, 2022.



Saí-azul (*Dacnis cayana*)
(fêmea) Foto: M.L. Bittencourt,
2022.



peitica (*Empidonomus varius*) Foto:
M.L. Bittencourt, 2022.



Sanhaçu-verde (*Tangara
palmarum*) Foto: M.L. Bittencourt,
2022.



cambacica (*flaveola*) Foto:
M.L. Bittencourt, 2022.



bico-de-lacre-comum (*Estrilda
astrild*) M.L. Bittencourt, 2022.

Fonte: Bittencourt 2022; LM Engenharia 2023

2.6.3 Anfíbios e Répteis

Atualmente são descritas para o mundo 7044 espécies de anfíbios e 9766 espécies de répteis UETZ & HALLERMAN, (2011) e FROST, (2011, 2014). A região Neotropical (América Central, incluindo a parte sul do México e da península da Baja Califórnia, o sul da Florida, todas as ilhas do Caribe e a América do Sul) abriga a maior diversidade de répteis e anfíbios do mundo, cabendo ao Brasil, com seus variados biomas, também a maior representatividade da herpetofauna do planeta (DUELLMAN, 1990; POUGH et al., 2004).

Atualmente o total para esses dois grupos no Brasil é de 1136 espécies de anfíbios (sendo 1093 anuros - rãs e pererecas) e 795 de répteis (serpentes, lagartos, crocodilos, etc.), entre 36 Testudines (cágados, tartarugas e jabutis), seis Crocodylia (jacarés, crocodilos e gaviais) e 753 Squamata (lagartos, serpentes e cobras-cegas), dos quais 72 anfisbênias (cobra-cega e cobra-de-duas cabeças, 276 lagartos e 405 serpentes (COSTA & BÉRNILS 2018; SEGALLA et al., 2019 KUNZ, 2001, 2007, 2011, 2013).

As informações sobre estes dois grupos no território catarinense preveem a ocorrência de 144 espécies de anfíbios anuros e 110 de répteis (LUCAS, 2008 e BÉRNILS et al., 2001, 2007) . No que diz respeito à região leste catarinense existe uma carência de informações, sobre estes grupos animais. BÉRNILS et al. (2001) publicou uma lista das espécies de serpentes, lagartos e anfisbenídeos ocorrentes na região da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí seguido por LUCAS (2008) que divulgou dados sobre a riqueza de espécies, taxonomia, distribuição geográfica e conservação das espécies de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina. Para a região em estudo o trabalho de COMITTI, (2017) sobre a Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira no município de Joinville fornece efetivamente uma luz sobre estes grupos para a região noroeste do Estado.

2.6.3.1 Anfíbios

Atualmente o Brasil é o país que abriga a maior diversidade de anfíbios com 849 espécies (SBH 2011), das quais aproximadamente 61% são endêmicas do país (IUCN 2008). No contexto mundial o Brasil está em quarto lugar considerando a quantidade de espécies de ameaçados anfíbios (IUCN 2008).

Já é inegável de acordo com DUELLMAN, (1999) e HADDAD et al., (2008) que a Mata Atlântica abriga a maior diversidade de anfíbios no território brasileiro, ocorrendo pelo menos 400 espécies, das quais mais de 80% com alto grau de endemismo. Dentre os trabalhos que avaliam o declínio de populações ou mesmo espécies de anfíbios no Brasil destacam-se ETEROVICK et al. (2005), para a Mata Atlântica, esta considerada para este grupo animal um dos "hotspots" de biodiversidade (Myers et al. 2000). Aproximadamente 25% das espécies de anuros previstos para a Mata Atlântica brasileira ocorrem em Santa Catarina (LUCAS, 2008; HADDAD et al., 2013). De acordo LUCAS, 2008 e BÉRNILS et al., 2001, 2007 em Santa Catarina ocorrem pelo menos 144 espécies de anfíbios anuros

Para as nascentes do rio Cachoeira de COMITTI, (2017) registrou 25 espécies de anfíbios (17,4% do total do estado) distribuídos e 7 famílias (Tabela 2-8). O autor agrupou as espécies ocorrentes em função dos locais e ambientes utilizados para a reprodução. Estas agrupamente para as espécies que ocorrem também nas nascentes do rio Cachoeira ficou da seguinte forma: espécies que usam poças permanentes ou semipermanentes: o sapo *Rhinella abei*, as pererecas e rãs *Dendropsophus berthalutzae*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus microps*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus wernerii*, *Boana albomarginata*, *Boana faber*, *Phyllomedusa distincta*, *Scinax imbegue*, *Scinax perereca*, *Scinax tymbamirim*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus lateristriga*, *Physalaemus sp.* (gr.

signifer), *Leptodactylus notoaktites*, *Leptodactylus notoaktites latrans* e *Elachistocleis bicolor*; espécies que reproduzem na serrapilheira ou em tocas no solo de áreas florestadas: a rã *Ischnocnema* sp. (gr. *guentheri*), a rã-da-mata *Haddadus binotatus*, as rãzinhas, *Adenomera bokermanni* e *Adenomera nana*; espécies que utilizam córregos/riachos para a reprodução: a perereca *Bokermannohyla hylax* e espécies que se utilizam bromélias: *Fritziana* sp. (aff. *fissilis*) (modificado de COMITTI, (2017)).

Tabela 2-8 - Anfíbios anuros ocorrentes nas nascentes do Rio Cachoeira.

FAMÍLIAS ESPÉCIES	NOMES POPULARES	STATUS IUCN
BRACHYCEPHALIDAE		
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>guentheri</i>) (Steindachner, 1864)	rã-da-mata, rãzinha, rã-do-folhicho	LC
BUFONIDAE		
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera, Caramaschi, & Haddad, 2004)	sapo	LC
CRAUGASTORIDAE		
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rã-da-mata	LC
HEMIPHRACTIDAE		
<i>Fritziana</i> sp. (aff. <i>fissilis</i>) (Miranda-Ribeiro, 1920)	sapo	LC
HYLIDAE		
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	perereca	LC
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	LC
<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)	perereca	LC
<i>Dendropsophus berthalutze</i> (Bokermann, 1962)	perereca	LC
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca	LC
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	pererequinha-amarela	LC
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca	LC
<i>Dendropsophus wernerii</i> (Cochran, 1952)	pererequinha	LC
<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	perereca	LC
<i>Scinax imbegue</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012	perereca	ND
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	perereca	LC
<i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet, & Pombal, 2012	perereca	ND
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	perereca	LC
LEPTODACTYLIDAE		
<i>Adenomera bokermanii</i> (Heyer, 1973)	rãzinha	ND
<i>Adenomera nana</i> (Müller, 1922)	rãzinha	LC
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	LC
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	rãzinha	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	LC

FAMÍLIAS ESPÉCIES	NOMES POPULARES	STATUS IUCN
<i>Physalaemus lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	rã-bugio	DD
<i>Physalaemus gr. signifer</i> (Girard, 1853)	rãzinha	ILC
MICROHYLIDAE		
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	sapo-guarda	LC
7 Famílias	25 espécies	

Fonte. Modificado de COMITTI, (2017)

Legenda Categorias de Ameaça ; Criticamente em Perigo” CR. “Em perigo” EN. “Vulnerável” VU. “Quase ameaçada” NT. “Menos preocupante” LC. “Dados insuficientes” DD. “Extinta” EX. “Extinta na natureza” EW. Não Avaliada NE.

2.6.3.2 Répteis

Mundialmente são conhecidas 9766 espécies de répteis (UETZ & HALLERMANN, 2011), sendo que até o momento no Brasil correm 744 (SBH, 2011). Na Mata Atlântica ocorre a maior diversidade de serpentes do Brasil (197 espécies), além de diversas espécies de lagartos, anfisbenas e quelônios (RODRIGUES, 2005). Destas, 40 são endêmicas, sendo que das 20 espécies ameaçadas no Brasil, 13 ocorrem exclusivamente da Mata Atlântica (BROOKS et al., 2002; RODRIGUES, 2005; MARTINS & MOLINA, 2008; MACHADO et al 2008).)

A maioria das 110 espécies registradas para o estado de Santa Catarina (BÉRNILS et al., 2007; GHIZONI-JR, 2009) é predominantemente florestal ou generalista quanto à ocupação do ambiente, considerações estas generalizadas sobre os conhecimentos deste grupo animal no Estado, mas embasado nos trabalhos desenvolvidos em áreas florestais (e.g. BÉRNILS et al., 2001; MARQUES et al., 2001) como também somente registros esparsos para áreas abertas (GHIZONI-JR, 2009).

Como nos levantamentos de anfíbios para a Bacia do Rio Cachoeira, de COMITTI, (2017) registrou para as nascentes 5 espécies de répteis das 18 registradas para todo corpo hídrico correspondendo a apenas 4,5 do total do Estado (Tabela 2-9).

Tabela 2-9 - Anfíbios anuros ocorrentes nas nascentes do Rio Cachoeira

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	STATUS IUCN
SQUAMATA/ ANGUIDAE		
LEIOSAURIDAE		
<i>Enyalios iheringii</i> Boulenger, 1885	iguaninha-verde	LC
TEIIDAE		
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teiú	LC
SERPENTES		
COLUBRIDAE		
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	cobra-cipó-verde	LC

DIPSADIDAE		
<i>Erythrolamprus miliaris orinus</i> (Cope, 1868)	Cobra-D'água	LC
<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863	falsa-jararaca	LC

Fonte. Modificado de COMITTI, (2017).

Legenda Categorias de Ameaça ; Criticamente em Perigo" CR. "Em perigo" EN. "Vulnerável" VU. "Quase ameaçada" NT. "Menos preocupante" LC. "Dados insuficientes" DD. "Extinta" EX. "Extinta na natureza" EW. Não Avaliada NE.

Entre os répteis registrados para as nascentes da bacia em estudo por COMITTI, (2017), nas serpentes predominam os hábitos florestais. Algumas espécies (e.g., cobra-d'água (*Erythrolamprus miliaris*) e a falsa jararaca (*Xenodon neuwiedii*) alimentam-se de anfíbios sendo reguladoras do tamanho das populações destes animais. Dentre os lagartos registrados, a iguaninha-verde (*Enyalius inehringii*) também preferencialmente ocupa ambientes florestais; já o teiú (*Salvator merianae*) possui mais plasticidade na ocupação dos ambientes, frequentando tanto áreas abertas quanto florestas (BÉRNILS et al., 2007).

A falta de conexão entre os fragmentos florestais, ou seja, a ausência de florestas contínuas, o rareamento e desmate das poucas áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa de Terra Baixas, a ocupação das várzeas e matas ciliares nas margens dos rios e nascentes, a decorrente poluição das águas por tratar-se de uma bacia quase inteiramente urbana, a regularização fundiária de fragmentos florestais que ainda não são Unidades de Conservação, principalmente nas nascentes do Rio Cachoeira são as mais significativas ameaças para répteis e anfíbios que habitam a bacia. COMITTI, (2017).

2.6.4 Mamíferos

No Brasil ocorrem aproximadamente 700 espécies de mamíferos silvestres efetivamente descritas, compreendendo pelo menos a metade de todas as ordens deste grupo ocorrentes no planeta (FONSECA et al., 1996; REIS et al., 2011). Para Santa Catarina, os autores CHEREM et al., (2004) CIMARDI, (1996), compilaram uma lista de ocorrências para pelo menos 128 municípios do Estado. Que totalizou inicialmente 152 espécies e outras 60 de possível ocorrência para todo o território catarinense.

O conhecimento sobre a distribuição das espécies de mamíferos no estado, apesar dos esforços de CHEREM et al., (2004) CIMARDI, (1996), REIS et al., (2011); REIS et al., ainda não é significativo e com grandes lacunas em áreas da Mata Atlântica principalmente em sítios ou até mesmo locais como é o caso da Bacia do Rio Cachoeira.

Além disso, alterações na composição das comunidades de mamíferos silvestres influenciadas pela destruição e consequente fragmentação de habitats naturais, e outras alterações causadas pela expansão agrícola e urbana, dificultam afirmativas sobre a

ocorrência das diferentes espécies com base em distribuições e registros literários, forçando os pesquisadores a inferências embasadas no conhecimento que se tem do modo e nas as preferências e peculiaridades de vida das espécies de mamíferos já conhecidas em outras áreas e ecossistemas similares ou pelo menos ocorrentes no mesmo bioma.

Nos trabalhos na bacia do rio Cachoeira, foram registradas 32 espécies de mamíferos inseridos em 13 famílias e sete ordens, sendo duas espécies exóticas. Como sempre a ordem mais representativa em número de espécies foi Chiroptera (Morcegos), com dez espécies (32,3%), seguida da ordem Rodentia (roedores), com nove espécies (29%), e da ordem Carnívora, com cinco espécies (16,1%).

A relação das 32 espécies de mamíferos relatadas por de DORNELLES et al (2017) permite inferir que a mastofauna potencialmente ocorrente na bacia do rio Cachoeira no município de Joinville, representa praticamente 25% do total de espécies previstas para o estado, percentuais estes assegurados pelos microroedores e mamíferos voadores (morcegos).

Já em se tratando das nascentes do mesmo rio, local onde se insere a área em estudo, as ocorrências decresceram significativamente, com o registro de apenas 7 espécies de mamíferos silvestres, a saber: gambá-de-orelha-preta *Didelphis aurita*, morcego *Carollia perspicillata* e tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*, ratos-do-mato *Akodon cf. montensis*, *Euryoryzomys russatus*, cutia *Dasyprocta azarae*, e sagui-de-tufo-preto *Callithrix penicillata* (exótico). Certamente são resultados que não devem representar a biodiversidade das nascentes do Rio Cachoeira. Sendo assim, consideraremos o potencial de ocorrência para a área em estudo as 32 espécies de mamíferos registradas para a bacia (Tabela 2-10).

A mastofauna ocorrente na bacia do Rio Cachoeira e em suas nascentes ocupam predominantemente o ambiente florestal na região nordeste do Estado de Santa Catarina compreendendo espécies sinantropicas, periantropicas e silvícolas, apresentando, pois alto grau de tolerantes aos ambientes degradados e fragmentados.

Tabela 2-10 - Espécies de mamíferos registrados a bacia do Rio Cachoeira.

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTE	STATUS IUCN
DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE			
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	F	LC
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	F, Ab	LC
<i>Gracilinanus cf. microtarsus</i>	cuíca	F	LC
PILOSA, MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	F, Ab	LC
CINGULATA, DASYPIDAE			

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTE	STATUS IUCN
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	F, Ab	LC
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-rabo-mole	F, Ab	LC
Chiroptera, Vespertilionidae			
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	F	LC
Chiroptera, Phyllostomidae			
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-das-frutas	F	LC
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	F	LC
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	F	LC
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego-das-frutas	F	LC
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego-das-frutas	F	LC
<i>Mimon bennetti</i>	morcego	F	LC
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	F	LC
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	F	LC
<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	F	LC
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	Ab, Aq	LC
Carnivora, Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	F, Ab	LC
Carnivora, Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i>	quati	F	LC
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	F	LC
Rodentia, Cricetidae			
<i>Akodon cf. montensis</i>	rato-do-mato	F, Ab	LC
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	F	LC
<i>Oligoryzomys cf. nigripes</i>	rato-do-mato	F, Ab	LC
Rodentia, Caviidae			
<i>Cavia cf. fulgida</i>	preá	F, Ab	LC
Rodentia, Hydrochoeridae			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	As	LC
Rodentia, Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	F, Ab	DD
Rodentia, Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i>	paca	F	LC
Rodentia, Erethizontidae			
<i>Coendou spinosus</i>	ouriço	F	LC
Rodentia, Sciuridae			
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	serelepe	F	LC
Exóticas			
Primates, Callitrichidae			
<i>Callithrix penicillata</i> (exótica)	sagui-de-tufo-preto	F	LC
Carnivora, Canidae			
<i>Canis familiaris</i>	cão-domestico	F, Ab	ND

Fonte: DORNELLES et al (2017).

Legenda F = floresta, Ab = aberto e Aq = semiaquático. Categorias de Ameaça ; Criticamente em Perigo” CR. “Em perigo” EN. “Vulnerável” VU. “Quase ameaçada” NT. “Menos preocupante” LC. “Dados insuficientes” DD. “Extinta” EX. “Extinta na natureza” EW. Não Avaliada NE.

2.6.5 Peixes

Os riachos costeiros apresentam grande diversidade de peixes, apesar dos impactos a que são submetidos. O conhecimento da estrutura e da composição da ictiofauna constitui importante esforço para levantamento de parâmetros de avaliação que possam proporcionar atitudes para a conservação destes ambientes. A composição da ictiofauna relacionada a características fisiográficas de riachos costeiros do sul do Brasil constitui-se uma contribuição para a interpretação da dinâmica destes ecossistemas GUIMARÃES et al (2010).

A dinâmica dos riachos costeiros é diretamente afetada por eventos naturais. ARANHA (2000) demonstrou como a diversidade da ictiofauna é desestabilizada em função da ocorrência de trombas d'água, alterando-se a dominância das espécies ocorrentes. FERREIRA (2007) conseguiu demonstrar como a variação da vegetação ripária pode influenciar na ocupação das espécies de peixes, havendo a alteração dos tipos ecomorfológicos, bem como dos hábitos alimentares. Entre estes autores, muitos outros abordam questões semelhantes sobre a influência de eventos estocásticos sobre a diversidade animal e vegetal (GROSSMAN et al. 1982, YANT et al. 1984, MATHEWS 1986, GRIFFIN et al. 2009).

Variáveis explicativas da ocorrência e distribuição das espécies de peixes em um córrego e/ou riacho podem estar relacionadas à fisiografia local, e principalmente ao tipo de uso da bacia, aliando tal fato em função do tipo de substrato, presença ou ausência de vegetação ripária submersa e velocidade de corrente (FERREIRA & CASATTI 2006, FERREIRA 2007). SILVEIRA (2004) afirma que a textura do substrato, seu tamanho, níveis de compressão e espaço intersticial são importantes no movimento e estabelecimento de espécies de macroinvertebrados em um local. Considerando estes organismos como fonte alimentar para uma série de espécies de peixes, sua presença e distribuição podem influenciar na ocorrência e distribuição da ictiofauna. Contudo, não só a fisiografia é explicativa para a ocorrência das espécies, havendo também a influência de variáveis biológicas e antrópicas (ESTEVES & LOBÓN-CERVIÁ 2001), físicas e químicas (FRIBERG et al. 2009).

O trabalho de PINHEIRO, et al (2017) investigou os peixes de riachos em seis áreas com interesse para a proteção ambiental do município de Joinville (SC) atuando em pequenos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. A composição de espécies foi avaliada para compreender os padrões de distribuição espacial e a ocorrência de endemismo regional. Nas 18 estações de amostragem foram registradas 22 espécies

(Tabela 2-8) pertencentes a nove famílias e seis ordens. A Família Characidae apreendeu o maior número de espécies, seguida pelas Famílias Poeciliidae e Callichthyidae. As espécies mais representativas em abundância foram os barrigudinhos ou guarus (*Poecilia reticulata*, *Phalloceros megapolos*) o acará (*Geophagus brasiliensis*) e *Atlantirivulus haraldsiolii*.

Tabela 2-11 - Lista de espécies e peixes amostrados na bacia do Rio Cahoeira, Joinville e seu respectivo status de conservação.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS MMA	STATUS IUCN
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax laticeps</i> *	lambari	LC	LC
		<i>Hollandichthys multifasciatus</i>	lambari listrado	LC	LC
		<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>	lambari, bandeirinha	LC	LC
		<i>Hyphessobrycon griemi</i>	engraçadinho, lambari	LC	LC
		<i>Mimagoniates microlepis</i>	tetra azul, lambari azul	LC	LC
		<i>Spintherobolus ankoseion</i>	lambari; piabinha	VU	VU
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros megapolos</i>	barrigudinho / guarú	LC	LC
		<i>Phalloceros spiloura</i> *	barrigudinho / guarú	LC	LC
		<i>Poecilia reticulata</i>	barrigudinho / guarú	LC	LC
		<i>Xiphophorus helleri</i> *	espada, peixe-espada	LC	LC
	Rivulidae	<i>Atlantirivulus haraldsiolii</i>	"peixe de canal"	LC	LC
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus pantherinus</i> *	tuvira, sarapó	LC	LC
		<i>Gymnotus sylvius</i> *	tuvira-redonda	LC	LC
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	LC	LC
		<i>Oreochromis niloticus</i>	tilapia (exótica)	LC	LC
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	tambuatá	LC	LC
		<i>Corydoras ehrhardti</i>	coridora, limpa-fundo	LC	LC
		<i>Scleromystax barbatus</i>	casquidinho	LC	LC
	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i> *	pirá-tatu	LC	LC
		<i>Pseudotothyris obtusa</i>	casquidinho	LC	LC
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	LC	LC
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	muçum, enguia-d'água-doce	LC	LC

Fonte: Modificado de PINHEIRO, et al (2017) (*) espécies que não ocorrem nas nascentes.

Legenda Categorias de Ameaça ; Criticamente em Perigo" CR. "Em perigo" EN. "Vulnerável" VU. "Quase ameaçada" NT. "Menos preocupante" LC. "Dados insuficientes" DD. "Extinta" EX. "Extinta na natureza" EW. Não Avaliada NE.

Das 22 espécies amostradas por PINHEIRO, et al (2017) 5 (* na Tabela) não foram registradas para as nascentes do rio Cachoeira, reduzindo o número de espécies ocorrentes na região da área ora em estudo para 17. Ainda de acordo os pesquisadores as espécies mais abundante durante as amostragens nas nascentes foram o lambari-azul com 48

indivíduos (*Mimagoniates microlepis*), o cascudinho com 40 indivíduos (*Scleromystax barbatus*), e os barrigudinhos com 38 indivíduos (*Poecilia reticulata*) e 37 indivíduos (*Phalloceros megapolos*).

