

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS ERECHIM**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

**NAIARA MARIA TALKOSKI**

**RIOS QUE FORMAM CIDADES:**  
UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO E DOS DESAFIOS NA CONFIGURAÇÃO DA  
PAISAGEM URBANA DE BARÃO DE COTEGIPE, RS

**ERECHIM**

**2024**

**NAIARA MARIA TALKOSKI**

**RIOS QUE FORMAM CIDADES:  
UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO E DOS DESAFIOS NA CONFIGURAÇÃO DA  
PAISAGEM URBANA DE BARÃO DE COTEGIPE, RS**

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann

Coorientadora: Profa. Dra. Daiane Regina Valentini

**ERECHIM**

**2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

**CAMPUS ERECHIM**

ERS 135- KM 72, n° 200

CEP: 99700-970

Caixa Postal 764

Erechim-RS Brasil

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Talkoski, Naiara Maria  
RIOS QUE FORMAM CIDADES:: UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO E  
DOS DESAFIOS NA PAISAGEM URBANA DE BARÃO DE COTEGIPE, RS  
/ Naiara Maria Talkoski. -- 2024.  
92 f.:il.

Orientador: Doutor Paulo Afonso Hartmann  
Co-orientadora: Doutora Daiane Regina Valentini  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência e  
Tecnologia Ambiental, Erechim,RS, 2024.

1. Paisagem, rios, urbanização, vegetação.. I. ,  
Paulo Afonso Hartmann, orient. II. , Daiane Regina  
Valentini, co-orient. III. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**NAIARA MARIA TALKOSKI**

**RIOS QUE FORMAM CIDADES:  
UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO E DOS DESAFIOS NA PAISAGEM URBANA DE  
BARÃO DE COTEGIPE, RS**

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 29/02/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann – UFFS  
Orientador

---

Profa. Dra. Daiane Regina Valentini – UFFS  
Coorientadora

---

Prof. Dr. Marlon Brandt  
Avaliador

---

Prof. Dra Renata Franceschet Goettems  
Avaliadora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder forças nos momentos de dificuldade e guiar meu caminho. À minha mãe e meu pai, Elza Marines Talkoski e Valdemar Talkoski, agradeço por estarem sempre ao meu lado, me incentivando e acreditando nos meus sonhos. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui. Amo vocês infinitamente.

À Universidade Federal da Fronteira Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, pela oportunidade de crescimento acadêmico e pelo ambiente propício ao desenvolvimento científico.

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Afonso Hartmann e à minha coorientadora, Professora Doutora Daiane Regina Valentini, sou grata por acreditarem em mim e me transmitirem tranquilidade no decorrer da pesquisa. A dedicação, compreensão e apoio de ambos, foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho.

Aos membros da banca avaliadora, Prof. Dr. Marlon Brandt, Prof<sup>ª</sup>. Dra. Renata Franceschet Goettems e Prof. Dr. Geraldo Ceni Coelho, agradeço pelas preciosas contribuições que enriqueceram este trabalho.

À minha querida prima, Andréia Terezinha Kaminski Paidá, por sempre estar disposta a me ouvir.

À minha amiga de infância, Priscila Daiane Pavan, por sempre me incentivar.

Aos meus colegas mestrandos, agradeço a amizade e troca de conhecimentos.

À CAPES, expresso minha gratidão pelo apoio e fomento à pesquisa, sem o qual este trabalho não teria sido possível. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Muito obrigada a todos que tornaram este momento possível.