Como apregoadado na literatura especializada os peixes das nascentes são sempre de pequeno porte. As áreas das nascentes apresentarem a maior riqueza média em espécies, possivelmente demonstrando as melhores condições ambientais gerais se comparadas a outras porções do Rio Cachoeira.

2.7 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas de proteção ambientais, legalmente instituídas pelo poder público (municipal, estadual e federal). São categorizadas através da Lei Nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) como de proteção integral e de uso sustentável. Nas Unidades de Proteção Integral é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais com as seguintes categorias de manejo: Parque, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Já nas unidades de Uso Sustentável é permitido o uso direto dos recursos naturais e dos processos ecológicos de forma sustentável. Nesta categoria de manejo estão a Área de Proteção Ambiental - APA, Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE, Floresta Nacional - FLONA, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

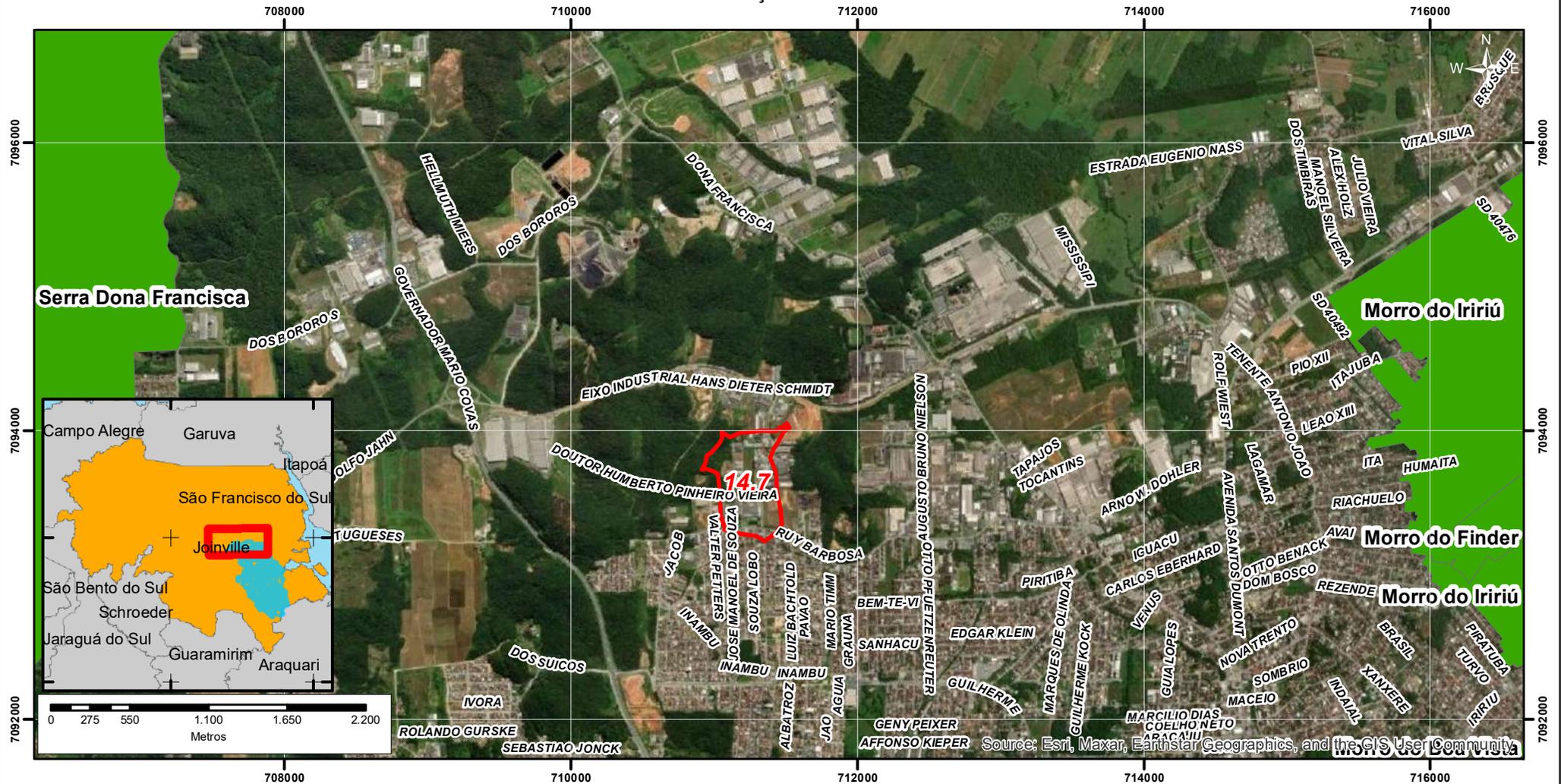
Levando em consideração a Bacia do rio Cachoeira e de acordo com a base cartográfica disponível na Prefeitura Municipal de Joinville, existem duas UCs em seus limites: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Boa Vista e Parque Municipal Morro do Finder.

A Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Morro do Boa Vista é uma Unidade de Conservação - UC de uso sustentável e contendo 390 ha de extensão. Foi criada por meio do Decreto Municipal nº 11.005/2003 (Anexo 1), com o objetivo de resguardar uma expressiva amostra do Bioma Mata Atlântica imersa na malha urbana do município de Joinville e possui Plano de Manejo. Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Morro do Boa Vista é uma Unidade de Conservação - UC de uso sustentável e contendo 390 ha de extensão. Foi criada por meio do Decreto Municipal nº 11.005/2003 (Anexo 1), com o objetivo de resguardar uma expressiva amostra do Bioma Mata Atlântica imersa na malha urbana do município de Joinville (PMJ, 2021; Back. et al 2020).

O Parque Municipal do Morro do Finder é uma UC da natureza de proteção integral,

localizada bairro Bom Retiro. Essa UC foi criada pelo Decreto Municipal nº 7.056, de 31 de maio de 1993, revogado pelo Decreto nº 29.791, de 27 de setembro de 2017, cujos objetivos se encontram expressos no art. 3º, deste instrumento, sendo eles “preservar e conservar o sítio ecológico de notável beleza e cuja flora e fauna devem ser preservadas para usufruto dos munícipes em geral.” (JOINVILLE, 1993). A área dessa UC é remanescente da Mata Atlântica inserida na paisagem urbana de Joinville, possui uma área de aproximadamente 5,25 km² (SEPUD, 2018). Como dispõe o art. 11 da SNUC, o objetivo dos parques é a preservação de ecossistemas naturais e a relevância ecológica, bem como a beleza cênica, nos quais se possibilitam pesquisas científicas, educação, recreação, contato com a natureza e turismo ecológico (PMJ, 2021; Back. et al 2020).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA
 MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Legenda

- Unidades_Conservacao
- Limite da área em estudo, 14-7

Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartografica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
 UNIDADE JOINVILLE - SC
 Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
 CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
 Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
 CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

2.8 PRESENÇA DE INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

2.8.1 Identificação e descrição da infraestrutura e principais equipamentos públicos presentes na microbacia hidrográfica 14-7

A microbacia 14-7 está totalmente inserida na área urbana do Município onde apenas 17% da sua área total possui cobertura vegetal com relevância ambiental, o restante da área de estudo 83% e é provida de infraestrutura adequada para o desenvolvimento das atividades industriais. A área em estudo é servida pelo serviço de distribuição de energia elétrica pela Central Elétrica de Santa Catarina – CELESC, bem como todo o município de Joinville com sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas e de abastecimento de água potável. A área também é provida de iluminação pública em todas as vias.

Figura 2-4 - Distribuição de energia elétrica na microbacia 14-7





Fonte: LM Ambiente, 2023

A bacia também é atendida pela rede pública de distribuição de água tratada pela Companhia Águas de Joinville, e parcialmente pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário. A água que abastece o referido município vem das Bacias Hidrográficas do Rio Pirai e do Rio Cubatão. As águas são tratadas nas estações de tratamento de água (ETA) da Cia Águas de Joinville. Segundo JOINVILLE (2020), 98,80% da população da cidade é atendida pelo sistema de abastecimento de água e 32,4% é atendida pela rede de coleta de esgoto. A área da microbacia conta com serviço de rede coletora de esgoto está localizada na porção centro-sul, próximo à Rua Rui Barbosa, Rua Doutor Humberto Pinheira e Rua Clodoaldo Gomes e suas laterais, na sub-bacia da rede coletora de esgoto N. 18, em operação.

Figura 2-5 - Abastecimento de água e tratamento de esgoto na microbacia 14-7





Fonte: LM Ambiente, 2023

Os mapas de rede de distribuição de água e coleta de esgoto estão apresentados a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DO SERVIÇO DE REDE ABASTECIMENTO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrecido de 500 Km.



- Legenda**
- Sistema de abastecimento de água
 - ▭ Limite da área em estudo, 14-7
 - ▭ Lotes urbanos, 2022
- Hidrografia cadastrada**
- Curso d'Água
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)

Contratante:

VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DO SERVIÇO DE REDE COLETORA DE ESGOTO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartografica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

0 50 100 200 300 400
Metros

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

- Legenda**
- Rede de esgoto implantada - DN150
 - ▭ Limite da área em estudo, 14-7
 - ▭ Lotes urbanos, 2022
- Hidrografia cadastrada**
- Curso d'Água
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
 - Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)

Contratante:

ENGEMIX
Votorantim Cimentos

VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

A coleta de resíduos sólidos comuns é realizada, diariamente, no centro e avenidas principais da cidade, e três vezes por semana, nos bairros, conforme a setorização de cada região. A microbacia 14-7 é atendida pela coleta de resíduos sólidos comuns 3 vezes por semana, na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A coleta seletiva de resíduos é realizada toda terça-feira na parte da manhã. Os resíduos sólidos (domésticos, urbanos e de saúde) coletados em Joinville têm como destino o Aterro Sanitário municipal. Os resíduos da coleta seletiva seguem para segregação realizada por cooperativas de reciclagem. Os problemas de drenagem urbana em Joinville decorrem do uso e ocupação inadequados dos fundos de vales, aspecto este que se faz notar de forma clara e evidente na área da Bacia do Rio Cachoeira, principal curso d'água que drena a cidade. A área em estudo é provida de sistema de drenagem pluvial nas vias públicas, são 1.603 m de vias de acesso asfaltadas. As principais vias são as Ruas Rui Barbosa, Clodoaldo Gomes e Doutor Humberto Pinheiro Vieira.

Figura 2-6 - Drenagem urbana na microbacia 14-7





Fonte: LM Ambiente, 2023

Figura 2-7 - Coleta de resíduo na microbacia 14-7





Fonte: LM Ambiente, 2023

Apesar do sistema de drenagem pluvial ser importante para evitar inundações e alagamentos e diminuir os riscos de alagamentos, contribui para a deterioração da qualidade da água superficial de corpos d'água, em razão de lavagem das ruas, transporte de material sólido e de ligações clandestinas de esgoto. Na microbacia 14-7, conforme classificação da Prefeitura municipal, 256,30 metros lineares de corpos d'água estão integrados à microdrenagem e 760,77 metros à macrodrenagem. Algumas vias presentes na microbacia possuem transporte coletivo de passageiros municipal, ofertado pelas empresas Transtusa e Gidion.

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

Os usos identificados na região foram: área verde, residencial, galpão, terreno baldio e pavimento. A tabela a seguir apresenta os usos do solo da bacia em estudo.

Tabela 2-12 - Uso e ocupação do solo na microbacia 14-7.

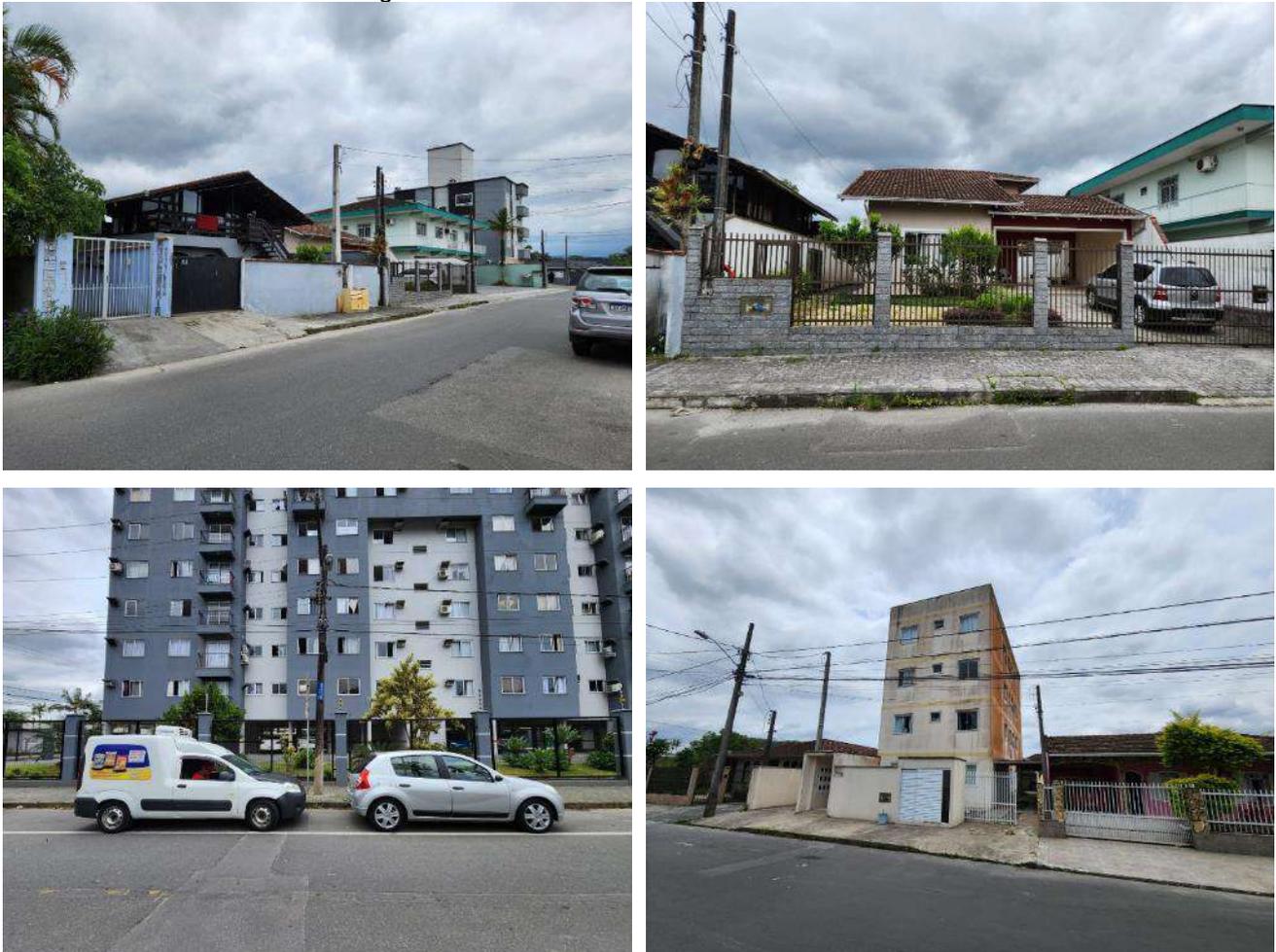
Uso	Área (m ²)	Percentual (%)
Área verde	50.863,48	17
Galpão	54.873,93	18
Terreno baldio	112.960,77	38
Pavimento	66.721,25	22
Residencial	12.217,04	4
Total	297.636,50	100,00

Fonte: LM Ambiente, 2023

O mapa de uso e ocupação do solo demonstra o percentual de áreas verdes, consideradas como vegetação significativa, que protegem nascentes, apenas 17%. A área denominada como terreno baldio retrata a situação de terrenos que ainda não sofreram impermeabilização, sendo terrenos industriais cobertos por gramas ou jardins, logo contribuem para o amortecimento das chuvas reduzindo a produção de escoamento superficial, em 38%. Desta forma 55% da área da bacia, evita para reduzir as condições de enchentes urbanas.

As figuras a seguir apresentam a caracterização do solo. Em relação às edificações de uso público e coletivo, não foram identificados esses usos nesta microbacia.

Figura 2-8 - Uso residencial na microbacia 14-7



Fonte: LM Ambiente, 2023

Figura 2-9 - Uso comercial e serviços na microbacia 14-7



Fonte: LM Ambiente, 2023

Figura 2-10 - Uso industrial e galpões na microbacia 14-7





Fonte: LM Ambiente, 2023

Figura 2-11 - Áreas verdes e terrenos baldios na microbacia 14-7



Fonte: LM Ambiente, 2023

Os mapas de uso e ocupação do solo e equipamentos urbanos estão apresentados a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DE USO E OCUPAÇÃO - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | |
|---|-------------------------------|
| — Altimetria com cota 40 metros | Uso e Ocupação do Solo |
| ▭ Limite da área em estudo, 14-7 | ▭ Galpão |
| ▭ Lotes urbanos, 2022 | ▭ Pavimento |
| Hidrografia cadastrada | ▭ Residencial |
| — Curso d'Água | ▭ Terreno baldio |
| — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) | ▭ Área verde |
| — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) | |

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

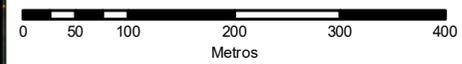
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA DOS EQUIPAMENTOS URBANOS - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- Unidade Escolar: Escola Pedro Ivo Campos
- Limite da área em estudo, 14-7
- Altimetria com cota 40 metros
- Hidrografia cadastrada**
- Curso d'Água
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
- Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

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

Conforme exposto anteriormente, a microbacia 14-7 está localizada parcialmente em dois bairros: Costa e Silva e Zona Industrial Norte, sendo apresentado a seguir um breve histórico de cada um e o perfil socioeconômico simplificado, (SEPUD, 2017).

2.9.1 Bairro Costa e Silva

A história do bairro Costa e Silva inicia com a empresa responsável pela infraestrutura do primeiro loteamento da região, inaugurado em 1969, que emprestou seu nome ao bairro por algum tempo, o qual era conhecido como Vila Comasa. Em 28 de março de 1969, recebeu a visita do então Presidente da República Marechal Arthur da Costa e Silva, e passou a ser denominado de Vila Costa e Silva. Posteriormente, em 1977, ganhou a denominação de bairro Costa e Silva.

Com a implantação da Zona Industrial Norte na década de 1970, começaram a surgir diversos loteamentos, sendo atualmente um dos bairros mais populosos de Joinville. É neste bairro que se encontram algumas das nascentes do rio Cachoeira. O conselho Comunitário do Bairro Costa e Silva foi fundado em 21/06/80, por iniciativa dos próprios moradores, mantendo atualmente diversas atividades junto à comunidade (SEPUD, 2017). Sua população é de 33.572 habitantes, tendo crescido 22,4 % nos últimos 10 anos. A faixa etária predominante é de 26 a 59 anos, representando 54 % da população. No bairro Costa e Silva 56,1 % dos moradores possuem renda de 1 a 3 salários mínimos. O uso do solo dedicado a comércio/serviço é de 6,4 %, e à indústria de 0,2 %.

O Bairro encontra-se inserido na unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira. Possui alguns equipamentos urbanos: Praça do Bosque, Praça do Conjunto Willy Schosslund, Praça de Lazer, Jardim Resplendor e Área de Lazer Pavão.

Na área da saúde podemos encontrar o Posto Regional do Costa e Silva, Posto Willy Schosslund, PA 24 Horas – Norte / Costa e Silva.

Na área da educação: Escolas: EEB. Arnaldo Moreira Douat, EEB. Elpídio Barbosa, EEB. Giovani Pasqualini Faraco, EM. Gov. Pedro Ivo Campos, EM. Profª. Zulma do Rosário Miranda, Colégio Adventista de Joinville – Unidade Costa e Silva, CEAPE Costa e Silva. Quanto a CEI Jardins, CEI Branca de Neve, CEI Girassol, CEI Pequena Sereia, CEI Sonho de Criança.

Quanto a sua organização: Associação de moradores do Jardim Florescer, Associação de moradores do Rui Barbosa, Associação de moradores do Jardim Horizonte, Associação de moradores do Conjunto Habitacional J.K. II, Associação de moradores e Amigos do Parque Catone, Associação de moradores Parque Douat.

Compõe as principais vias do bairro: – Ruas principais: rua Dona Elza Meinert, rua Guilherme, rua Guilherme, rua Jacob, rua Inambu, rua Almirante Jaceguay, rua Benjamin Constant, rua Otto Pfuetzenreuter, rua Rui Barbosa, rua Vice-Prefeito Luiz Carlos Garcia, rua Marquês de Olinda.

2.9.2 Zona Industrial Norte

A Zona Industrial Norte foi concebida através do Plano Diretor de Urbanismo, aprovado em 1973, Lei nº 1.262, e posteriormente instituído através da Lei nº 1.411 de 1975 que implantou o Plano Diretor da Zona Industrial de Joinville e consolidou-se como projeto de desenvolvimento em 1979 como sendo o Distrito Industrial de Joinville, fruto de convênio firmado entre a CODISC (Companhia de Distritos Industriais de Santa Catarina) e Prefeitura Municipal de Joinville. Seu principal objetivo foi o de promover o desenvolvimento industrial, que em função do seu porte e/ou ampliações previstas, já não reuniam condições de permanecer junto à malha urbana, bem como para receber novas indústrias de grande porte que potencialmente viriam a se instalar na cidade. Atualmente ocupando uma área de 1.100 hectares, a Zona Industrial Norte conta com cerca de 38 indústrias instaladas, responsáveis pela geração de milhares de empregos diretos, abrigando amplo parque fabril (SEPUD, 2017).

Em 2020 sua população é de 3.748 habitantes, tendo crescido 22,4 % nos últimos 10 anos. A faixa etária predominante é de 26 a 59 anos, representando 44 % da população. Na Zona Industrial Norte 45,1 % dos moradores possuem renda de 1 a 3 salários mínimos. O uso do solo dedicado a comércio/serviço é de 20,9 %, à indústria de 13,9 % e residencial de 42,3 %.