## RESUMO

Este estudo trata da temática da paisagem e das dinâmicas espaço-temporais, com ênfase nas transformações ocorridas no município de Barão de Cotegipe, Rio Grande do Sul. Por meio da análise histórica das dinâmicas da paisagem, a pesquisa buscou compreender as mudanças que moldaram o cenário urbano e rural deste município ao longo do tempo. Ao explorar os elementos que configuram a paisagem local pretendeu-se não apenas documentar as alterações ocorridas, mas também entender os processos e fatores que as impulsionaram. O objetivo geral foi analisar as dinâmicas da paisagem na área municipal de Barão de Cotegipe - RS, destacando as interações entre dinâmicas urbanas, mananciais hídricos, áreas de formação florestal e de produção agropecuária. A obtenção de informações foi efetuada por meio de 1) Pesquisa bibliográfica e documental, 2) Mapeamento da Cobertura e Uso da terra para três recortes temporais (1985, 2003 e 2021); e 3) Levantamento de campo, realizado por visita técnica de reconhecimento e captura de imagens aéreas (perspectivadas). Os principais resultados revelam que ao longo dos anos ocorreu um aumento da urbanização, redução da população rural, intensificação da supressão de vegetação e mudanças no modelo de uso do solo e da produção agropecuárias. Além disto, ocorreu um aumento na extensão dos corpos hídricos lânticos na área rural, ao mesmo tempo que ocorreu uma impermeabilização do solo na área urbana. A análise histórica de Barão de Cotegipe apresenta um processo de mudança na paisagem e urbanização desordenada. O espaço urbano de Barão de Cotegipe revela uma crescente propensão às áreas impermeabilizadas, potencializando o escoamento pluvial em direção aos rios durante períodos chuvosos, desencadeando recorrentes inundações. Ressalta-se que a topografia de Barão de Cotegipe apresenta oportunidades para a implementação de soluções visando minimizar os impactos de desastres ambientais. Uma análise sociocultural da paisagem e do potencial para melhorar a qualidade de vida revela-se essencial para atender às necessidades específicas dos moradores, que vivenciam diretamente os impactos das águas. A compreensão da dinâmica ambiental do município pode proporcionar elementos para embasar políticas públicas visando o desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Paisagem, rios, urbanização, vegetação.

## ABSTRACT

This study deals with the theme of landscape and space-time dynamics, with an emphasis on transformations that occurred in the municipality of Barão de Cotegipe, Rio Grande do Sul. Through historical analysis of landscape dynamics, the research sought to understand the changes that shaped the urban and rural scenario of this municipality over time. When exploring the

elements that configure the local landscape, the aim was not only to document the changes that occurred, but also to understand the processes and factors that drove them. The general objective was to analyze the landscape dynamics in the municipal area of Barão de Cotegipe - RS, highlighting the interactions between urban dynamics, water sources, areas of forest formation and agricultural production. Obtaining information was carried out through 1) Bibliographic and documentary research, 2) Mapping of Land Cover and Use for three time frames (1985, 2003 and 2021); and 3) Field survey, carried out by technical reconnaissance visit and capture of aerial images (perspective). The main results reveal that over the years there has been an increase in urbanization, a reduction in the rural population, an intensification of vegetation suppression and changes in the model of land use and agricultural production. Furthermore, there was an increase in the extent of lentic water bodies in rural areas, at the same time as soil sealing occurred in urban areas. The historical analysis of Barão de Cotegipe presents a process of change in the landscape and disorderly urbanization. The urban space of Barão de Cotegipe reveals a growing propensity for impermeable areas, increasing rainwater runoff towards rivers during rainy periods, triggering recurrent floods. It should be noted

It is clear that the topography of Barão de Cotegipe presents opportunities for implementing solutions to minimize the impacts of environmental disasters. A sociocultural analysis of the landscape and the potential to improve quality of life proves to be essential to meet to the specific needs of residents, who directly experience the impacts of water.

Understanding the municipality's environmental dynamics can provide elements to support public policies aimed at sustainable development.