2.9.3 Análise de imagens históricas

Para o melhor entendimento e visualização a respeito dos aspectos hidrográficos e de ocupação da microbacia, seguem imagens históricas da região.

Figura 2-12 - Imagens históricas da microbacia 14-7



Fonte: LM Ambiente, via Google Earth, 2023

Entre os anos de 2004 e 2021 são observadas a construções de novas edificações na microbacia 14-7, sem alterações nas áreas de vegetação.

Uma vez que os bairros que abrangem a bacia datam da década de 70, conforme apresentado no item anterior, sua ocupação e urbanização, como vias, lotes e infraestrutura já se encontram definidos e instalados há bastante tempo, assim como da região do entorno, com presença de residências, comércios e serviços.

2.10 ESTUDO DOS QUADRANTES

O mapa abaixo representa a microbacia com a indicação dos lotes/instalações, da hidrografia, da AUC e a divisão da microbacia em quadrantes representativos ao longo dos corpos d'água. Para a microbacia 14-7 foram definidos 2 quadrantes representativos e

nomeados de QA e QB, onde QA é a nascente da rede hidrográfica da bacia em estudo e QB segue no sentido da foz da bacia.

A determinação dos macro cenários adotados para cada trecho deu-se pela avaliação das suas características físicas, bem como dos seus entornos imediatos.

- **Trecho 1**

O trecho está localizado em um lote parcialmente atingido pelo limite da Área Urbana Consolidada (AUC) do município, com área total de 32.075 m² e sua ocupação pela AUC é de 1.304 m², representando apenas 4,06% da área total, não sendo portanto considerado como área urbana consolidada, conforme Art.12 da Lei n° 601/2022.

Neste trecho constatou-se durante atividade de campo que trata-se de um leito de drenagem natural, sem a presença de um corpo hídrico perene. Este trecho está localizado em uma área de vegetação densa, preservada e sem características de urbanização.

- **Trechos 2 e 3**

Trata-se de trechos em que verificou-se o escoamento do corpo hídrico natural, em seu leito regular, caracterizando-os como cursos d'água. Estes trechos também estão localizados em áreas de vegetação densa sem urbanização.

O lote onde estão localizados os trechos 2 e 3 também é parcialmente atingido pelo limite da Área Urbana Consolidada do Município (AUC), no entanto, ao contrário do que foi apresentado para o trecho 1, a área de 4.556 m² atingida pela AUC representa 12 % da área total de 37.960 m² do lote, sendo considerado que o mesmo está integralmente inserido na AUC, conforme Art.12 da Lei n° 601/2022.

- **Trechos 4 e 5**

Trata-se de trechos em que verificou-se a canalização total do corpo hídrico por tubulações, galerias e/ou sob vias, em áreas totalmente urbanizada.

Os lotes onde estão localizados os trechos 4 e 5 encontram-se totalmente inseridos na Área Urbana Consolidada do Município (AUC).

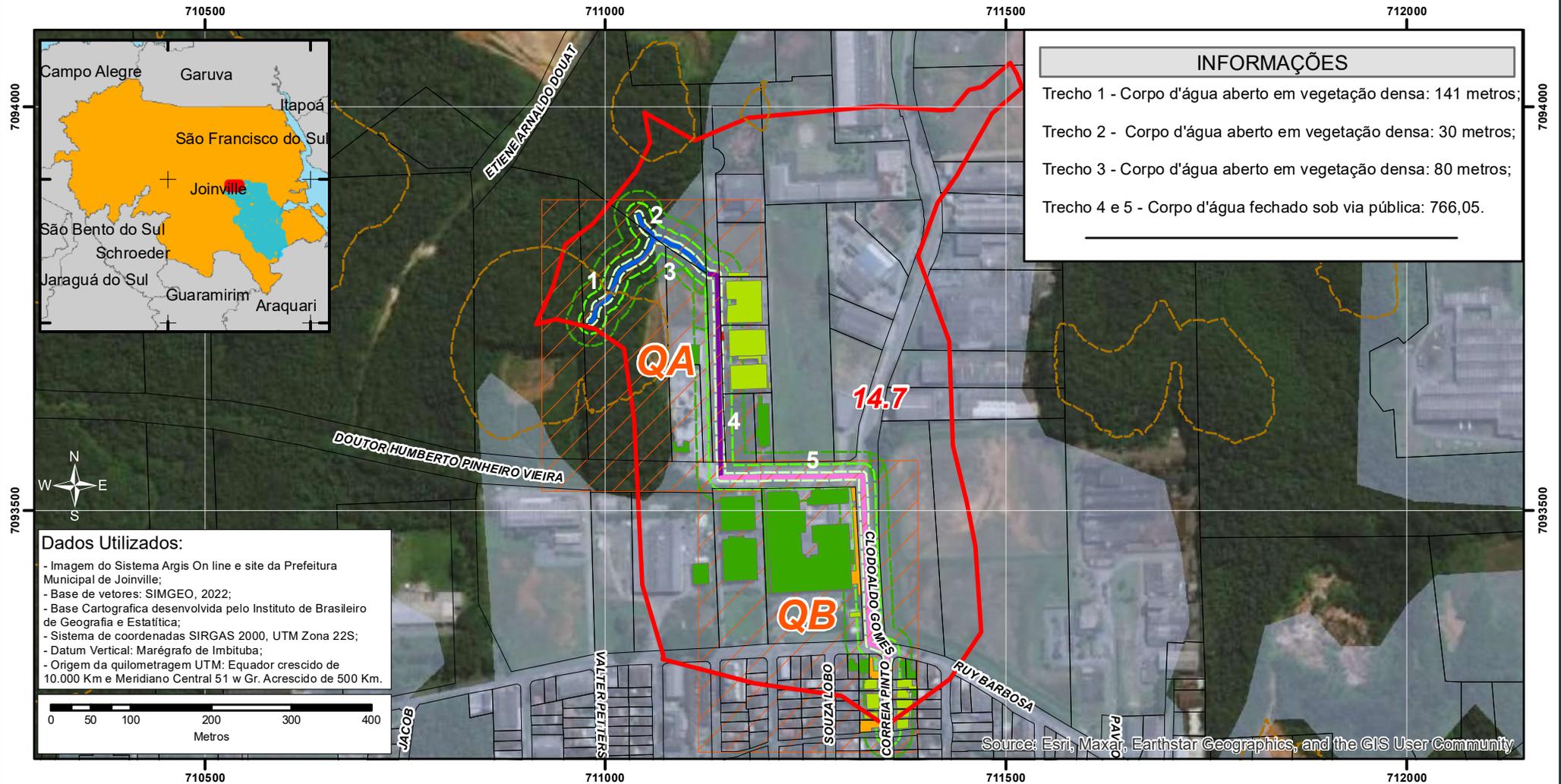
A tabela a seguir apresentadas a definição de cada um dos cenários utilizados nesta avaliação

Tabela 2-13 - Macro cenários para os trechos avaliados

Trecho	Macro-cenário	Descrição
1	Curso d'água - Trecho aberto com vegetação densa	Trecho do corpo hídrico, localizado em área de vegetação densa, que apresenta características de drenagem natural, sem a presença de um corpo hídrico perene
2	Curso d'água - Trecho aberto com vegetação densa	Trecho do corpo hídrico, localizado em área de vegetação densa, que apresenta características naturais e escoamento em seu leito regular
3	Curso d'água – Trecho aberto e com vegetação densa	Trecho do corpo hídrico, localizado em área de vegetação densa, que apresenta características naturais e escoamento em seu leito regular
4	Corpo d'água – Trecho fechado em área urbanizada	Trecho do corpo hídrico localizado em área urbanizada, com escoamento fechado em tubulações e/ou galerias fechadas
5	Corpo d'água – Trecho fechado em área urbanizada	Trecho do corpo hídrico localizado em área urbanizada, com escoamento fechado em tubulações, galerias fechadas e/ou sob vias

Fonte: LM Ambiente, 2023

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA GERAL DOS QUADRANTES - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



INFORMAÇÕES	
Trecho 1 - Corpo d'água aberto em vegetação densa:	141 metros;
Trecho 2 - Corpo d'água aberto em vegetação densa:	30 metros;
Trecho 3 - Corpo d'água aberto em vegetação densa:	80 metros;
Trecho 4 e 5 - Corpo d'água fechado sob via pública:	766,05.

Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

Legenda		
Altimetria com cota 40 metros	Edificações	Hidrografia cadastrada
Limite da área em estudo, 14-7	Distância de 3 a 5 metros	Curso d'Água
Lotes urbanos, 2022	Distância de 5 a 10 metros	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
Quadrantes	Distância de 10 a 15 metros	Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)
Área urbana Consolidada	Distância de 15 a 30 metros	APP 5m
		APP 15 m
		APP 30 m

Contratante:

ENGEMIX
Votorantim Cimentos

VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

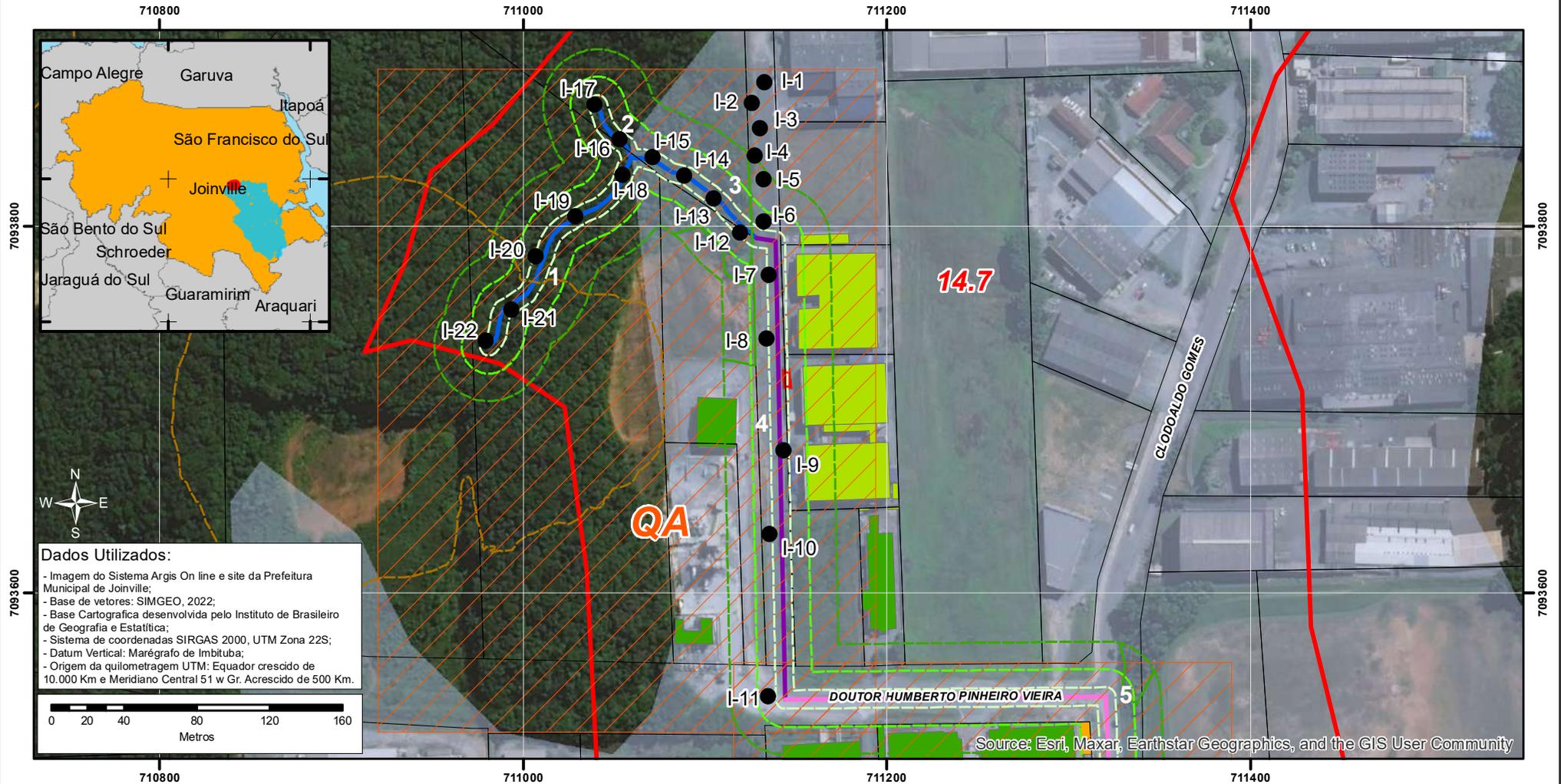
L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

A seguir são apresentados os detalhamentos dos quadrantes, com a numeração dos trechos e enquadramento nos macro cenários, assim como a extensão dos corpos hídricos em cada trecho.

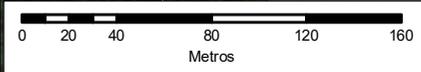
Na sequência dos mapas estão apresentadas as imagens dos pontos indicados nos mesmos, de maneira a caracterizar a região.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA ESTUDO DO QUADRANTE A - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartografica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.



Legenda

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> --- Altimetria com cota 40 metros □ Lotes urbanos, 2022 ▭ Limite da área em estudo, 14-7 ▨ Quadrantes ■ Área urbana Consolidada | <h4>Edificações</h4> <ul style="list-style-type: none"> ■ Distância de 3 a 5 metros ■ Distância de 5 a 10 metros ■ Distância de 10 a 15 metros ■ Distância de 15 a 30 metros | <h4>Hidrografia cadastrada</h4> <ul style="list-style-type: none"> — Curso d'Água — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada) — Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via) — APP 5m — APP 15m — APP 30m |
|---|--|--|

Contratante:



VOTORANTIM CIMENTOS S.A.
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

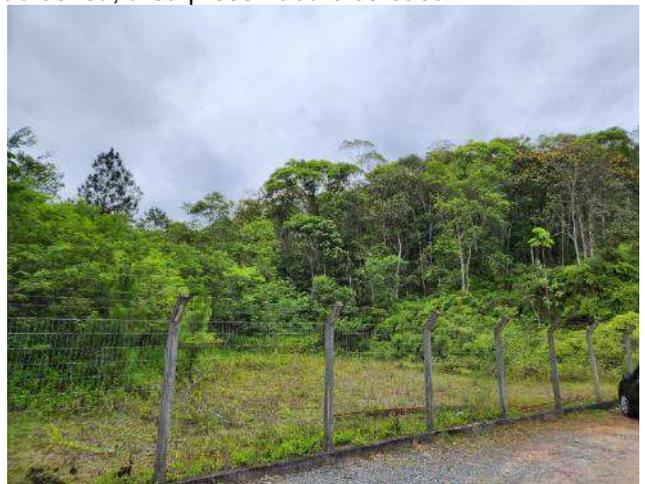
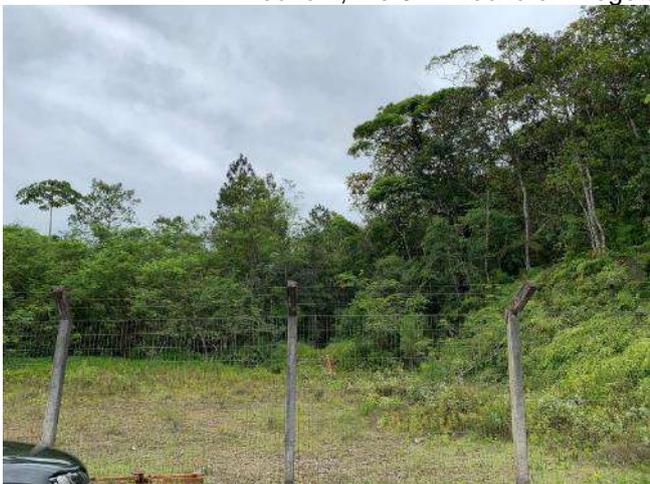
L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Figura 2-13 - Imagens de caracterização do Quadrante A



I-1 - Trecho 1, 2 e 3 – Trecho em vegetação densa, área preservada e cercada



I-2 - Trecho 1, 2 e 3 – Trecho em vegetação densa, área preservada e cercada



I-3 - Trecho 1, 2 e 3 – Trecho em vegetação densa, área preservada e cercada



I-4 - Trecho 1, 2 e 3 – Trecho em vegetação densa, área preservada e cercada



I-5 - Trecho 1, 2 e 3 – Trecho em vegetação densa, área preservada e cercada



I-6 - Trecho 4 – Início do trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-7 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



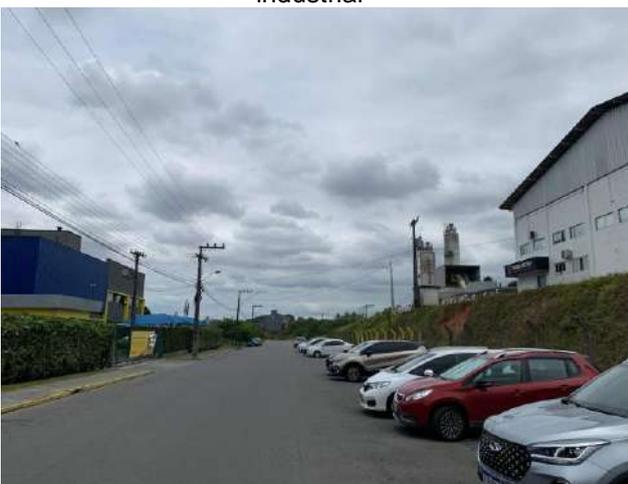
I-7 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-8 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-9 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-9 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-10 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-11 - Trecho 4 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-12 – Trecho 3 – Início da canalização do trecho 4

I-13 – Trecho 3 – Corpo hídrico



I-14 – Trecho 3 – Corpo hídrico

I-15 – Trecho 3 – Corpo hídrico



I-16 – Trecho 2 – Corpo hídrico



I-17 – Trecho 2 – Corpo hídrico



I-18 – Trecho 1 – Corpo hídrico



I-19 – Trecho 1 – Vegetação densa



I-20 – Trecho 1 – Vegetação densa



I-21 – Trecho 1 – Drenagem natural



I-22 – Trecho 1 - Drenagem natural

Fonte: LM Ambiente, 2023

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA ESTUDO DO QUADRANTE B - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

Legenda		Edificações	Hidrografia cadastrada
	Altimetria com cota 40 metros		
	Quadrantes		
	Limite da área em estudo, 14-7		
	Lotes urbanos, 2022		
	Área urbana Consolidada		

Contratante:

VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheiros, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Figura 2-14 - Imagens de caracterização do Quadrante B



I-1 - Trecho 5 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial1 -



I-2 - Trecho 5 – Trecho tubulado, rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial



I-3 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Clodoaldo Gomes, esquina com a R. Dr. Humberto Pinheiro Vieira, área antropizada predominante industrial, detalhe da drenagem pluvial.



I-4 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Clodoaldo Gomes, área antropizada predominante industrial, detalhe da drenagem aberta a margem esquerda do trecho



I-5 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Clodoaldo Gomes, área antropizada predominante industrial, detalhe da drenagem aberta a margem esquerda do trecho



I-6 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Ruy Barbosa, esquina com a Correia Pinto, área antropizada predominante mista, com residenciais e comércio, detalhe da drenagem pluvial existente no trecho



I-6 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Ruy Barbosa, esquina com a Correia Pinto, área antropizada predominante mista, com residenciais e comércios, detalhe da drenagem pluvial e rede de esgoto existente no trecho



I-7 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Correia Pinto, área antropizada predominante mista, com residenciais e comércios.



I-8 - Trecho 5 – Trecho tubulado, R. Correia Pinto, área antropizada predominante mista, com residenciais e comércios, detalhe da saída da tubulação, afluente do Rio Cachoeira



I-8 - Trecho 5 – Detalhe do receptor (Rio Cachoeira) jusante e montante ao lançamento do trecho 5, R. Correia Pinto, área antropizada predominante mista, com residenciais e comércios.

Fonte: LM Ambiente, 2023

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,

A matriz de impactos foi elaborada conforme metodologia de Perini et al. 2021 (apresentada no Anexo 6.2), segundo a qual, os trechos do curso de água devem ser identificados conforme características do mesmo e presença de vegetação, para posterior classificação, avaliação e valoração dos parâmetros ambientais e urbanísticos, considerando sua magnitude, relevância e reversibilidade.

Para os trechos avaliados na Matriz de Impacto apresentada na sequência, foram considerados os seguintes cenários:

- **Predominância das características naturais:** cenário real em que se mantém o trecho com as suas características naturais, ou seja, corpo d'água aberto e com vegetação densa em seu entorno, sem flexibilização para quaisquer tipos de ocupação;
- **Flexibilização de ocupação:** cenário hipotético em que é permitido uma flexibilização na ocupação no entorno do trecho, permitindo a transformação de áreas de vegetação em faixas não edificantes (FNE);
- **Predominância de características naturais – Renaturalização:** cenário hipotético em que trechos que já se encontram urbanizados, passariam por um processo de renaturalização, ou seja, devolver aos trechos e seus entornos as características



naturais, antes da urbanização, como regeneração da vegetação e retomada do curso natural do corpo d'água;

- **Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação:** cenário real em que trechos já urbanizados, mantém as suas características atuais, sem processo de renaturalização;

Tabela 3-1 - Matriz de Impactos

TRECHO	MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA DA PONTUAÇÃO	
	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Trecho 1 – trecho aberto com vegetação densa	Flexibilização de ocupação	Hipotético	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	Positivo: 10 Negativo: -28 Total: -18
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
	Urbanização (critério 5x)	Positivo	Baixa	Baixa	5*(1+1)	10			
	Predominância de características naturais	Real	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	Positivo: 19 Negativo: -10 Total: 9
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média	Média	2+2	4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3	
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Positivo	Alta	Alta	3+1	4		
Urbanização (critério 5x)	Negativo	Baixa	Alta	5*(1+1)	-10				
Trecho 2 - trecho aberto com vegetação densa	Flexibilização de ocupação	Hipotético	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	Positivo: 10 Negativo: -28 Total: -18
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
	Urbanização (critério 5x)	Positivo	Baixa	Baixa	5*(1+1)	10			
	Predominância de características naturais	Real	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	Positivo: 19 Negativo: -10 Total: 9
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média	Média	2+2	4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3	

MATRIZ DE IMPACTOS			CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA DA PONTUAÇÃO		
TRECHO	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE				
Trecho 3 - trecho aberto com vegetação densa	Flexibilização de ocupação	Hipotético	Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	Positivo: 10 Negativo: -28 Total: -18
			Urbanização (critério 5x)	Negativo	Baixa	Alta	5*(1+1)	-10	
			Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Influência sobre a fauna	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	3+3	-6	
	Predominância de características naturais	Real	Urbanização (critério 5x)	Positivo	Baixa	Baixa	5*(1+1)	10	Positivo: 19 Negativo: -10 Total: 9
			Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Média	Média	2+2	4	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Média	Alta	2+1	3	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Alta	Alta	3+1	4	
			Urbanização (critério 5x)	Negativo	Baixa	Alta	5*(1+1)	-10	
Trecho 4 – trecho fechado / canalizado	Predominância de características naturais - Renaturalização	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	Positivo: 11 Negativo: -15 Total: -4
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa	Média	1+2	3	
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2	
			Urbanização (critério 5x)	Negativo	Alta	Alta	5*(1+3)	-15	
	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4	Positivo: 30 Negativo: -21 Total: 9
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4	
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5	

TRECHO	MATRIZ DE IMPACTOS		CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO	SOMA DA PONTUAÇÃO	
	CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
Trecho 5 – trecho fechado / canalizado			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	5*(3+3)	30
	Predominância de características naturais – Renaturalização	Hipotético	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
			Influência sobre a mancha de inundação	Positivo	Baixa	Média	1+2	3
			Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
			Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
			Urbanização (critério 5x)	Negativo	Alta	Alta	5*(1+3)	-15
	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação	Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4
			Cobertura vegetal, mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4
			Influência sobre a mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	-5
Influência sobre a fauna			Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4	
Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões			Negativo	Baixa	Baixa	1+3	-4	
Urbanização (critério 5x)			Positivo	Alta	Baixa	5*(3+3)	30	

Fonte: LM Ambiente, 2023

Pela matriz de impacto acima, podemos observar as seguintes características em cada um dos trechos do curso de água:

- Trechos 1, 2 e 3 – Trecho aberto com vegetação densa

Observa-se um somatório de pontos positivos no cenário real, e negativos no cenário hipotético, indicando que a preservação das características naturais, ocasiona mais efeitos positivos do que negativos junto à região, enquanto no caso da flexibilização de ocupação da área, o efeito é contrário, ocasionando mais efeitos negativos do que positivos.

- Trechos 4 e 5 – Trecho fechado/canalizado em meio antropizado

Assim como nos trechos acima, observa-se um somatório de pontos positivos no cenário real e negativo no hipotético, indicando que a preservação das atuais características é mais viável financeira e socialmente, à opção hipotética de ações de renaturalização da área e regeneração da vegetação.

3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE IMPACTOS

Segundo Bellini, et al (2014), a presença de água se mostrou um fator dominante quando se trata da escolha de locais para o estabelecimento de populações ao longo dos anos, devido ao uso variável das suas fontes, tais como, abastecimentos, esgotamento sanitário e atividades econômicas diversas.

No entanto, o crescimento dos espaços urbanos, com o uso desenfreado e sem proteção dos recursos hídricos, tem levado, em muitos casos à problemas tanto de poluição e degradação da qualidade da água, quanto de erosões e enchentes nas margens dos rios.

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

As áreas de APP possuem diversas funções junto às margens dos cursos de água, tais como proteção e manutenção dos recursos hídricos e refúgio ecológico para fauna local, e sua preservação, conforme descrito no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) visa não apenas a proteção da fauna e flora bem como a prevenção de processos erosivos e inundações e o controle de poluição das águas.

A microbacia objeto deste diagnóstico, encontra-se bastante urbanizada, com grandes porções de solo impermeabilizados, uma pequena área de vegetação densa nas porções oeste e noroeste, onde estão localizadas duas nascentes. O curso de água dentro da microbacia,

possui 75% do seu trajeto canalizado (trechos 4 e 5), enquanto o restante, próximo às nascentes escoar aberto em uma região de vegetação densa (trechos 1, 2 e 3).

Os trechos 1, 2 e 3, localizados dentro da área de vegetação densa, não possuem urbanização e caracterizam-se pela conservação da APP até a faixa de 30 m no curso do rio, e 50 metros no entorno das nascentes.

O trecho 4, que percorre parte da rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira até o ponto em que o rio adentra a vegetação densa, está canalizado, escoando por baixo das vias públicas, e não apresenta qualquer vestígio da APP. Esse trecho é atendido pelas redes de água e esgoto do município, e observa-se a presença de edificações próximas ao corpo de água, a partir da faixa de 10 a 15 metros de distância.

O trecho 5, que percorre as ruas Correia Pinto, Clodoaldo Gomes e Dr. Humberto Pinheiro Vieira, apresenta as mesmas características do trecho 4 quanto a canalização, e redes de água e esgoto, com a diferença de que as edificações se encontram um pouco mais próximas do rio canalizado, a partir de 5 a 10 metros de distância.

Observa-se também, que os trechos 4 e 5, uma vez que estão ligados à rede de drenagem pluvial do município, recebem contribuições de outras fontes de água, promovendo o aumento do fluxo de água e sedimentos.

Portanto, pode-se afirmar que as margens dos trechos 4 e 5, já não possuem as características e funções ecológicas de APP.

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

Durante o estudo e diagnóstico, avaliou-se a possibilidade de reversibilidade e regeneração dos trechos de fechados (trechos 4 e 5) da microbacia e suas margens, de maneira que os mesmos voltem a ser constituir uma APP.

No entanto, conforme apresentado anteriormente neste estudo, 74,71% da área que compreende a faixa de APP até 30 metros do curso de água dentro da microbacia estudada, encontram-se em área urbana consolidada, com presença de vias públicas, residências, comércio e empresas, bem como o próprio curso de água que possui 766,05 metros, ou seja, 75% da sua extensão total dentro da microbacia canalizada e sob vias públicas. Também pode ser observado que esta região é amplamente atendida pelas redes de abastecimento de água, coleta de esgoto, drenagem pluvial e distribuição de energia do município.

O processo de reversibilidade destes trechos causaria impactos negativos não apenas financeiro, mas também ambiental e social na microbacia, tais como, elevados custos das obras, geração de grandes quantidades de resíduos, poluição do rio durante as obras, remoção de edificações e realocação da população residente. Além disso, deve-se considerar também todo o investimento já realizado em infraestrutura como redes de distribuição de água e energia, pavimentação de vias e coleta de esgotos e as possíveis interferências nas características da região com a regeneração dos trechos canalizados.

Sendo assim, considerando o exposto acima, pode-se atestar que o processo de regeneração da vegetação e reversibilidade da área urbanizada nas margens dos trechos 4 e 5, mostrou-se irrelevante e inviável não apenas financeira, mas também social e ambientalmente.

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

Conforme apresentado na matriz de impactos, os cenários hipotéticos analisados apresentam mais efeitos negativos do que positivos, tanto para os trechos em vegetação densa, quanto de área urbanizada, enquanto nos cenários reais ocorre ao contrário, com mais efeitos positivos.

Nos trechos em que há a presença da APP, uma mudança de cenário, com a flexibilização da ocupação e conversão da APP em faixas não edificantes (FNE), geraria perdas ambientais superiores aos ganhos urbanísticos, e portanto, tais trechos não são passíveis de qualquer estudo ou discussão de flexibilização de ocupação. Já nos trechos em que se observa ocupação urbana nas faixas de APP, uma mudança do cenário de maneira a devolver as características naturais da região, as perdas urbanísticas e sociais, bem como do investimento público e privado da região seriam maiores que os ganhos ambientais.

Em todos os trechos avaliados, constatou-se que os pontos positivos que poderiam ser gerados com a adoção do cenário hipotético, são irrelevantes, quanto aos pontos negativos trazidos pelas mudanças, e, portanto, devem ser mantidos os cenários reais, sendo eles de vegetação densa ou área urbanizada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

Através deste estudo e diagnóstico ambiental, foi possível obter um panorama geral da microbacia 14-7, onde verificou-se que sua maior parte abrange a área urbanizada do município de Joinville, com ampla pavimentação, presença de edificação e disponibilidade de infraestrutura. Além disso, observou-se também que grande parte dos corpos d'água presentes na microbacia, encontram-se canalizados escoando sob as vias das áreas urbanizadas, e conseqüentemente sem a presenças das faixas de APP características das margens dos rios.

Durante o estudo também foram avaliadas possibilidades de alteração do cenário atual no curso do corpo d'água, sendo propostos dois cenários hipotéticos que consistem em renaturalização dos trechos canalizados e regeneração da faixa de APP, nos trechos 4 e 5, e a flexibilização da ocupação da faixa de APP para faixa não edificável nos trechos 1, 2 e 3.

Com o auxílio da matriz de impactos apresentada anteriormente, verificou-se que a pontuação nos casos de corpos d'água tubulados para o cenário real foi maior que para o cenário hipotético, lembrando que o cenário real indica a situação em meio a densa urbanização, enquanto o cenário hipotético, neste caso, corresponde a um cenário de recuperação do ambiente às condições originais.

O mesmo se observa para os trechos de escoamento aberto em vegetação densa, com maior pontuação para o cenário real, ou seja, a manutenção das faixas de APP nas margens do rio, sem flexibilização de ocupação.

Levando em consideração os dados levantados e as vistorias em campo, é possível atestar o atendimento ao Art.6º da LC nº 601/22, com a comprovação da perda das funções ecológicas inerentes as Áreas de Preservação Permanentes (APP); a demonstração da irreversibilidade da situação, por ser inviável, na prática, a recuperação da área de preservação; e a constatação da irrelevância dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção, em relação a novas obras.

4.1.1 Tabela de atributos

A tabela a seguir apresenta informações da área estudada, com sua caracterização, numeração e restrição ambiental.

Tabela 4-1 - Tabela de atributos

Num_trecho	Func_amb	Restic	Nclas_hid	Resp_tec	Observ	Quadr
1	Sim	APP	Curso d'Água	LM Ambiente	-	A
2	Sim	APP	Curso d'Água	LM Ambiente	-	A
3	Sim	APP	Curso d'Água	LM Ambiente	-	A
4	Não	FNE	Corpo d'Água (tubulado/galeria fechada/via)	LM Ambiente	-	A
5	Não	FNE	Corpo d'Água (tubulado/galeria fechada/via)	LM Ambiente	-	A/B

Fonte: LM Ambiente, 2022

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

Os mapas com a caracterização dos corpos d'água na microbacia estão apresentados a seguir.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA MAPA MICRO E MACRODRENAGEM - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Legenda	
● Nascentes	Hidrografia cadastrada
— Altimetria com cota 40 metros	— Curso d'Água
— APP Nascentes	— Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)
▭ Limite da área em estudo, 14-7	— Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)
▭ Lotes urbanos, 2022	

Contratante:



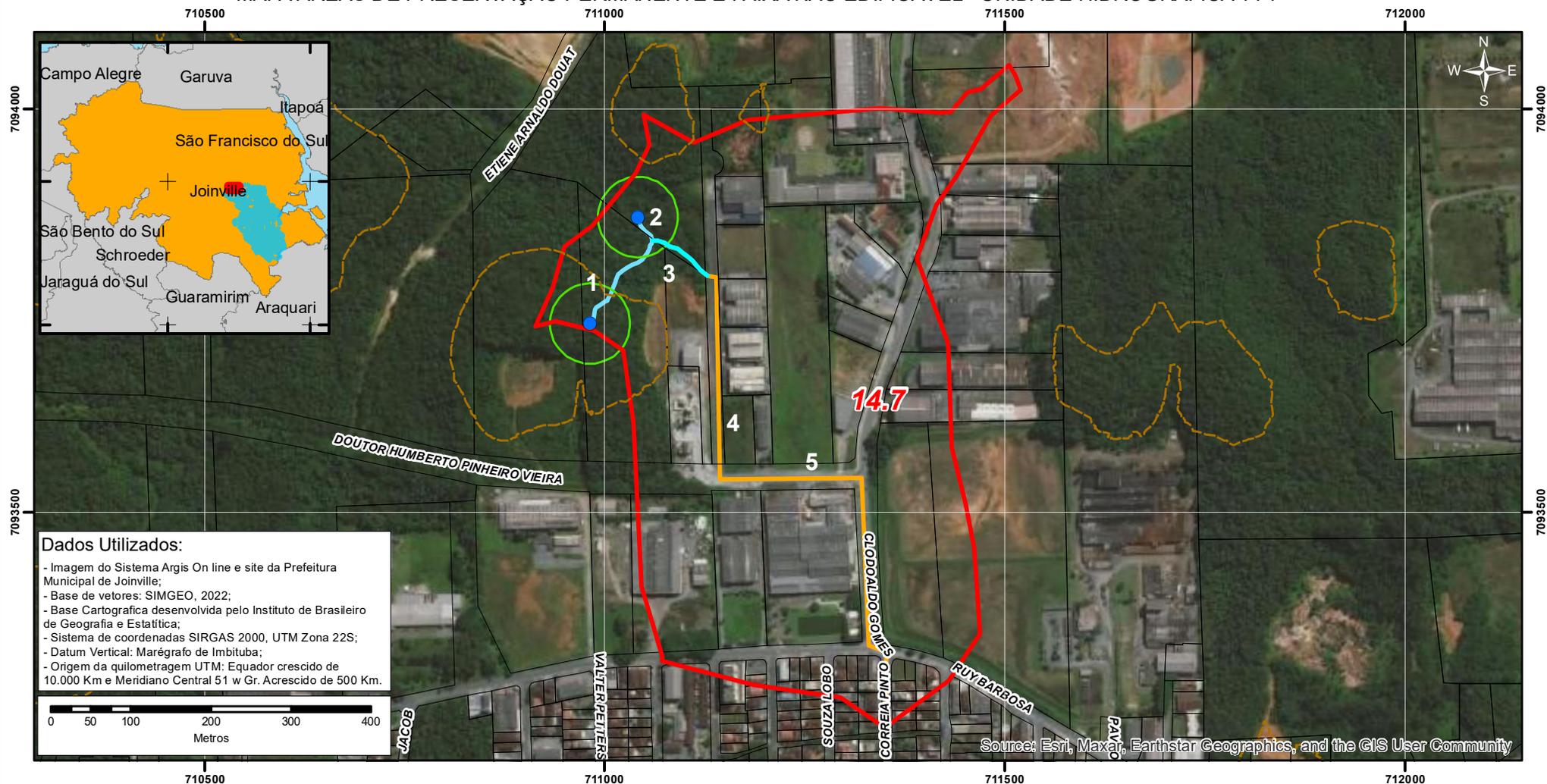
VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA

MAPA ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E FAIXA NÃO EDIFICÁVEL - UNIDADE HIDROGRÁFICA 14-7



Dados Utilizados:

- Imagem do Sistema Argis On line e site da Prefeitura Municipal de Joinville;
- Base de vetores: SIMGEO, 2022;
- Base Cartográfica desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Sistema de coordenadas SIRGAS 2000, UTM Zona 22S;
- Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba;
- Origem da quilometragem UTM: Equador crescido de 10.000 Km e Meridiano Central 51 w Gr. Acrescido de 500 Km.

0 50 100 200 300 400
Metros

- Legenda**
- Nascentes
 - Altimetria com cota 40 metros
 - ▭ Limite da área em estudo, 14-7
 - Lotes urbanos, 2022
 - ▭ APP Nascentes
- Faixas Marginais (Trechos abrangidos)**
- Faixa de APP (Trechos 1, 2 e 3)
 - Faixa de FNE (Trechos 4 e 5)

Contratante:

ENGEMIX
Votorantim | Cimentos

VOTORANTIM CIMENTOS S.A
UNIDADE JOINVILLE - SC
Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 200
CEP: 89.219-570 - Zona Industrial/Joinville/SC

Contratado:

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
Av. dos Pinheirais, 1045, Barracão A - Capela Velha
CEP: 83.705-575 - Araucária/Paraná

4.2 RECOMENDAÇÕES

Durante atividades de campo, foi constatada divergência de um dos trechos avaliados em relação à Base Hidrográfica do Município (SIMGeo). Recomenda-se a atualização do mapeamento hidrográfico, mantendo a análise ambiental apresentada neste diagnóstico.

Tabela 4-2 - Descrição dos trechos avaliados

TRECHO E QUADRANTE	COORDENADAS UTM (INÍCIO E FIM)	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Trecho 1 Quadrante A	Início – X: 710.981,23 e Y: 7.093.734,69 Fim – X: 711.060,60 e Y: 7.093.835,66	Curso d'água	Sem divergência com o SIMGeo
Trecho 2 Quadrante A	Início – X: 711.041,55 e Y: 7.093.786,35 Fim – X: 711.060,60 e Y: 7.093.835,66	Curso d'água	Sem divergência com o SIMGeo
Trecho 3 Quadrante A	Início – X: 711.060,60 e Y: 7.093.835,66 Fim – X: 711.128,76 e Y: 7.093.792,90	Corpo d'água	Atualizar para curso d'água
Trecho 4 Quadrante A	Início – X: 711.128,76 e Y: 7.093.792,90 Fim – X: 711.144,42 e Y: 7.093.542,08	Corpo tubulado / galeria fechada / via	Sem divergência com o SIMGeo
Trecho 5 Quadrante B	Início - X: 711.144,42 e Y: 7.093.542,08 Fim – X: 711.359,16 e Y: 7.093.230,40	Corpo tubulado / galeria fechada	Sem divergência com o SIMGeo

Fonte: LM Ambiente, 2022

Com base nas informações e avaliações apresentadas ao longo deste diagnóstico, recomenda-se que sejam mantidas as características atuais das margens do corpo d'água em todos os trechos estudados. Sendo assim, nos trechos 1, 2 e 3 devem ser mantidas as áreas de APP, sem flexibilização de ocupação, e nos trechos 4 e 5 devem ser mantidos o escoamento canalizado, sem reestabelecimento das áreas de APP em suas margens.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Federal n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

INSTRUÇÃO NORMATIVA SAMA Nº 002/2022 - 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.

LEI COMPLEMENTAR Nº 601, DE 12 DE ABRIL DE 2022. - Estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais decursos d` água em Área Urbana Consolidada, nos termos dos art. 4º, I e §10 da Lei Federal nº 12.651, de 12 de maio de 2012 e, art. 4º, III - B da Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979, com redação dada pela Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021.

PORTARIA SAMA Nº 069/2022 - Dispõe sobre o procedimento para apresentação do Diagnóstico Socioambiental por Microbacias Hidrográficas no Município de Joinville conforme Lei Complementar Municipal nº 601 de 12 de abril de 2022 e aprova a Instrução Normativa SAMA Nº 002/2022.

SANTOS, T. M. A.; GONÇALVES, L. M. Regularização e Realocação de Moradias em áreas irregulares de Preservação Ambiental e de Leito desativado de Ferrovia - o caso do núcleo residencial Jardim Santa Marta/Campina/SP. PLURIS - 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Maceió, 2016.

ARANHA, J.M.R., TAKEUTI, D.F. & YOSHIMURA, T.M. 1998. Habitat use and food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest. Brazil. Rev. Biol. Trop. 46(4):951-959.

BACK, V.; CARELLI, M.N.; OLIVEIRA, P. 2019. Patrimônio natural de Joinville: análise das unidades de conservação em face da legislação de regência à temática, sob a perspectiva da efetividade. R. Opin. Jur., Fortaleza, ano 18, n. 27, p.228-258

BÉRNILS, R. S., BATISTA, M. A. & BERTELLI, P. W. 2001. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Estud. Ambient.*, 3(1): 69-79.

BÉRNILS, R. S., GIRAUDO, A. R., CARREIRA, S. & CECHIN, S. Z. 2007. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. *Cienc. Ambient.*, 35: 101-136.

BROOKS, T.M.; MITTERMAYER, R.A.; FONSECA, A.B.; RYLANDS, A.B.; KONSTANT, W.R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIM, J. & HILTON-TAYLOR C. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspot of biodiversity. *Conservation Biology* 16 (4): 909-923

CHEREM, J.J; SIMÕES-LOPES, P.C; ALTHOFF, S; GRAIPEL, M.E. Lista de mamíferos do Estado de Santa Catarina Sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical*, 11(2): 151-184, Mendoza, 2004

CIMARDI, A,V, Mamíferos de Santa Catarina/Ana Verônica Cimardi; ilustrações de Eduardo Parentoni Brettas. Florianópolis: FATMA,1996. P.302:

COMITTI, E.J. 2017,Herpetofauna da bacia do Rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil. *Acta Biológica Catarinense*. 2017 Out-Dez;4(3):90-105

COSTA, H.C. & BÉRNILS, R.S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*. 7(1):11–57.

CRACRAFT J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. In: Buckley PA et al. (Eds), *Neotropical Ornithology, Ornithological Monographs n°. 36*, Washington: American Ornithologists Union, Washington, DC, p. 49-84.

DORNELLES, S.S., EVARISTO, G.H., TOSETTO, m., MASSANEIRO JR.C., SEIFERT V,R. RABOCH, B., GONÇALVES, J., VALENTIM, c. 2017. Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3):126-135.