Keywords: Landscape, rivers, urbanization, vegetation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Esquema de jardim de chuva.....	28
<b>Figura 2.</b> Esquema de um canteiro pluvial.....	29
<b>Figura 3.</b> Esquema de uma biovaleta.....	30
<b>Figura 4.</b> Esquema de uma lagoa pluvial.....	31
<b>Figura 5.</b> Esquema de teto verde.....	32
<b>Figura 6.</b> Posição geográfica do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	37
<b>Figura 7.</b> Equipamento utilizado (Drone) para obtenção de imagens aéreas perspectivadas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	40
<b>Figura 8.</b> Pontos de captura das fotos perspectivadas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	41
<b>Figura 9.</b> Propriedade rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 1957.....	43
<b>Figura 10.</b> Moinho no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 1922.....	43
<b>Figura 11.</b> Mapa do território municipal de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	44
<b>Figura 12.</b> Mapa do traçado urbano do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	45
<b>Figura 13.</b> Mapa esquemático da linha férrea no ano de 1937, destacando os municípios de Passo Fundo, Erechim e Marcelino Ramos.....	46
<b>Figura 14.</b> RSC 480 (1940, 1970) cruzando o município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	47
<b>Figura 15.</b> Área central do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, meados da década 60 e 80.....	48
<b>Figura 16.</b> Igrejas antigas que foram demolidas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	49
<b>Figura 17.</b> Igreja atual centralizada com o rio Jupirangaba, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, nos anos de 2016 e 2024.....	50
<b>Figura 18.</b> RSC 480 atravessando a área urbana do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	51

<b>Figura 19.</b> Vista Panorâmica da mancha urbana em 2022 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	54
<b>Figura 20.</b> Distribuição da densidade populacional no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	55
<b>Figura 21.</b> Área urbanizada destacando o relevo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	56
<b>Figura 22.</b> Mapa Hipsométrico do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	57
<b>Figura 23.</b> Corte longitudinal e transversal do limite do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	58
<b>Figura 24.</b> Tipos de Solos presentes no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	58
<b>Figura 25.</b> Culturas de soja e milho plantadas em Nitossolo Vermelho na área rural do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	59
<b>Figura 26.</b> Divisão Hidrográfica do Estado do Rio Grande do Sul.....	61
<b>Figura 27.</b> Cursos hídricos no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	63
<b>Figura 28.</b> Enchentes 1950,1964 e 1982 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	64
<b>Figura 29.</b> Avenida central do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	66
<b>Figura 30.</b> Cobertura e uso da solo, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 1985.....	68
<b>Figura 31.</b> Gado utilizado para auxílio em trabalhos rurais.....	69
<b>Figura 32.</b> Cobertura e uso do solo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2003.....	71
<b>Figura 33.</b> Cobertura e uso da terra no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2021.....	74
<b>Figura 34.</b> Silvicultura com plantação de eucalipto no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	75
<b>Figura 35.</b> Açude na área rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	77
<b>Figura 36.</b> Plantio de mandioca em propriedade rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	78

<b>Figura 37.</b> Mapas comparativos das áreas florestais nos anos 1985, 2003 e 2021, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	79
<b>Figura 38.</b> Atividade agropecuária e formação florestal no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	80
<b>Figura 39.</b> Área desmatada acumulada no período de 1987 à 2020 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	80
<b>Figura 40.</b> Área urbana 1985, 2003 e 2021 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	81
<b>Figura 41.</b> Áreas desmatadas em prol da agricultura e urbanização no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	81
<b>Figura 42.</b> Estatísticas gerais dos corpos hídricos no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	82
<b>Figura 43.</b> Localização de poços artesianos favorecidos pela Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	83
<b>Figura 44.</b> Poço artesiano na área rural do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	84

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Funções abióticas, bióticas e culturais da infraestrutura verde urbana.....	26
<b>Quadro 2.</b> Descrição das classes de cobertura e uso e uso do solo município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com base nas subdivisões disponibilizadas na plataforma MapBiomas, Coleção 7.1.....	39
<b>Quadro 3.</b> Descrição dos solos presentes no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	60
<b>Quadro 4.</b> Cobertura e uso do solo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, nos anos de 1985, 2003 e 2021.....	67