DUELLMAN, W.E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. In *Patterns of Distribution of Amphibians* (W.E. Duellman, ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, p. 255-327.

ESTEVES, K.E. & LOBÓN-CERVIÁ, J. 2001. Composition and trophic structure of a community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. *Environ. Biol. Fishes* 62: 429-440.

ETEROVICK, P. C., A. C. O. Q. CARNAVAL, D. M. BORGES-NOJOSA, D. L. SILVANO, AND I. SAZIMA. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. *Biotropica* 37 (2):166-179.

FERREIRA, C.P. & CASATTI, L. 2006. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma microbacia de pastagem, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 23(3):642-651.

FERREIRA, K.M. 2007. Biology and ecomorphology of stream fishes from the rio Mogi Guaçu basin, Southeastern Brazil. *Neotrop. Ichthyol.* 5(3):311-326.

FRIBERG, N., DYBKJÆR, J.B., OLAFSSON, J.S., GISLASON, G.M., LARSEN, S.E. &

FROST, D.R., 2014. Amphibian species of the world: an online reference. American Museum of Natural History. Version 6.0. Available from: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>.

FROST, D.R; 2011. Espécies de anfíbios do mundo: uma referência online. Versão 5.4 Banco de dados eletrônico acessível em [http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/American Museum of Natural History](http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/American%20Museum%20of%20Natural%20History), Nova York, EUA.

GARCIA-MORENO, J.R., CLAY, RIOS-MUNHOZ, 2007. The importance of birds for conservation in the Neotropical región, *Journal of Ornithology* 148: 321-326.

GARDNER, T.A., BARLOW, J., ARAUJO, I.S., et al., 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters* 11, 139–150.

GHIZONI-JR, I. V. KUNZ, T.S; CHEREM, J.J; BÉRNILS R.S. Registros notáveis de répteis de áreas abertas naturais do planalto e litoral do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil, *Biotemas*, 22 (3): 129-141, 2009

GRIFFIN, J.N., JENKINS, S.R., GAMFELDT, L., JONES, D., HAWKINS, S.J. & THOMPSON, R.C., 2009. Spatial heterogeneity increases the importance of species richness for an ecosystem process. *Oikos* 118:1335-1342.

GROSE, A.V. 2017. Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina. *Acta Biológica Catarinense*. 4(3):106-125

GROSSMAN, G.D., MOYLE, P.B. & WHITAKER Jr., J.O. 1982. Stochasticity in structure and functional characteristics of an Indiana stream fish assemblage: a test of community theory. *Am. Nat.* 120:423-454.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia*. São Paulo, Editora Anolis Books. 544p

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. Ed. Neotropica, São Paulo.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. The IUCN Red List of Threatened Species. Version. Year: 2008, 2019 2020, 2021.

KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia*, v.32, n.32, p.165-389.

KUNZ, T. S. & BORGES-MARTINS, M. 2013. A new microendemic species of *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) from southern Brazil and revalidation of *Tropidurus catalanensis* Gudynas & Skuk, 1983. *Zootaxa*, 3681(4): 413-439.

KUNZ, T. S. & GHIZONI-JR, I. R. 2009. Serpentes encontradas mortas em rodovias do estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22(2): 91-103.

KUNZ, T. S.; GHIZONI-JR, I. R. & GIASSON, L. O. M. 2011b. Novos registros de répteis para as áreas abertas naturais do planalto e do litoral sul de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 24(3): 59-68.

KUNZ, T. S.; GHIZONI-JR, I. R. & GRAIPEL, M. E. 2011a. Reptilia, Squamata, Gymnophthal-midae, *Ecleopus gaudichaudi* Duméril and Bibron, 1839: Distribution extension in the state of Santa Catarina, Brazil. *CheckList*, 7(1): 11-12.

LAURIDSEN, T.L. 2009. Relationships between structure and function in streams contrasting in temperature. *Freshw. Biol.* 54:2051-2068.

LUCAS, E. M. 2008. *Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil*. São Paulo. 202p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP).

MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. 2008. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 1420 p.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica: Guia ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 184p

MARTINS, M. & MOLINA, F.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond, A.P. Paglia, ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.327-334.

MATHEWS, W.J. 1986. Fish faunal structure in an Ozark stream: stability, persistence and a catastrophic flood. *Copeia* 1986(2):388-397.

MELO JÚNIOR, J.C.F.; AMORIM, M.W; ARRIOLA, I.A.; CANUTO, K.K.; PEREIRA, L.G.S. 2017 Flora vascular, estrutura comunitária e conservação de fragmentos da floresta atlântica na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*. 4(3):41-72

MELO LEITÃO, C. D. 1947. Zoogeografia do Brasil, 2a edição. Comp. Editora Nacional. Serie 5a Brasileira.

MORRONE, J. J. 1994. On the identification of areas of endemism. *SYSTEMATIC BIOLOGY* (43): 438-441.

MULLER, P. 1973. Dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical. *BIOGEOGRAPHICA* (2): 1-244.

PIRATELLI, A.J., SOUSA, SD. CORRÊA, JS. ANDRADE, VIVIANE A. RIBEIRO, RY. AVELAR, LH. OLIVEIRA, EF. 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 68(2): 259-268.

POUGH, F.H., ANDREWS, R.H., CADLE, J.E, CRUMP, M.L., SAVITZKY, A.H. & WELLS, K.D. 2004. Herpetology. 3. ed. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, Secretaria de agricultura e Meio Ambiente. 2020. Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista, 101p.

REIS NR, PERACCHI AL, PEDRO WA & LIMA IP. 2011. Mamíferos do Brasil. 2nd edition. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 440 p.

REIS, A. 1993. Manejo e conservação das florestas catarinenses. Trabalho apresentado para o concurso público de professor titular no Centro de Ciências Biológicas (UFSC).

RINGUELET, R.A. 1975 Zoogeografia y ecologia de los peces continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. apud Schäfer, 1984, p.56.

RODRIGUES, M.T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade* 1(1):87-94.

SALERNO, A.R.; MÜLLER, J.J.V. 2011. Mata Atlântica catarinense. *Agropecuária Catarinense*, v.24, n.2.

SBH. 2011 a. Répteis brasileiros - Lista de espécies. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: < <http://www.sbherpetologia.org.br/>>.

SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GARCIA, P.C.A., GRANT, T., HADDAD, C.F.B., SANTANA, J.D., TOLEDO, L.F. & LANGONE, J. 2019. Brazilian amphibians - List of species. *Revista Herpetologia Brasileira* 8 (1):65-96.

ŞEKERCIOĞLU, Ç. H. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 21, p. 464-471, 2006.

ŞEKERCIOĞLU, Ç. H.; DAILY, G. C.; EHRlich, P. R. Ecosystem consequences of bird declines. *PNAS*, v. 101, p. 18042-18047, 2004.

SILVEIRA, M.P. 2004. Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios. Embrapa Meio Ambiente. 68 p. (Documentos 36).

STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007. A avifauna das regiões subtropicais e temperadas do Neotrópico: Desafios biogeográficos, *Ciência & Ambiente* 35; 137-166.

UETZ, P. & J. HALLERMANN. 2011. Banco de dados de répteis TIGR. Rockville, JCVI, disponível online em: <http://www.reptile-database.org>

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, 1991.124 p.

YANT, P.R., KARR, J.R. & ANGERMEIER, P.L. 1984. Stochasticity in stream fish communities: an alternative interpretation. *Am. Nat.* 124(4):573-582.

6 ANEXOS

6.1 ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



1. Responsável Técnico

LAURIVAL MELO NETO

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 1700333470
Registro: 126480-4-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Votorantim Cimentos S/A
Endereço: RUA DOUTOR HUMBERTO PINHEIRO VIEIRA
Complemento: ENGEMIX
Cidade: JOINVILLE
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 21.000,00
Contrato: Celebrado em:

Honorários:
Vinculado à ART:

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

Bairro: ZONA INDUSTRIAL NORT
UF: SC

CPF/CNPJ: 01.637.895/0151-64
Nº: 200

CEP: 89219-570

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Votorantim Cimentos S/A
Endereço: RUA DOUTOR HUMBERTO PINHEIRO VIEIRA
Complemento: ENGEMIX
Cidade: JOINVILLE
Data de Início: 28/09/2022
Finalidade: Ambiental

Previsão de Término: 28/02/2023

Bairro: ZONA INDUSTRIAL NORT
UF: SC
Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 01.637.895/0151-64
Nº: 200

CEP: 89219-570

Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação Estudo
Coordenação de serviços na área da Engenharia Ambiental

Coordenação	Estudo	Dimensão do Trabalho:		
Diagnóstico Ambiental Bacias Hidrográficas	Coordenação		1,00	Unidade(s)
Estudo Bacias Hidrográficas		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Estudo de impacto ambiental		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)

5. Observações

Coordenação e Elaboração do Diagnóstico Sócioambiental de Microbacia (Microbacia 14-7).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA
ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 31 de Janeiro de 2023

LAURIVAL MELO NETO

048.322.029-95

Contratante: Votorantim Cimentos S/A

01.637.895/0151-64



1. Responsável Técnico

MARCELO ZOLET

Título Profissional: Engenheiro Ambiental
Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 1700334646
Registro: 197371-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: L.M engenharia e Consultoria Ltda
Endereço: AVENIDA DOS PINHEIRAIS
Complemento:
Cidade: ARAUCARIA
Valor: R\$ 3.000,00
Contrato:

CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02
Nº: 1045

Bairro: CAPELA VELHA
UF: PR

CEP: 83705-575

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: L.M engenharia e Consultoria Ltda
Endereço: AVENIDA DOS PINHEIRAIS
Complemento:
Cidade: ARAUCARIA
Data de Início: 28/09/2022
Finalidade: Ambiental

CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02
Nº: 1045

Bairro: CAPELA VELHA
UF: PR

CEP: 83705-575

Previsão de Término: 28/02/2023

Coordenadas Geográficas:

Código:

4. Atividade Técnica

Elaboração	Levantamento	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
Geoprocessamento		1,00	Unidade(s)
Consultoria	Estudo	Diagnóstico Ambiental	Levantamento
Bacias Hidrográficas		1,00	Unidade(s)
Levantamento	Elaboração	Avaliação	
de impacto ambiental		1,00	Unidade(s)
Diagnóstico Ambiental	Levantamento	Estudo	
Bacias Hidrográficas		1,00	Unidade(s)

5. Observações

Elaboração do Diagnóstico Sócioambiental de Microbacia (Microbacia 14-7)

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 15/02/2023: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 96,62 | Data Vencimento: 27/02/2023 | Registrada em: 15/02/2023
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002304000125603
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 15 de Fevereiro de 2023

Marcelo Zolet

MARCELO ZOLET

031.696.439-59

Contratante: L.M engenharia e Consultoria Ltda

11.139.984/0001-02





1. Responsável Técnico

THIAGO ARLINDO PEREIRA

Título Profissional: Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Geógrafo

RNP: 2505182132
Registro: 085785-5-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: I.m engenharia e consultoria ltda
Endereço: AVENIDA DOS PINHEIRAIS
Complemento:
Cidade: ARAUCARIA
Valor: R\$ 3.000,00
Contrato:

CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02
Nº: 1045

Bairro: CAPELA VELHA
UF: PR

CEP: 83705-575

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: I.m engenharia e consultoria ltda
Endereço: AVENIDA DOS PINHEIRAIS
Complemento:
Cidade: ARAUCARIA
Data de Início: 28/09/2022
Finalidade: Ambiental

CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02
Nº: 1045

Bairro: CAPELA VELHA
UF: PR

CEP: 83705-575

Previsão de Término: 28/02/2023

Coordenadas Geográficas:

Código:

4. Atividade Técnica

Elaboração

Levantamento

Geoprocessamento

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

Elaboração

Levantamento

Impactos sócio-econômicos em Estudos Ambientais

Consultoria

Dimensão do Trabalho:

1.00

Unidade(s)

5. Observações

Elaboração do Diagnóstico Sócioambiental de Microbacia (Microbacia 14-7)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 14/02/2023: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 96,62 | Data Vencimento: 24/02/2023 | Registrada em: 14/02/2023
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002304000123897
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- . Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assina

Declaro ser

Documento assinado digitalmente

THIAGO ARLINDO PEREIRA
Data: 14/02/2023 12:19:30-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

2023

THIAGO ARLINDO PEREIRA

038.182.009-20

Contratante: I.m engenharia e consultoria ltda

11.139.984/0001-02



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº:07-4119/22

CONTRATADO

Nome: MARCIO LUIZ BITTENCOURT

Registro CRBio: 03157/07-D

CPF: 18366481972

Tel: 999733550

E-Mail: marciobiologica@gmail.com

Endereço: R BRUNO LOBO, 569

Cidade: CURITIBA

Bairro: BAIRRO ALTO

CEP: 82820-140

UF: PR

CONTRATANTE

Nome: L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ: 11.139.984/0001-02

Endereço: AVENIDA DOS PINHEIRAIS, 1045 BARRACAO A

Cidade: ARAUCARIA

Bairro: CAPELA VELHA

CEP: 83705-575

UF: PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7

Identificação: Diagnóstico Socioambiental ma micro bacia 14,7 Rio Cachoeira, Joinville SC

Município: Curitiba

Município da sede: Joinville

UF: PR -
Paraná

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Eng. Ambiental, Economista, sociólogo

Área do conhecimento: Ecologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: Elaboração do Diagnóstico do Meio Biológico (Flora e fauna) e Unidades de Conservação da micro bacia 14,7 (29,7 ha) do Rio Cachoeira em Joinville SC para o Diagnóstico Sócio Ambiental. O trabalho foi executado em Curitiba através de revisão bibliográfica e consultas via internet.

Valor: R\$ 3000,00

Total de horas: 50

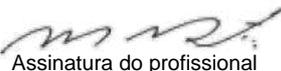
Início: 15 / 11 / 2022

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15 / 11 / 2022


Assinatura do profissional

Data: 15 / 11 / 2022


Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº41889

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: 05 / 12 / 2022


Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante



1. Responsável Técnico

ISABELA MADER MELO

Título profissional:

ENGENHEIRA QUIMICA

RNP: **1709535890**

Carteira: **PR-117102/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

CNPJ: **11.139.984/0001-02**

AVENIDA DOS PINHEIRAIS, 1045

BARRAÇÃO A CAPELA VELHA - ARAUCARIA/PR 83705-575

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/09/2022

Valor: R\$ 1.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA DOS PINHEIRAIS, 1045

BARRAÇÃO A CAPELA VELHA - ARAUCARIA/PR 83705-575

Data de Início: 28/09/2022

Previsão de término: 10/12/2022

Proprietário: L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CNPJ: **11.139.984/0001-02**

4. Atividade Técnica

[Consultoria] de diagnóstico e caracterização ambiental *diagnóstico ambiental*

Quantidade

Unidade

1,00

UNID

[Consultoria] de estudos ambientais

1,00

UNID

[Consultoria, Estudo, Levantamento] de impacto ambiental

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Diagnóstico Sócioambiental de Microbacia (Microbacia 14-7).

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba, 30 de janeiro de 2023

Local

data

Isabela M. Melo

ISABELA MADER MELO - CPF: 053.418.299-21

L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 11.139.984/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

ART Isenta

Registrada em : 30/01/2023



6.2 METODOLOGIA DE PERINE ET AL, 2021

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

Diagnosis of urban-environmental conditions in permanent preservation areas and management of irregular urban occupation: Case study Pedro Lessa hydrographic sub-basin, Joinville - SC

Diagnóstico de condiciones urbano-ambientales en áreas de preservación permanente y manejo de ocupación urbana irregular: Estudio de caso Subcuenca hidrográfica Pedro Lessa, Joinville - SC

Recebido: 01/12/2021 | Revisado: 05/12/2021 | Aceito: 11/12/2021 | Publicado: 20/12/2021

Brayam Luiz Batista Perini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5709-2116>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: braperini@gmail.com

Hosana Damaris Watzko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7141-5372>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: hdwatzko@gmail.com

Débora Tavares da Silva Romagnoli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0342-1316>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: eng.deboraromagnoli@gmail.com

Gabriel Mauricio Gomes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9384-6392>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: gabrielmauriciogomesoliveira@gmail.com

Mateus Lopes da Silva Tosetto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2634-021X>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: mateus.tosetto@gmail.com

Marcos Aurélio de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6095-965X>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: freitas.mas@gmail.com

Jorge Luis Araújo de Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-3960>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: jorge1campos@gmail.com

Ana Luisa Rizzatti da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5375-3394>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: analuisarizzatti@gmail.com

Magda Cristina Villanueva Franco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8309-8557>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, Brasil
E-mail: magdafranco.adv@hotmail.com

Resumo

A ocupação e alteração dos cursos hídricos é um processo observado em diversos municípios brasileiros. Esse fato muitas vezes ocorre em função da ausência de planejamento das cidades e ao descompasso entre o processo de urbanização com a legislação. Na Sub-bacia hidrográfica em estudo encontram-se trechos intensamente antropizados, com os corpos hídricos canalizados em alternância com trechos abertos. Porém, há também trechos inseridos em áreas de matizes florestais. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar e diagnosticar as áreas de projeção das faixas de Áreas de Preservação Permanente - APP na Sub-bacia Pedro Lessa, e assim, discutir a viabilidade de aplicação da faixa sanitária estabelecida na legislação municipal (Lei Complementar nº 551/2019) em face da lei florestal brasileira (Lei Federal nº 12.651/2012). Para tanto, empregou-se uma metodologia de estudo técnico socioambiental, com o levantamento de dados de geoprocessamento e vistorias *in-loco*. A partir dos dados, uma análise de impactos foi realizada, aplicando-se uma matriz de impactos, na qual cenários atuais e

hipotéticos foram simulados com determinados critérios, visando conhecer as pontuações positivas e negativas de cada cenário. A partir dos dados e resultados obtidos, pode-se observar a irreversibilidade da recuperação da faixa marginal de cursos hídricos em áreas já ocupadas, tornando-se viável a aplicação da faixa sanitária. Também, observou-se a importância da manutenção das áreas de maciços florestais, com a aplicação da lei florestal.

Palavras-chave: Ocupações irregulares; Área urbana consolidada; Bacia hidrográfica; Área de preservação permanente.

Abstract

The occupation and alteration of watercourses is a process observed in several Brazilian municipalities. This fact often occurs, due to the lack of planning in cities, and the mismatch between the urbanization process, and the legislation. In the understudy hydrographic sub-basin, there are intensely anthropogenic stretches, with the channeled water bodies alternating with open stretches. However, there are also stretches inserted in areas of a massive forest. Thus, this study aimed to evaluate and diagnose the projection areas of the Permanent Preservation Areas - APP strips in the Pedro Lessa Sub-basin, and thus discuss the feasibility of applying the sanitary range established in municipal legislation (Complementary Law No. 551/2019) given the Brazilian Forest Law (Federal Law No. 12.651/2012). For that, a socio-environmental technical study methodology was used, with the survey of geoprocessing data and on-site inspections. From the data, an impact analysis was carried out, applying an impact matrix, in which current and hypothetical scenarios were simulated with certain criteria, to know the positive and negative scores of each scenario. From the data and results obtained, it is possible to observe the irreversibility of the recovery of the marginal strip of watercourses in areas already occupied, making the application of the sanitary strip viable. Also, it was observed the importance of maintaining the areas of massive forests, with the application of the forest law.

Keywords: Irregular occupations; Consolidated urban area; Hydrographic basin; Areas of permanent protection.

Resumen

La ocupación y modificación de los cursos de agua es un proceso observado en varios municipios. Este hecho se produce a menudo debido a la falta de planificación en las ciudades y la discordancia entre el proceso de urbanización y la legislación. En la subcuenca estudiada hay tramos intensamente antropizados, con masas de agua entubadas que se alternan con tramos abiertos. Sin embargo, hay también tramos en zonas forestales. Así, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar y diagnosticar las áreas de proyección de APP en la subcuenta Pedro Lessa, y así, discutir la viabilidad de la aplicación de la faja sanitaria establecida en la legislación municipal (Ley complementaria n° 551, 2019) y la aplicación del Código Forestal (Ley n° 12.651, 2012). Se empleó una metodología de estudio técnico socio-ambiental, con el relevamiento de datos de geoprocésamiento y inspecciones in situ. Se realizó un análisis de impactos, aplicando una matriz de impactos, en la que se simuló escenarios actuales e hipotéticos con determinados criterios para conocer las puntuaciones positivas y negativas de cada escenario. A partir de los datos y resultados obtenidos, se observa la irreversibilidad de la recuperación de la faja marginal en áreas ya ocupadas, haciendo viable la aplicación de la faja sanitaria. También, se observó la importancia del mantenimiento de las zonas de masa forestal, con la aplicación del Código Forestal.

Palabras clave: Ocupaciones irregulares; Área urbana consolidada; Cuenca hidrográfica; Áreas de proyección.

1. Introdução

Os cursos hídricos objetos do estudo compõem a Sub-bacia hidrográfica Pedro Lessa (denominada pelos autores), localizada no bairro Boa Vista, na zona leste do Município de Joinville, integrada na Sub-bacia do rio Cachoeira. A área total avaliada possui 768.506,22 m², sendo parte inserida em área urbana consolidada (AUC) e parte na Unidade de Conservação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Boa Vista. Integram a Sub-bacia em estudo, 4.012,41 metros lineares de extensão total de corpos hídricos, com trechos abertos em áreas de vegetação densa e em áreas urbanizadas com vegetação isolada, e ainda, em trechos de rios canalizados (tamponados) localizados entre lotes e sob vias públicas. Enquanto as nascentes da Sub-bacia e parte dos corpos hídricos estão localizadas dentro da Unidade de Conservação, a maior parte dos corpos hídricos está localizada dentro da Área Urbana Consolidada - AUC.

O processo de urbanização da Sub-bacia ocorreu mediante intervenções de retificação e canalização dos corpos hídricos e ocupação das suas faixas marginais. Segundo Rezende e Araújo (2015), muitos corpos hídricos urbanos receberam tratamento urbanístico, em detrimento da proteção e conservação ambiental, por meio de retificação, canalização (fechada ou aberta com gabiões) e frequentemente implantação de avenidas às suas margens, assim como observado na presente Sub-bacia.

Destaca-se que as áreas indevidamente ocupadas neste processo urbanizatório, muitas vezes se deve à dissimetria entre o processo de urbanização com a legislação e a ausência de planejamento, visando a preservação ambiental e correspondendo aos interesses da sociedade, bem como as nuances da questão fundiária (Neto & Carmo, 2018).

Em suma, nos segmentos mais antropizados as ocupações urbanas consolidadas na Sub-bacia estão às margens de trechos de corpos hídricos canalizados (tamponados), em alternância com trechos abertos. Por outro lado, as áreas com maciços florestais, corredores ecológicos e áreas de interesse de preservação, conforme Plano Municipal da Mata Atlântica e Unidade de Conservação, possuem suas nascentes e APPs preservadas, sendo de extrema importância, uma vez que “as áreas de nascentes são consideradas as mais importantes, representando o fluxo necessário para a formação da rede de drenagem da bacia” (Santos et al., 2012).

Neste contexto, nos corpos hídricos das porções preservadas e urbanizadas da Sub-bacia Pedro Lessa, que estão inseridas integralmente em AUC, foram delimitadas as projeções das faixas de restrição ambiental (APP's), visto que o objetivo deste instrumento, assim como ao do zoneamento ambiental, frente às intervenções antrópicas consolidadas, é contribuir para o planejamento das ocupações, controlar a instalação de novos empreendimentos e subsidiar as tomadas de decisões para o controle ambiental das áreas prioritárias de preservação (Pereira et al., 2016). Esta projeção permite a elaboração de um diagnóstico urbano-ambiental, levando em consideração toda área inserida na faixa projetada de APP.

Assim, o presente artigo tem como objetivo fornecer um diagnóstico robusto das condições urbano-ambientais e discutir a gestão da ocupação urbana irregular de APP, apresentando um estudo de caso da ocupação da área de APP na Sub-bacia Pedro Lessa, do Município de Joinville - SC, com o intuito de identificar as áreas em que existe, ou não, função ambiental da APP na Área Urbana Consolidada e a partir disso discutir a viabilidade de aplicação direta da lei florestal com a projeção das faixas de APP e aplicação da faixa não edificante (FNE) frente à Área de Preservação Permanente.

2. Metodologia

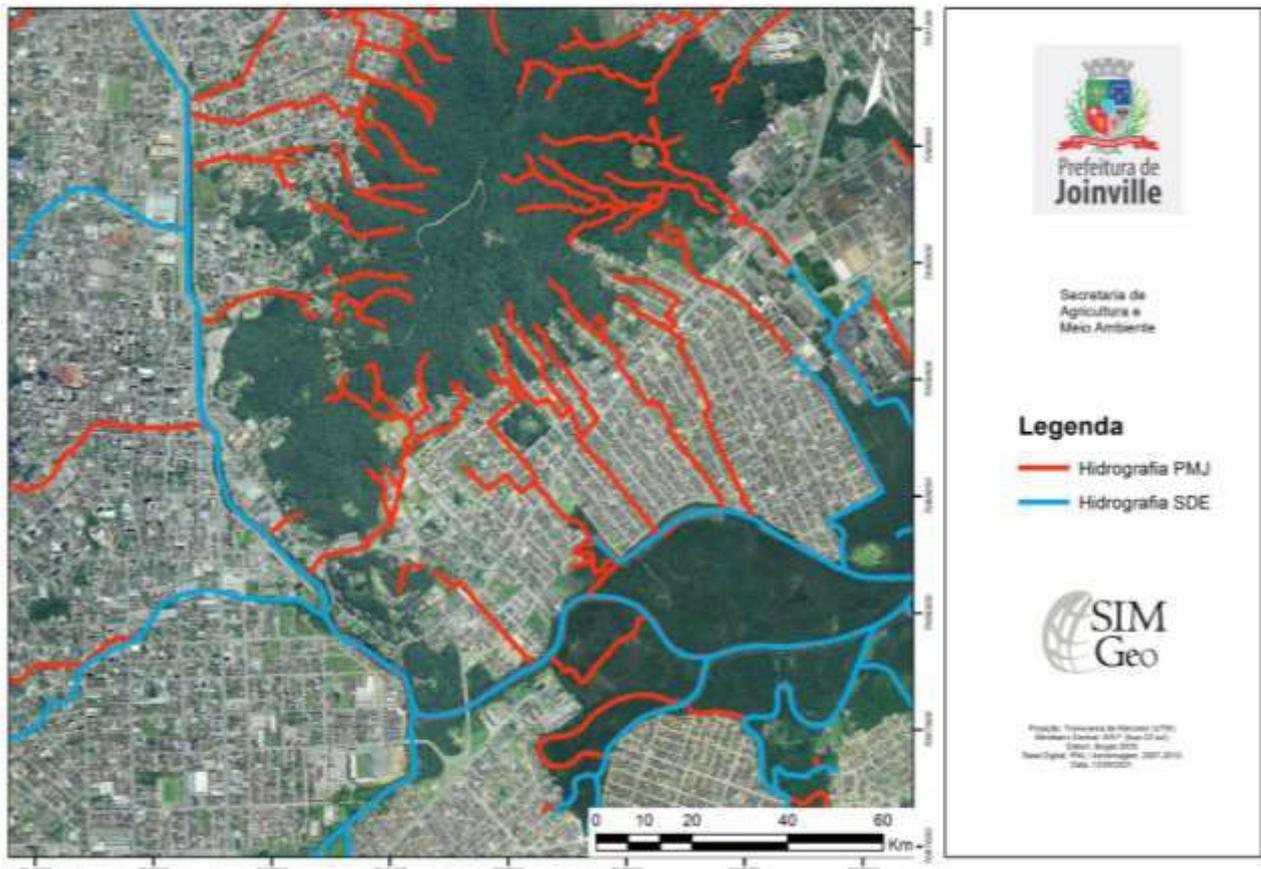
A estratégia de pesquisa utilizada neste estudo como orientação metodológica foi baseada no estudo de caso, de modo a permitir uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas, no meio ambiente e em mudanças ocorridas em regiões urbanas (Yin, 2001).

2.1 Base de hidrografia oficial

Para o desenvolvimento deste levantamento recorreu-se a bases de hidrografia oficiais. O Estado de Santa Catarina publicou sua base de recursos hídricos no ano de 2010 através da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), atual Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE). Já o Município de Joinville publicou seu levantamento hidrográfico através do Decreto nº 32.344, de 24 de julho de 2018, que foi recentemente atualizado pelo Decreto nº 39.182, de 25 de agosto de 2020.

A divergência entre o nível de detalhamento e especificidade entre as bases é muito grande, sendo que o levantamento hidrográfico da municipalidade possui aproximadamente duas vezes (2x) mais rios em extensão do que a base do Estado de SC, conforme ilustrado na imagem da Figura 1, que caracteriza o entorno da região de estudo.

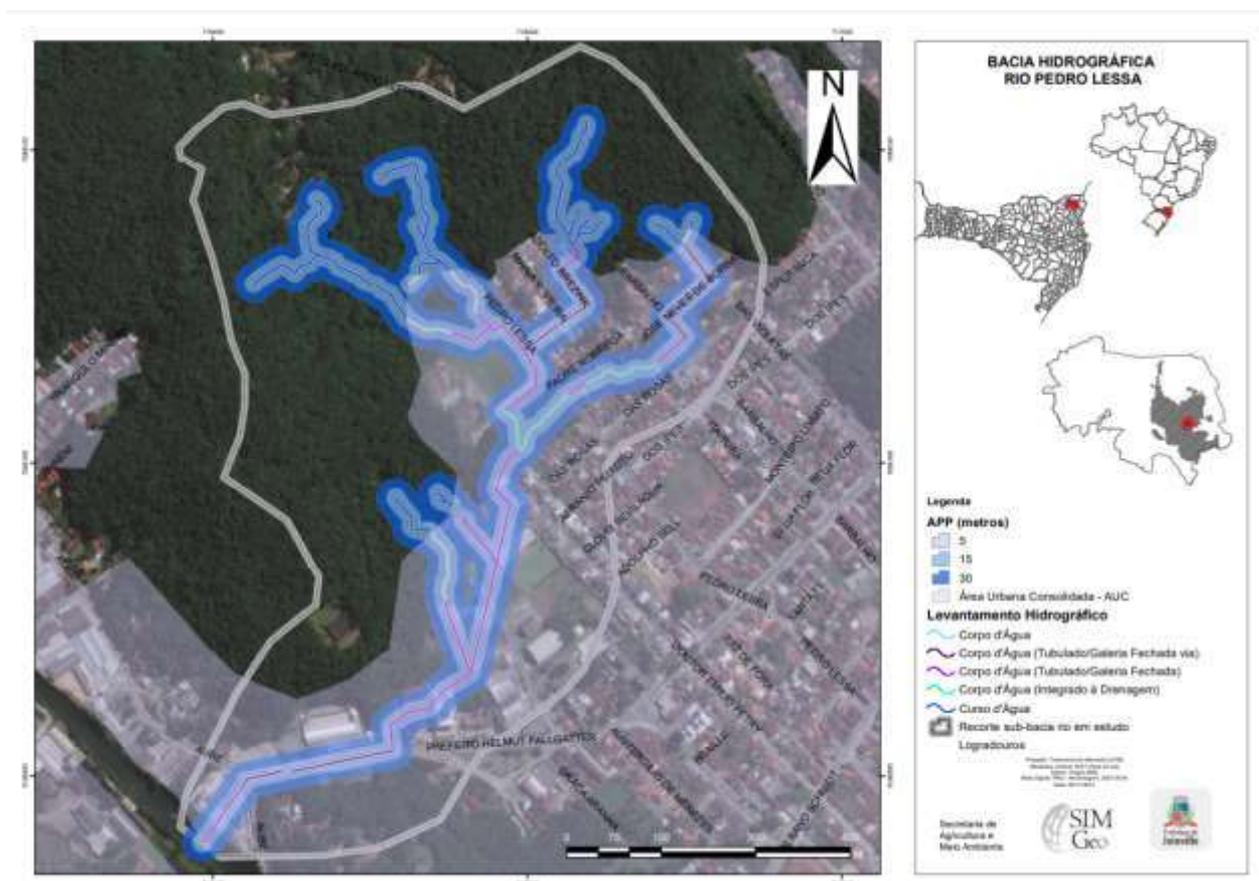
Figura 1: Hidrografia PMJ e SDE.



Fonte: Base Municipal, adaptado pelo autor.

Como pode-se observar, a Sub-bacia Pedro Lessa existe apenas quando considerada a base de hidrografia do Município de Joinville, sendo portanto, esta a base adotada para realização deste estudo. O mapeamento hidrográfico da Sub-bacia apresenta o curso hídrico, a delimitação de toda a bacia hidrográfica, suas nascentes e a delimitação da Área Urbana Consolidada, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Mapeamento hidrográfico da Sub-bacia hidrográfica Pedro Lessa.



Fonte: Base Municipal, adaptado pelo autor.

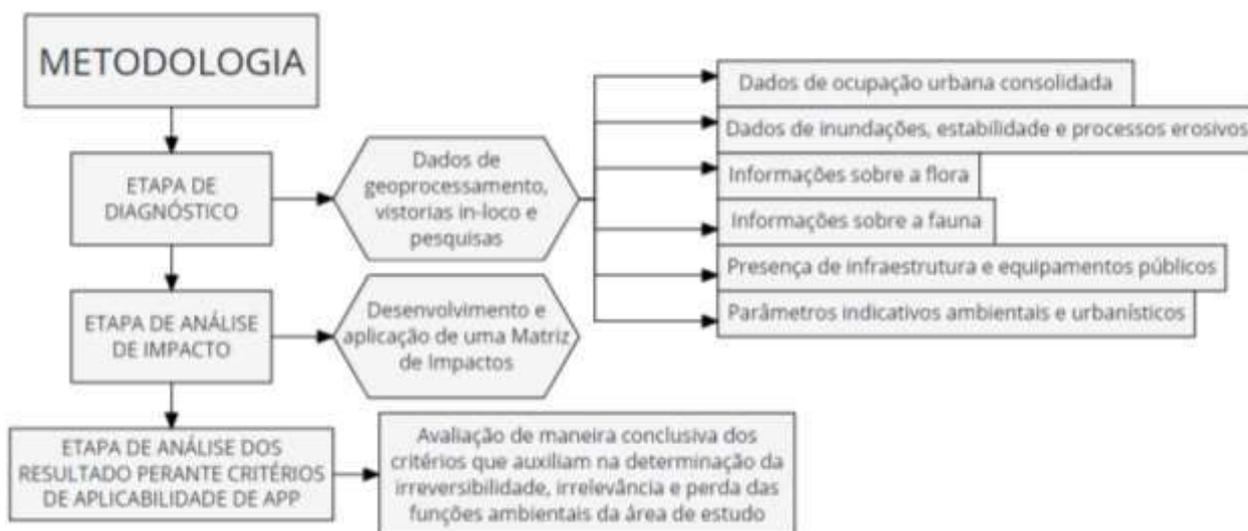
Este levantamento hidrográfico é recente (2018), possui especificidade do estado físico dos corpos hídricos, inclusive a localização dos trechos canalizados.

2.2 Metodologia utilizada

A metodologia utilizada neste estudo baseou-se em metodologia semelhante à proposta por Cardoso e Baptista (2011), para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água. A proposta de metodologia foi adaptada e organizada em etapas.

As etapas levaram em consideração os elementos mínimos necessários para elaboração de Estudo Técnico segundo a legislação federal, artigo 65, § 1º, inciso V da Lei Federal nº: 12.651/2012 e legislação municipal, artigo 5º da Lei Complementar nº 551/2019. Assim, a Figura 3 apresenta a metodologia utilizada e em seguida o detalhamento de cada etapa.

Figura 3: Metodologia utilizada.



Fonte: Primária (2021).

2.2.1 Etapa de diagnóstico

Consiste no levantamento urbano-ambiental da Sub-bacia hidrográfica, especialmente quanto ao uso e ocupação do solo, a partir de dados de geoprocessamento e vistorias *in-loco*, apresentando:

1. Dados de ocupação urbana consolidada às margens dos cursos d'água;
2. Dados de inundações, estabilidade e processos erosivos sobre margens de cursos naturais;
3. Informações sobre a flora;
4. Informações sobre a fauna;
5. Presença de infraestrutura e equipamentos públicos;
6. Parâmetros indicativos ambientais e urbanísticos levantados, histórico ocupacional e perfil socioeconômico local.

2.2.2 Etapa de análise de impactos

A avaliação dos impactos foi realizada a partir da construção de uma Matriz de Impactos, que adota método de valoração segundo sistema de pontuação, uma adaptação da Matriz de Leopold, Clarke, Hanshaw e Balsley (1971), considerando a magnitude e a importância dos impactos avaliados. Para esta concepção, considerou-se cenários atuais e hipotéticos para os segmentos hídricos avaliados, permitindo uma avaliação dos riscos ambientais, tendo como critérios valores, relevância e reversibilidade, visando conhecer as pontuações positivas e negativas de cada um dos cenários. Como resultado, foram determinadas as áreas em que deve haver a preservação e/ou a recuperação da APP, e outras em que foi recomendada a aplicação da faixa sanitária da legislação municipal, faixa não edificante (FNE), devido a ausência das funções das APP's, conforme definido no artigo 3º da lei florestal.

2.2.2.1 Definição dos critérios e impactos

Para cada diagnóstico e prognóstico, os impactos e riscos ambientais foram valorados. As avaliações realizadas pela Matriz de Impactos indicam a favorabilidade ou desfavorabilidade, para cada possível situação, quanto ao estado físico do corpo hídrico e entorno, se canalizado, aberto com vegetação isolada e aberto com vegetação densa.

A escolha e avaliação dos locais vinculados ao tipo de vegetação existente, se isolada ou densa, se justifica em razão da melhor correlação aos fatores de função ambiental e ecológica, composição da paisagem, preservação dos recursos hídricos, proteção do solo e estabilidade geológica, assim como, favorecer o fluxo gênico da fauna e flora. Ressalta-se que as áreas sem vegetação também são avaliadas no presente estudo.

Estas situações foram simuladas em cenários densamente urbanizados e com predominância das características naturais, mensurados com base em cenários considerados como real e hipotético. Os critérios de pontuação foram definidos conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Critérios com respectivas descrições, impactos e pontuações.

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 da 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 se 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 se reverter a situação oposta. Sendo assim, o baixo é representado com 3 pontos, pois enquadra uma reversão mais dificultosa.
	Médio	2	
	Alto	1	

Fonte: Primária (2021).

Em relação aos impactos, identificou-se cinco principais processos e elementos ambientais que podem ter um impacto de valor positivo ou negativo conforme o cenário analisado, sendo estes a permeabilidade do solo, a cobertura vegetal da mata ciliar, influência sobre a mancha de inundação, influência sobre a fauna e estabilidade das margens. Cada impacto terá peso um na soma das pontuações.

Já o desenvolvimento urbano é observado com as obras de infraestrutura, construções de equipamentos públicos e edificações (podendo ser de uso público, coletivo e privado), sendo reflexo do desenvolvimento social e econômico e promovendo melhoria na qualidade de vida da população. Dessa maneira, estabeleceu-se apenas um parâmetro na tabela (Urbanização) com peso 5 para se obter uma equivalência com os parâmetros ambientais e possibilitar a comparação dos valores. Esse parâmetro representa as construções de edificações e obras de infraestrutura. Ainda, da mesma forma que os parâmetros ambientais, a urbanização pode trazer um impacto de valor positivo ou negativo conforme o cenário analisado.

2.2.2.2 Definição dos cenários de impactos na Sub-bacia

Foram identificados 3 (três) cenários entendidos como apropriados para aplicação na matriz de impactos, os quais levaram em consideração dois critérios: a situação do estado físico do corpo hídrico (trecho aberto ou fechado) e situação de ocupação das faixas marginais. Assim, estes foram os cenários: (1) Trecho aberto com vegetação densa, (2) Trecho aberto com vegetação isolada e (3) Trecho fechado.

Nestes 3 (três) cenários, foram adotados ainda cenários reais quanto à ocupação atual das faixas marginais e cenários hipotéticos, visando uma suposta inversão desta ocupação, seja pela flexibilização da APP ou pela sua reconstituição. No Quadro 1, a definição de cada cenário é apresentada.

Quadro 1: Definição dos Cenários.

Definição dos Cenários	Trecho aberto com vegetação densa	Mantido cenário densamente urbanizado com flexibilização da ocupação (Hipotético)	Neste cenário, seria permitida a supressão vegetal e ocupação de determinada faixa ao entorno do corpo hídrico (em metros), com a conversão das áreas de APP em faixas não edificantes.
		Mantido cenário com predominância de características naturais (Real)	Neste cenário serão mantidas as características naturais do terreno, com recuo mínimo de 30 m conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 (Lei Florestal), dado a largura do curso hídrico existente.
	Trecho aberto com Vegetação isolada	Mantido cenário densamente urbanizado com flexibilização da ocupação (Real)	Neste cenário será adotada a flexibilização das áreas de preservação permanente com aplicação das faixas não edificantes.
		Mantido Cenário com predominância das características naturais (Hipotético)	Restabelecimento da APP, conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 (Lei Florestal) para esta situação.
	Trecho fechado	Mantido Cenário densamente urbanizado com flexibilização da ocupação (Real)	Neste cenário, visto que os rios canalizados estão próximos ou sob prédios, áreas pavimentadas e vias públicas, entende-se pela aplicação da faixa não edificante (FNE) frente à Área de Preservação Permanente.
		Ações de Renaturalização (Hipotético)	Neste cenário, ações de renaturalização seriam realizadas mediante reabertura dos canais, restabelecimento da calha natural do rio e recomposição da vegetação de mata ciliar de APP.

Fonte: Primária (2021).

2.2.3 Etapa de análise dos resultados perante critérios de aplicabilidade de APP

Com a execução das etapas de diagnóstico, de avaliação de impactos e dos resultados, há a possibilidade de avaliar de maneira conclusiva os critérios que auxiliam na determinação da irreversibilidade, irrelevância e perda das funções ambientais da área de estudo, conforme descrito a seguir:

1. Irreversibilidade da situação, por se mostrar inviável, na prática, a recuperação da faixa marginal.
2. Irrelevância, nesse contexto, dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância do recuo em relação às novas obras;
3. Ocorrer a perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APP)

Onde 1, 2 e 3 são critérios descritos na legislação municipal, para fins de aplicação da faixa não edificante (FNE) nos corpos hídricos integrados à drenagem urbana (Art. 5º da Lei Complementar nº 551, 2019).

3. Resultados e discussão

3.1 Dados de ocupação urbana consolidada à margem de curso d'água na área de estudo

Para obtenção dos dados de ocupação urbana consolidada existente à margem dos corpos hídricos, em recuos inferiores ao estabelecido pela lei florestal, recorreu-se à base de dados do Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville (Decreto Municipal nº 39.182/2020) e ferramentas de geoprocessamento. O levantamento preliminar consistiu na indicação do comprimento, em extensão por metros lineares, dos corpos hídricos presentes na Sub-bacia Pedro Lessa,

considerando os cenários de trechos abertos e canalizados, entre lotes e sob vias públicas. Na Tabela 2 são apresentados estes valores em conjunto do equivalente relativo ao percentual.

Tabela 2: Comprimento dos cursos hídricos.

Estudo da Sub-bacia Pedro Lessa		
Levantamento Hidrográfico	Metros lineares	Percentual em relação ao segmento avaliado (%)
Comprimento total em curso hídrico na sub-bacia	4.012,41	100,00
Curso hídrico aberto total	1.999,72	49,84
Curso hídrico canalizado entre lotes	552,00	13,76
Curso hídrico canalizado sob via pública	1.460,69	36,40
Curso hídrico aberto em vegetação isolada	305,50	15,28

Fonte: Primária (2021).

Pode-se perceber que há um equilíbrio na proporção de corpos hídricos em trechos abertos e canalizados (aproximadamente 50% cada). Os trechos canalizados estão localizados na porção de ocupação densamente urbanizada, sendo que, frente à extensão total da Sub-bacia, 13,76% está canalizado entre lotes e 36,40% está canalizado sob via pública.

Do total de trechos canalizados na Sub-bacia, 72,57% estão sob via pública, que configuram obras de infraestrutura de utilidade pública, mitigação de riscos de enchente e erosão de solo, deslizamentos de terra e rocha, executadas pela municipalidade, à época, sem rito administrativo ambiental. Por outro lado, na outra fração, de trechos de corpos hídricos com canal aberto, aproximadamente 15,28% estão localizados no ambiente urbanizado com vegetação isolada nas suas margens, na projeção da APP, que é equivalente apenas a 7,61% frente à extensão total da Sub-bacia.

Uma vez determinadas as extensões lineares (em metros) dos corpos hídricos, há a possibilidade de estimar as áreas ocupadas correspondentes às faixas marginais dos cursos hídricos.

Na Tabela 3, recorreu-se para as larguras de faixas marginais de 15 e 30 metros, correspondentes à largura mínima de faixa não edificável e faixa de APP para cursos d'água com largura menor do que 10 metros, conforme previsão dos artigos 65º e 4º da Lei Federal, respectivamente.

Tabela 3: Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da Sub-bacia.

Estudo da Sub-bacia Pedro Lessa		
Áreas	m ²	Percentual em relação à Sub-bacia (%)
Área total da Sub-bacia	768.506,22	100,00
Área total de 0 a 15 m (largura mínima de FNE - Art. 65)	116.836,87	15,20
Área total de 0 a 30 m de abrangência da APP	224.669,13	29,23

Fonte: Primária (2021).

Aproximadamente 30% do total em área da Sub-bacia em análise, corresponde à projeção da faixa de APP de 30 metros estabelecida no Código Florestal, para cursos d'água com larguras menores do que 10 metros. Não foram incluídas APPs de nascentes nesta estimativa, pelo motivo de estarem fora da área urbanizada, nem outras faixas de APP estabelecidas no Art. 4º diante da inexistência de cursos d'água com larguras maiores do que 10 metros na Sub-bacia, da mesma forma que não foram incluídas nascentes difusas, áreas úmidas e manguezais.

Uma vez justificadas e especificadas as faixas de largura, cujas ocupações urbanas consolidadas são objeto de avaliação deste estudo, pela integralização dos dados (Tabelas 2 e 3) foi realizado o levantamento em área das edificações, nas larguras de faixas marginais de 15 e 30 metros em trechos abertos e fechados (canalizados) dos corpos hídricos da Sub-bacia, conforme indicam os dados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos hídricos em canal aberto e fechado.

Estudo da Sub-bacia Pedro Lessa		
Quadro de Áreas Edificadas	m ²	Percentual em relação ao segmento avaliado (%)
Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da faixa de APP	35.071,45	30,02
Área edificada de 0 a 15 m de projeção da faixa de APP Trecho Aberto	3.141,73	8,96
Área edificada de 0 a 15 m de projeção da faixa de APP Trecho Fechado	31.929,72	91,04
Área total edificada de 15 a 30 m de projeção da faixa de APP	20.335,97	18,86
Área edificada de 15 a 30 m de projeção da faixa de APP Trecho Aberto	7.453,13	36,65
Área edificada de 15 a 30 m de projeção da faixa de APP Trecho Fechado	12.882,84	63,35

Fonte: Primária (2021).

Na área total de 116.836,87 m² indicada na Tabela 3, correspondente à faixa de 0 a 15 metros (largura mínima de faixa não edificável estabelecida pela legislação federal), cerca de 30% é ocupada por edificações, destas, aproximadamente 9% estão às margens de corpos hídricos abertos e 91% de canalizados. Apenas nesta Sub-bacia, tratam-se de 35.071,45 m² de edificações que não atendem à largura mínima de 15 metros de distanciamento, e conseqüentemente, não seriam passíveis de regularização ou estariam sujeitas à demolições, pela aplicação direta da legislação federal.

3.2 Inundação, estabilidade e processos erosivos sobre margens de cursos naturais

Os valores das áreas e o percentual em relação a cada segmento avaliado dos indicadores ambientais são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Outros indicadores ambientais da Sub-bacia.

Estudo da Sub-bacia Pedro Lessa		
Quadro de Áreas	m ²	Percentual em relação ao segmento avaliado (%)
Área total pavimentada de 0 a 30 m de abrangência da APP	20.882,16	9,29
Área permeável ou não edificada com recuo de 30 m	148.379,55	66,04
Área sob risco geológico para Mov. de massa e enchente na bacia	24.178,6	3,15
Área sob risco de inundação na bacia	12.388,26	1,61
Área vegetada (vegetação densa) com recuo de 30m	103.606,08	46,11

Fonte: Primária (2021).

Para a Sub-bacia em estudo, a ocorrência de áreas sob risco geológico para movimentos de massa e enchentes, representa 3,15% da área total. Observa-se que nos setores de cotas topográficas elevadas, a extremo montante onde situam-se

as nascentes da Sub-bacia hidrográfica, o perfil topográfico de alta declividade, associado à solos rasos, sobre substrato rochoso, caracteriza ambiente com média susceptibilidade aos movimentos de massa. Estes setores são zonas de preservação permanente, que apresentam rios naturais e vegetação densa. A jusante, nos terrenos de cotas inferiores, com baixa declividade, próximo à zona costeira, com alta densidade ocupacional, tem-se a predominância de baixa susceptibilidade à enchentes. Essas informações conferem com os dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2018), que realizou um mapeamento de áreas de risco no Município de Joinville, e observou-se que os setores densamente urbanizados da área de estudo apresentam baixa susceptibilidade a movimentos de massa e inundações.

3.3 Informações sobre a flora

Na Sub-bacia Pedro Lessa, há um total de 46.761,99 m² de área vegetada, caracterizada como Floresta Ombrófila Densa do Bioma Mata Atlântica, variando de submontana nas nascentes para terras baixas ao longo do seu curso até a foz (IBGE, 2012), essa área corresponde à soma das áreas de vegetação densa e isoladas e possui cerca de 46,11% do total da área de projeção da faixa de APP de 0 a 30 m.

A vegetação densa aqui analisada no âmbito da Sub-bacia, compreende as formações florestais onde se caracterizam a fitofisionomia arbórea predominante sobre as demais formas de vida vegetal, assim como a presença de indicadores de qualidade da vegetação, tais como as lianas, as epífitas, presença de serrapilheira, formação de sub-bosque e estratificação vegetal. A vegetação densa em questão, em sua maioria são formações secundárias em estágio médio de regeneração, pois as espécies são características de florestas secundárias no domínio da mata atlântica do sul do país (Melo Júnior et al., 2017).

A vegetação identificada como isolada compreende os indivíduos arbóreos que se destacam na paisagem como árvores isoladas ou parcialmente isoladas, não localizadas nas bordas de fragmentos florestais. Esse tipo de vegetação normalmente não está associado à estratificação vegetal, nem observa-se a ocorrência de sub-bosque, serapilheira, lianas e epifitismo, tratando-se de árvores remanescentes nos lotes urbanos devido a antropização ocorrida no passado, ou de novos plantios com vistas ao ajardinamento dos imóveis.

Assim, é possível concluir que a maior parte da vegetação densa na faixa de projeção da APP se concentra na Unidade de Conservação (UC) ARIE do Morro do Boa Vista, protegendo as nascentes e os recursos ambientais. Entretanto, nas áreas de ocupação urbana, a vegetação ocorre de maneira mais esparsa, havendo comprometimento da permeabilidade do solo e da qualidade da água, uma vez que a maior parte do curso hídrico já se encontra desprovido de vegetação em função das canalizações e edificações, salvo alguns fragmentos parcialmente isolados, que hoje protegem as partes que não foram canalizadas.

Cabe destacar ainda que nessas áreas já protegidas, encontra-se a função ambiental da flora auxiliando na preservação dos recursos hídricos, na paisagem, na estabilidade geológica e na promoção da biodiversidade das espécies de fauna e flora. De modo contrário, nas áreas urbanizadas com presença de vegetação isolada, tais funções ambientais não estão presentes, dado a antropização local, com forte influência nos processos ecológicos de regeneração vegetal e manutenção da biodiversidade local.

3.4 Informações sobre a fauna

A fauna sempre está associada a formações florestais, pois elas proveem alimentação e abrigo, ou seja, a ausência de corredores ou fragmentos de vegetação conectados, tornam o ambiente pouco provável de possuir grande riqueza de espécies. A área de estudo possui uma maior riqueza próximo às nascentes, uma vez que está inserida em uma Unidade de Conservação, enquanto que o curso até a foz é menos rico, estas relações estão associadas a condições ambientais tanto para a fauna terrestre quanto para a aquática.

A fauna terrestre, neste caso o grupo dos tetrápodes, possuem levantamentos registrados em artigos de Mastofauna (Dornelles et al, 2017), Herpetofauna (Comitti, 2017) e Avifauna (Grose, 2017), todos demonstram riqueza de espécies para as áreas protegidas como o Morro do Boa Vista, porém, com o ambiente degradado ao longo das margens dos rios, objeto de estudo deste diagnóstico, não formando corredores ecológicos, a fauna terrestre fica restrita aqueles que possuem capacidade de voo como aves e morcegos, estes de hábitos forrageador vasto, não se concentrando somente nestas áreas.

Com relação a fauna aquática, próximos às nascentes é encontrada uma maior riqueza de espécies em função dos remanescentes vegetais conservados presentes nestas áreas, enquanto que o curso até a foz é menos rico, pois a perda de micro-habitats característicos de áreas vegetadas, a incidência solar direta e a canalização de trechos representam fatores críticos à sobrevivência de determinadas espécies de peixes (Pinheiro et al., 2017).

Portanto, as áreas próximas a nascente, dentro do ARIE do Morro do Boa Vista hoje possuem importante função ecológica para a proteção da fauna adjacente, mas analisando o curso fora da Unidade de Conservação, em função do mosaico de vegetação e as canalizações existentes, esta função já foi bastante descaracterizada.

3.5 Presença de infraestrutura e equipamentos públicos

Para fins de análise e levantamento, quanto à presença de infraestrutura urbana e equipamentos públicos na Sub-bacia em estudo, primeiramente foi ilustrada na Figura 2 com a indicação da área urbana consolidada, delimitação da bacia hidrográfica e o curso hídrico.

Nota-se que boa parte do curso hídrico está inserida dentro da AUC e há ocupação sobre os trechos canalizados e dentro da faixa marginal dos 30 m em muitos segmentos do curso da água, fato que é corroborado com os números trazidos na Tabela 4. Nessas regiões, segundo o Diagnóstico Socioambiental que delimitou a AUC em 2016, é possível observar que há sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas e de abastecimento de água potável para a população. Além disso, a região é atendida pela rede de distribuição de energia elétrica, serviços de limpeza urbana e pela coleta e manejo de resíduos sólidos. Entretanto, a Sub-bacia ainda não é contemplada pela rede pública de coleta de esgoto sanitário e em função disso, estes corpos hídricos que estão integrados à drenagem, também recebem contribuição de esgoto sanitário, dos sistemas de tratamentos unifamiliares das residências.

A região também é contemplada pela linha Tupy/Centro do transporte público urbano, sendo que um dos pontos de parada está inserido na Sub-bacia, na rua Pref. Helmuth Fallgatter. Ainda, muitas ruas que estão sobre trechos do curso hídrico canalizado encontram-se pavimentadas, como é o caso da Rua das Violetas, Rua Barbalho, Rua Pedro Lessa, Rua José Elias Giuliani, Rua Adolfo Brezink, Rua das Margaridas e a Rua Pref. Helmuth Fallgatter.

No tocante à drenagem urbana, toda malha de corpos d'água, que está inserida na AUC e que está em área de ocupação densamente urbanizada, está integrada à drenagem urbana conforme base de dados do Município, independente se trecho em canal aberto ou fechado. Esta integração à drenagem urbana é uma característica usual dos rios no ambiente de ocupação densamente urbanizada, sendo que obras de infraestrutura em seu entorno contribuem para mudanças quanto a sua funcionalidade ambiental (Veról et al., 2019). Ou seja, nestas regiões devido às ocupações e a diminuição das áreas permeáveis, os corpos hídricos passaram a ter também função de drenagem urbana. Este fato é corroborado pela literatura, sendo apontado que a conversão de áreas em ambientes urbanos por atividade antrópica mediante novas construções, impermeabilizações, altera a topografia, a superfície, a cobertura vegetal e consequentemente os sistemas hidrológicos (Mcgrane, 2016).

Desta forma, observa-se a consolidação das áreas já ocupadas, visto abrangência de infraestrutura e equipamentos públicos na região e a alteração das características naturais dos corpos hídricos com o recebimento do esgoto doméstico e águas de drenagem urbana.

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

Segundo os dados do Diagnóstico Socioambiental que delimitou a AUC em 2016, onde boa parte da Sub-bacia Pedro Lessa está inserida, a denominação de Boa Vista para a região já existia em 1846 e as primeiras atividades econômicas estavam voltadas à agricultura de subsistência e à criação de animais, além de engenhos para o beneficiamento de arroz, produção de açúcar mascavo e melado.

Contudo, em 1954, houve a transferência do parque industrial da Fundação Tupy para o bairro Boa Vista às margens da Lagoa de Saguauçu, influenciando no crescimento populacional do bairro nos anos posteriores, além de acelerar a instalação dos serviços de abastecimento de energia elétrica e de água tratada. Deste modo, a população foi crescendo e segundo o estudo, o bairro possuía cerca de 20.367 habitantes no ano de 2020, sendo que em relação à economia, 56,5% dos habitantes do Boa Vista possuem renda média entre 1 e 3 salários mínimos.

Ainda, quanto ao uso do solo, cerca de 86,2% é utilizado para assentamento populacional, 7,4% para comércio, 0,5% para indústria e 5,8% trata-se de terrenos baldios. Em relação às edificações de uso público e coletivo, verificou-se na Sub-bacia, a existência de edificações essenciais à população como a policlínica do Boa Vista na Rua Helmuth Fallgatter, que é uma unidade pública de saúde; a Associação dos Deficientes Físicos de Joinville - ADEJ; a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE e; o Instituto Priscila Zanette - IPZ que é uma organização da sociedade civil de Interesse Público (assistência social).

3.7 Registros fotográficos

Foram realizados registros fotográficos de alguns pontos ao longo da Sub-bacia em estudo. Abaixo, na Figura 4, encontram-se as fotografias com a indicação da localização da foto apresentada.

Figura 4: Registros fotográficos ao longo da Sub-bacia.



Fonte: Primária (2021).

Como pode-se observar na figura, muitos trechos encontram-se intensamente alterados pelas ações antrópicas com a construção de edificações e vias públicas sob o curso hídrico, como é o caso dos registros fotográficos n°s 4, 5, 6 e 8. Também, na fotografia n° 7 é possível observar o início do trecho canalizado após o trecho de vegetação isolada e na fotografia n° 3, observa-se o corpo hídrico em um trecho de vegetação isolada.

3.8 Avaliação dos Impactos

A avaliação dos impactos foi realizada a partir da matriz de impactos apresentada no Quadro 2.

Quadro 2: Matriz de impactos, critérios e pontuação.

MATRIZ DE IMPACTOS		CRITÉRIOS			PONTUAÇÃO		
CENÁRIOS	IMPACTOS	VALOR	RELEVÂNCIA	REVERSIBILIDADE			
Trecho aberto Veg Densa	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação hipotética	Permeabilidade do solo	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6
		Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6
		Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6
		Influência sobre a fauna	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Alta	Baixa	3+3	6
		Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Baixa	Baixa	5x(1+3)	20
	Predominância de características naturais - real	Permeabilidade do solo	Positivo	Alta	Alta	3+1	4
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Alta	Alta	3+1	4
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Alta	Média	3+2	5
		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
Trecho aberto Veg Isolada	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5
		Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Média	Baixa	2+3	5
		Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30
	Predominância de características naturais - Hipotética	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Média	2+2	4
		Influência sobre a fauna	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Positivo	Média	Alta	2+1	3
		Urbanização (Critério 5x)	Negativo	Alta	Alta	5x(3+1)	20

Trecho fechado	Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação Real	Permeabilidade do solo	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Cobertura vegetal mata ciliar	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Influência sobre mancha de inundação	Negativo	Média	Baixa	2+3	5
		Influência sobre a fauna	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Estabilidade das margens / riscos de deslizamentos / erosões	Negativo	Baixa	Baixa	1+3	4
		Urbanização (Critério 5x)	Positivo	Alta	Baixa	5x(3+3)	30
	Ações de Renaturalização - Hipotética	Permeabilidade do solo	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
		Cobertura vegetal mata ciliar	Positivo	Baixa	Alta	1+1	2
		Influência sobre mancha de inundação	Positivo	Média	Média	2+2	5
		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: Leopold et al. (1971), adaptado pelo autor.

3.9 Resultados Matriz

Cada um dos cenários foi individualmente tratado a partir dos levantamentos das etapas de diagnóstico e de avaliação de impactos, apontando-se fatos relevantes e realizando-se considerações sobre cada cenário.

3.9.1 Trecho aberto em cenário de vegetação densa

O cenário real de preservação da vegetação densa nos trechos de cursos d'água abertos foi o cenário em que a pontuação dos valores de impactos positivos superam os negativos. Por outro lado, num cenário hipotético com um prognóstico de conversão da APP em faixa não edificante (FNE) a pontuação dos valores de impactos negativos superam os positivos, como pode-se observar na Tabela 6.

Tabela 6: Soma pontuação - Vegetação Densa.

Vegetação Densa			
Cenário hipotético		Cenário real	
Total Negativos	Total Positivos	Total Negativos	Total Positivos
30	20	10	21

Fonte: Primária (2021).

Assim sendo, áreas inseridas em área urbana consolidada (AUC), num cenário hipotético, ou seja, com um prognóstico de conversão da APP em faixa não edificante (FNE), a perda ambiental superaria os ganhos, que seriam de ordem praticamente urbanística. Por fim, as áreas densamente vegetadas no caso da Sub-bacia Pedro Lessa, que estão fora da área urbana consolidada e as que fazem parte da proteção de nascentes, não são objeto da discussão de flexibilizações, pois são

mantidas as suas características e função ambiental. No cenário real, portanto, as APP's possuem todas suas funcionalidades conforme definição do art. 3º da lei florestal, e há relevância na manutenção do cenário de preservação, ou seja, não é recomendada flexibilização, e não é atestada melhoria das condições urbano-ambientais.

3.9.2 Trecho aberto em cenário com vegetação isolada

Tendo em vista a inserção de trechos abertos em vegetação isolada em área de ocupação densamente urbanizada dentro da Sub-bacia, adotou-se como cenário real para simulação da matriz de impactos a aplicação da faixa não edificante (FNE), inclusive tendo em vista a prevalência do princípio da isonomia de tratamento concernente ao exercício do direito de propriedade sobre a proteção da faixa marginal do curso d'água. Por outro lado, como cenário hipotético foi considerada a reconstituição de toda vegetação de APP. Os resultados dessa aplicação na matriz podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 7: Soma pontuação - Vegetação Isolada.

Vegetação Isolada			
Cenário real		Cenário hipotético	
Total Negativos	Total Positivos	Total Negativos	Total Positivos
22	30	20	13

Fonte: Primária (2021).

O cenário real, em que há ocupações na área de projeção da APP, considerando a aplicação de faixa não edificante, teve pontuação positiva superior ao cenário hipotético (reconstituição da vegetação da APP), isso porque a reversibilidade para a situação que atenderia o art.4º da lei florestal seria muito baixa, ou seja, de ação difícil e lenta, além da inviabilidade e irrelevância da retirada das intervenções nessa área de projeção da APP, interferindo diretamente na situação social e econômica da população que hoje reside ou possui comércio/serviços nessa área.

3.9.3 Trecho fechado

Similar ao que fora adotado no trecho aberto com vegetação isolada, nos trechos de corpos hídricos canalizados em área de ocupação densamente urbanizada dentro da Sub-bacia, o cenário real adotado foi de aplicação da faixa sanitária municipal (FNE). Por outro lado, como cenário hipotético foi considerada a renaturalização e reconstituição de toda vegetação da projeção da APP, conforme a Tabela 8.

Tabela 8: Soma pontuação - Trecho fechado.

Trecho fechado			
Cenário real		Cenário Hipotético	
Total Negativos	Total Positivos	Total Negativos	Total Positivos
21	30	20	13

Fonte: Primária (2021).

O resultado foi semelhante ao cenário anterior (item 3.9.2.), sendo que prevalece o cenário real ao cenário hipotético, dada a difícil reversibilidade para a situação que atenderia o art. 4º da lei florestal, bem como a inviabilidade e irrelevância da retirada das intervenções nessa área de projeção da APP.

4. Análise dos Resultados Perante Critérios de Aplicabilidade de APP

4.1 Irreversibilidade da situação por ser inviável a recuperação da faixa marginal na prática

A expansão urbana e os assentamentos humanos, historicamente apresentam padrão de ocupação preferencial no entorno e ao longo dos corpos hídricos, diante da conveniência de disponibilidade hídrica, bem como relata-se na ocupação da cidade de Pequim na China (Song et al., 2015). Esta é uma característica compartilhada pelas regiões densamente urbanizadas e grandes centros urbanos, como os Municípios de São Paulo, Curitiba, Florianópolis e o Município de Joinville.

Dessa mesma forma, a Sub-bacia Pedro Lessa foi intensamente impactada com o crescimento da população e a ocupação urbana da região. O resultado dessa ocupação informal na sub-bacia em estudo se evidencia ao observar que 50,16% de toda extensão da Sub-bacia encontra-se com curso hídrico canalizado, sendo que 36,4% da extensão total desta encontra-se sob vias públicas. Inclusive, parte do curso hídrico canalizado está sob o trecho final da Rua Pref. Helmuth Fallgatter, principal via de acesso do Bairro Boa Vista. Além disso, cerca de 24,7% do total da área de abrangência na projeção da faixa de APP de 0 a 30 m encontra-se edificada, havendo edificações de uso público e coletivo localizadas sobre os trechos canalizados.

Também, à medida que se desenvolveu a ocupação da região, diversos equipamentos públicos para o atendimento da população foram instalados. Segundo o Diagnóstico Socioambiental que delimitou a AUC em 2016, esta área é atendida pela rede de distribuição de água, energia elétrica e sistema de drenagem. Esses sistemas são formados por inúmeros equipamentos instalados na região, como postes, cabos de energia elétrica, tubulações e acessórios da rede de abastecimento de água e drenagem. Todo o investimento governamental e privado na constituição da infraestrutura da região, para promoção do desenvolvimento econômico e social não pode ser negligenciado, apenas para fins de cumprimento de uma legislação federal, que não é compatível com as especificidades e realidade da ocupação densamente urbanizada do Município de Joinville. O aspecto de irreversibilidade da situação deve ser sim considerado, haja vista o tempo de ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias.

Dessa forma, a renaturalização seria responsável por grande geração de resíduos de construção e impactos ambientais, tanto na região da Sub-bacia, quanto em outras regiões, visto que implica na realocação populacional e na construção de moradia e infraestrutura para essa população em novas áreas. Também, essas ações trariam impactos sociais com a realocação dos moradores, devido aos laços formados com a região, como as relações de vizinhança, deslocamentos para os locais de trabalho e estudo, moradia próxima de outros familiares, disponibilidade de comércio e serviços, etc. (Santos & Gonçalves, 2016).

Nesta direção, o cenário de ocupação e intervenção detectado na Sub-bacia Pedro Lessa, dentro da projeção da faixa de APP, a regeneração da vegetação nas faixas de APP é considerada irrelevante e inviável para as situações que hoje apresenta vegetação isolada, em trechos de curso hídrico aberto ou canalizado. A recuperação de áreas de preservação e de florestas deve visar restabelecer ecossistemas e condições ambientais, e a teoria de transição cita que as áreas prioritárias onde o processo deve ocorrer, são em áreas abandonadas após o uso agrícola, devido à migração das pessoas para regiões urbanas (Silva et al., 2017).

Logo, em conjunto com a irreversibilidade da situação, na prática, a renaturalização torna-se inviável, levando em consideração os impactos sociais, ambientais e o elevado custo das obras, ressaltando ainda que pouco mais da metade dos cursos d'água da Sub-bacia estão canalizados, observando o desenvolvimento da região, a infraestrutura já existente, instalada e em operação. O cumprimento direto da legislação federal implicaria em cerca de 55.407,42 m² de edificações, as quais estão construídas dentro da projeção da faixa de 0 a 30 m de APP. Esta seria apenas uma parcela de ocupação urbana que estaria irregular, pois trata-se da parcela objeto de avaliação neste estudo da Sub-bacia Pedro Lessa. Se extrapolarmos para toda a parcela da Área Urbana Consolidada do Município de Joinville, a partir da estimativa de existência de aproximadamente 350

microbacias, seria da ordem de 20 milhões de m² em edificações, em região de ocupação densamente urbanizada, que não seriam atendidos os recuos da lei florestal (Lei Federal nº: 12.651/2012), como pode-se observar na tabela 9.

Tabela 9: Áreas Edificadas na projeção de APP na Sub-bacia do Estudo e extrapolação para as 350 microbacias.

Recuo	Área Edificada (AE) em m ²	
	Sub-bacia (Estudo)	350 sub-bacias (extrapolação)
(a) Recuo < 15 metros	35.071,45	12.275.007,50
(b) 15 ≤ Recuo ≤ 30 metros	20.335,97	7.117.589,50

Fonte: Primária (2021).

Observa-se que na Sub-bacia Pedro Lessa, aproximadamente 36% das edificações (20.335,97 m²) inseridas na faixa projetada entre 15 e 30 metros de APP seriam passíveis de regularização por eventual processo de regularização fundiária urbana, outra parcela de aproximadamente 64% (35.071,45 m²) não seria passível de regularização, haja vista a limitação imposta na legislação federal de recuo mínimo de 15 metros para fins de Regularização Fundiária de Interesse Específico - Reurb-E prevista na Lei Federal nº: 13.465/2017. Diante das constatações do diagnóstico realizado, fica claro que há uma incompatibilidade entre o cenário real de ocupações na parcela densamente urbanizada da AUC e as legislações federais. Diante da estimativa obtida por extrapolação direta, de 12.275.007,50 m² de área edificada no recuo inferior a 15 metros, que seria a parcela estimada de todas as 350 sub-bacias inseridas na AUC, que não seriam passíveis de processos de regularização fundiária. Assim, esta extrapolação permite concluir que a legislação federal não é apropriada para tratar de ocupações densamente urbanizadas, pelo menos no Município de Joinville, que possui uma base hidrográfica em escala de detalhe e constituição geológica que propicia o afloramento de milhares de nascentes.

Estas constatações acerca do cenário real das ocupações e intervenções na projeção da faixa de APP, na parte densamente urbanizada da Sub-bacia, foram possibilitadas pelo diagnóstico deste estudo desenvolvido. No Município de Joinville a alta ocorrência de nascentes faz com que praticamente todo canal e corpo hídrico no ambiente urbano consolidado receba contribuição direta e indireta de águas subterrâneas, dado a sua intrínseca constituição geológica. Assim sendo, entende-se que é preponderante que o cenário atual de intervenções deva ser considerado na construção de procedimentos de regularização dessas ocupações urbanas consolidadas, inclusive frente à aplicabilidade direta das faixas de APP nos corpos hídricos, pois certamente existe uma inviabilidade frente às especificidades locais.

4.2 Irrelevância dos efeitos positivos no contexto da observância dos recuos para novas obras

A manutenção da mata ciliar em trechos abertos de vegetação densa é de extrema importância para oferecer habitat e alimentos para a fauna, realizar manutenção do microclima e da qualidade da água. Dessa forma, na Sub-bacia em estudo, as áreas densamente vegetadas que estão fora da área urbana consolidada e as que fazem parte da proteção de nascentes, não são objeto da discussão de flexibilizações, sendo mantidas as suas características e função ambiental. Também as projeções da APP inseridas em área urbana consolidada (AUC), para situações de vegetação densa, em um cenário hipotético, com um prognóstico de conversão da APP em faixa não edificante (FNE), a perda ambiental superaria os ganhos, que seriam de ordem praticamente urbanística (conforme visualizado na matriz de impacto). Considera-se alto o valor de 46,11% de vegetação densa às margens dos cursos hídricos abertos e, portanto, de grande relevância e difícil reversibilidade caso convertido em FNE.

Já os trechos abertos em vegetação isolada são segmentos que estão entre trechos canalizados e representam cerca de 15,28% de toda extensão da Sub-bacia Pedro Lessa. Destaca-se que esses trechos no cenário atual, dentro da faixa de 15 a 30 metros da margem do curso hídrico, se encontram com cerca de 7.453,13 m² de área edificada. A mudança deste cenário para

predominância das características naturais, pouco contribuiria no aumento da permeabilidade do solo, influência sobre a fauna e na estabilidade das margens, pois se trata de uma pequena área e em um trecho que já se encontra afetado com a ocupação antrópica no entorno. Com isso, os ganhos ambientais não superariam as perdas na ordem urbanística.

Desse modo, visto a irrelevância da alteração dos trechos isoladamente inseridos em área urbana densamente ocupada, seria razoável o tratamento da APP de forma mais flexível, conforme legislação em vigor. Quanto às inundações, também é importante considerar que a renaturalização dos cursos hídricos, canalizados para abertos, impactará diretamente a comunidade local. Obras de renaturalização alteram a hidrodinâmica local afetando as áreas de inundação, uma vez que por um lado, os efeitos das inundações poderão ser mitigados em determinado local, no entanto, em outras regiões a inundação poderá ser agravada pelo novo dimensionamento de seções do mesmo curso d'água, que até então apresentavam escoamento hídrico satisfatório, logo, transferindo o problema para outra região.

Além disso, a liberação da regularização dos imóveis dentro da projeção da faixa de 15 a 30 metros de APP seria de grande importância para os moradores, como a possibilidade de reformas legalizadas, mais segurança jurídica e maior valorização patrimonial. Ainda, conforme descrito na Lei Federal nº 13.456/2017 (Reurb), a regularização seria importante no estímulo à resolução extrajudicial de conflitos, em reforço à consensualidade e à cooperação entre Estado e sociedade, na garantia do direito social à moradia digna e às condições de vida adequadas e na prevenção e desestimulação da formação de novos núcleos urbanos informais.

Com isso, ocorre de forma mais responsável e democrática a consagração do direito à moradia, posto que pode servir como instrumento capaz de efetivar a dignidade da pessoa humana e contribuir para melhor distribuição dos espaços urbanos e rurais (UrbFavelas, 2018) e, assim, materializar a efetividade do direito à cidade sustentável.

4.3 Ocorrência da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APP)

Entre as diversas funções ou serviços ambientais prestados pelas APPs, está a função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades. As áreas usuais onde as APP's estão conservadas são em áreas cobertas por florestas e maciços florestais (Santos, et al., 2016).

Em um cenário densamente urbanizado com tubulação aberta ou fechada, o solo já se encontra impermeável com a construção de prédios e pavimentação de vias sobre o curso hídrico e a fauna e flora já estão totalmente comprometidas, pois para ocupação humana da região, ocorre a retirada da cobertura vegetal, parâmetro para ocorrência de espécies e relações ecológicas, uma vez que a área ideal se baseia nas exigências ambientais ótimas. Esta é a realidade detectada na região avaliada neste estudo, e vai de encontro com as ocupações no ambiente urbano consolidado do Rio Dona Eugênia na região metropolitana do Rio de Janeiro (Veról, et al., 2019).

Visto isso, pode-se afirmar que na região em estudo, onde há ocorrência de segmentos canalizados, já ocorreu a perda da função ambiental e ecológica, sendo assim, passível de descaracterização da área de preservação permanente, assim como apresentado no Enunciado 11 do MPSC (2020), parágrafo terceiro, que cita: "Na hipótese de canalização ou de retificação em seção fechada (tubulação), desde que regular e licenciada, bem como mantida a faixa sanitária definida em lei municipal, resta descaracterizada a área de preservação permanente".

Dessa forma, para esses casos observa-se que melhor seria a aplicação da faixa sanitária estabelecida na legislação municipal, Lei Municipal nº 551/2019, art. 6º "Fica estabelecida uma área "*non aedificandi*", como faixa de serviço, de no mínimo 5,00 (cinco) metros para cada lado das margens dos corpos d'água canalizados, em galeria fechada, ou em canais, localizados em Área Urbana Consolidada (AUC), integrados como microdrenagem no sistema de drenagem do município, anteriormente a 22 de dezembro de 2016".

5. Considerações Finais

O presente estudo realizado nas projeções das faixas de APP nos corpos hídricos da Sub-bacia Pedro Lessa identificou uma parte de ocupação densamente urbanizada e outra com vegetação preservada. Tendo em vista a importância das áreas vegetadas e uma vez conhecido o cenário real de intervenção densamente urbanizada, uma linha deve ser traçada entre área urbana e área de preservação.

Na ocorrência de cursos hídricos abertos, mesmo que em Área Urbana Consolidada, estando suas margens preservadas com vegetação densa, através da matriz de impactos elaborada para a Sub-bacia em estudo, entende-se pela aplicação da lei florestal - Lei Federal 12.651/2012, para manutenção do ambiente de preservação identificado, já classificado como área de interesse de preservação, de acordo com o Plano Municipal da Mata Atlântica do Município de Joinville.

Por outro lado, na ocorrência de cursos hídricos com suas margens já ocupadas por ações humanas, ainda que possuindo vegetação isolada, verificou-se que a reconstituição desta vegetação às suas características naturais (em APP com vegetação densa) é de baixa reversibilidade, restando já ausente a função ambiental nessas regiões devido à intensa antropização do entorno. Além disso, metade dos cursos hídricos da Sub-bacia Pedro Lessa encontra-se canalizado, sendo que 36% da extensão total destes estão sob logradouro público, havendo contribuição de águas pluviais e de esgoto doméstico tratado em sistemas unifamiliares, com edificações nos mais diversos recuos destes corpos hídricos, inclusive edificações construídas sobre os mesmos. Configura-se, portanto, um cenário real de ocupações, onde as margens dos corpos hídricos já não possuem mais função ambiental para configurar APP conforme definido na Lei Federal nº 12.651/2012, sendo mais coerente o uso de uma faixa não edificante conforme Lei Municipal em vigor.

Neste sentido, acrescenta-se que as intervenções e ocupações aconteceram mediante intervenções de retificação e canalização dos corpos hídricos e ocupações nas faixas marginais, em função do descompasso de temporalidade entre o regramento da faixa marginal da legislação federal e a publicidade (conhecimento) de uma base de hidrografia com alto nível de especificidade. Considera-se também que a maior parte destas tubulações foram obras de infraestrutura executadas pela própria municipalidade sendo a reversibilidade um fato muito complexo e custoso, na prática.

Assim, a aplicabilidade da faixa sanitária ou faixa não edificante (FNE) conforme previsto na legislação municipal mostra-se compatível com o cenário real consolidado das intervenções no entorno e nas faixas marginais dos cursos d'água para cenários de curso hídrico aberto com vegetação isolada ou curso hídrico canalizado, enquanto a aplicabilidade da Área de Preservação Permanente - APP conforme a Lei Federal nº: 12.651/2012 apresenta-se adequada e de grande importância em cenários de curso hídrico aberto com vegetação densa preservada. Outros estudos semelhantes podem ser realizados nas demais sub-bacias, a fim de se obter um diagnóstico de toda a extensão do Município de Joinville, a partir da metodologia proposta neste estudo, servindo de embasamento para a criação de ferramentas de avaliação sobre a aplicação de faixa não edificante (FNE) frente à Área de Preservação Permanente em regiões densamente urbanizadas, bem como fundamentar a elaboração de legislações locais, via normativas, oferecendo maior segurança jurídica aos órgãos ambientais licenciadores sem prejuízo ao meio ambiente e à população inserida na Área Urbana Consolidada.

Referências

- Belletini, A. da S., Peixoto, C. A. B., Lamberty, D., & Mendonça, R. R. (2018). Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Joinville, Santa Catarina. *CPRM*. <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/18722>
- Cardoso, A. S., & Baptista M. B. (2011). Metodologia para avaliação de alternativas de intervenção em cursos de água em áreas urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 16, 129-139.
- Comitti, E. J. (2017). Herpetofauna da bacia do rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3), 90-105.
- Decreto n. 39.182, de 25 de agosto de 2020. Dispõe sobre a atualização da base de dados do Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville. <https://www.carbonoengenharia.com.br/novo-decreto-mapeamento-hidrografico-joinville/>

Dornelles, S. S., Evaristo, G. H., Tosetto, M., Massaneiro Jr., C., Seifert, V. R., Raboch, B., Gonçalves, J., & Valentim, C. (2017). Diversidade de mamíferos em fragmentos florestais urbanos na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3), 126-135.

Fundação IPPUJ (2016). (Joinville). *Área Urbana Consolidada de Joinville. Volume I: Metodologia de Identificação e Delimitação*. <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/%C3%81rea-urbana-consolidada-de-Joinville-Volume-I-Metodologia-de-identifica%C3%A7%C3%A3o-e-delimita%C3%A7%C3%A3o.pdf>

Fundação IPPUJ (2016). (Joinville). *Área Urbana Consolidada de Joinville. Volume II: Diagnóstico Socioambiental*. <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/%C3%81rea-urbana-consolidada-de-Joinville-Volume-II-Diagn%C3%B3stico-socioambiental.pdf>

Grose, A. V. (2017). Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, Santa Catarina. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3), 106-125.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012). *Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos*. Rio de Janeiro.

Lei Federal n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm

Lei n. 13.456 de 26 de junho de 2017. Altera o Programa de que trata a Lei n. 13.189, de 19 de novembro de 2015, para denominá-lo Programa Seguro-Emprego e para prorrogar seu prazo de vigência. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19140153/do1-2017-06-27-lei-no-13-456-de-26-de-junho-de-2017-19140004

Lei n. 551, de 20 de novembro de 2019. Estabelece as diretrizes quanto à delimitação das áreas não edificáveis, localizadas às margens dos corpos d' água, em Área Urbana Consolidada, nos termos dos Art. 4º da Lei Federal 12.651, de 12 de maio de 2012, Art. 4º da Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979 e Art. 122-A, da Lei Estadual 14.675, de 13 de abril de 2009. <https://www.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jomal/2792bb380b5b3e2b454869db90962056.pdf>

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey*, Washington. <https://pubs.usgs.gov/circ/1971/0645/report.pdf>

Mcgrane, S. J. (2016). Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. *Hydrological Sciences Journal*, 61(13), 2295-2311.

Melo Júnior, J. C. F. de, Amorim, M. W., Arriola, I. A., Canuto, K. K., & Pereira, L. G. da S. (2017). Flora vascular, estrutura comunitária e conservação de fragmentos da floresta atlântica na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Joinville, SC, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3), 41-72.

Ministério Público de Santa Catarina (2020). *Enunciados de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente em Núcleos Urbanos Informais Consolidados*. Santa Catarina. <https://documentos.mpsc.mp.br/portal/manager/resourcesDB.aspx?path=5331>

Ministério Público Federal. (2018). *Série Manuais de atuação: Regularização fundiária urbana em áreas de preservação permanente*. Brasília. Recuperado de: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/765.pdf>

Neto, V. P. de O., & Carmo, J. de A. do. (2018). Ocupações na área de preservação permanente do Córrego Jaracatiá em Colíder (MT) e as ações do poder público municipal. *Geografia*. 13(2), 209-230.

Pereira, T. C. F. K., Collares, E. G., & Lorandi, R. (2016). Uma análise de intervenções antrópicas em uma bacia hidrográfica como subsídio ao zoneamento ambiental. *Sociedade & Natureza*, 28(2), 243-255.

Pinheiro, P. C., Dalcin, R. H., & Batista, T. T. A. (2017). Ictiofauna de áreas com interesse para a proteção ambiental de Joinville, Santa Catarina, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, 4(3), 73-89.

Resolução CONAMA n. 004, de 04 de maio de 1994. no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei n. 8.028, de 12 de abril de 1990, regulamentadas pelo Decreto n. 99.274, de 06 de junho de 1990, e Lei n. 8.746, de 09 de dezembro de 1993, considerando o disposto na Lei n. 8.490, de 19 de novembro de 1992, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno. <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0004-040594.PDF>

Rezende, G. B. de M., & Araújo, S. M. S. de. (2015). As cidades e as águas: ocupações urbanas nas margens de rios. *Revista de geografia*. 33(2), 0104-5490.

Santos, A. R. dos, Chimalli, T., Peluzio, J. B. E., Silva, A. G. da, Santos, G. M. A. D. A. dos, Lorenzon, A. S., Teixeira, T. R., Castro, N. L. M. de, & Ribeiro, C. A. A. S. (2016). Influence of relief on permanent preservation areas. *Science of the Total Environment*. 541, 1296-1302.

Santos, T. M. A., & Gonçalves, L. M. (2016). Regularização e Realocação de Morádias em áreas irregulares de Preservação Ambiental e de Leito desativado de Ferrovia - o caso do núcleo residencial Jardim Santa Marta, Campina - SP. *PLURIS*. <https://fau.ufal.br/evento/pluris2016/files/Tema%204%20-%20Planejamento%20Regional%20e%20Urbano/Paper788.pdf>

Santos, W. L., Nascimento, F. I. C., & Arcos, F. O. (2012). Uso da terra versus áreas de nascentes: análise de impactos com utilização de geotecnologias no sudeste amazônico - Acre - Brasil. *Revista Geonorte*. 2(4), 1777-1787.

Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável de Joinville (2017). *Joinville Bairro a Bairro*. Joinville. <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Joinville-Bairro-a-Bairro-2017.pdf>

Silva, R. B., Batistella, M., & Moran, E. F. (2017). Socioeconomic changes and environmental policies as dimensions of regional land transitions in the Atlantic Forest Brazil. *Environmental Science and Policy*, 74, 14-22.

Song, W., Pijanowski, B. C., & Tayyebi, A. (2015). Urban expansion and its consumption of high-quality farmland in Beijing, China. *Ecological Indicators*, 54, 60-70.

UrbFavelas (2018). A Importância da Regularização Fundiária para Consolidação do direito à moradia: o processo regulatório adotado no sistema brasileiro a partir da lei n. 13.465/2017. *III Seminário Nacional sobre Urbanização de Favelas*. <http://www.sisgeenco.com.br/sistema/urbfavelas/anais2018a/ARQUIVOS/GT4-28-52-20180831204655.pdf>

Veról, A. P., Battemarco, B. P., Merlo, M. L., Machado, A. C. M., Haddad, A. N., & Miguez, M. G. (2019). The urban river restoration index (URRIX) - A supportive tool to assess fluvial environment improvement in urban flood control projects. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118058.

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. (5a ed.). Bookman.



AMBIENTE
engenharia e consultoria ambiental