## LISTA DE TABELAS

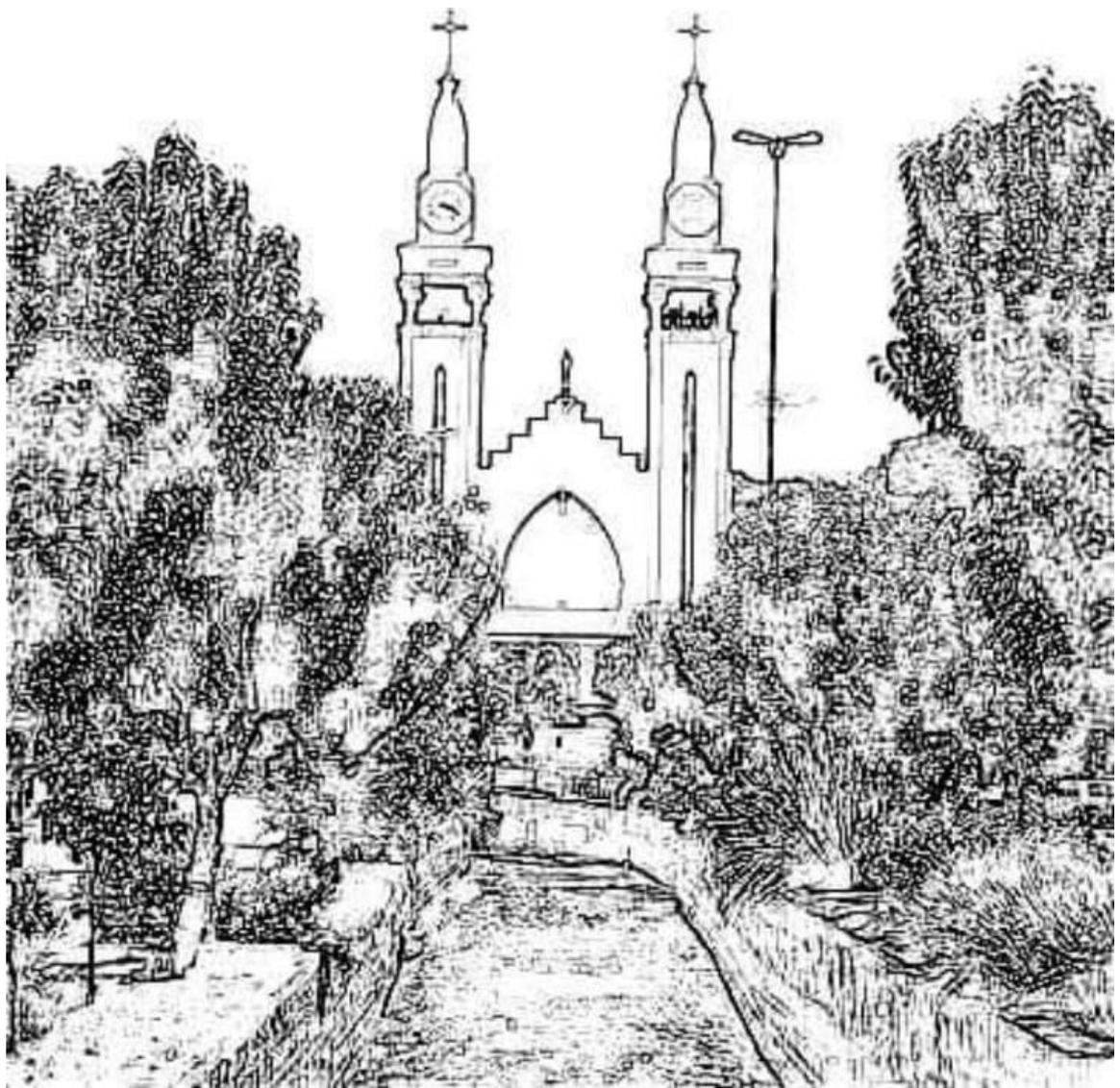
<b>Tabela 1.</b> Mudança no tamanho populacional entre os anos de 1970 e 2022, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	53
<b>Tabela 2.</b> Bacias hidrográficas do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Km	Quilômetro
Nº	Número
PPGCTA	Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental
RS	Rio Grande do Sul
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
SIG	Sistema de Informações Geográficas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
1.3 CONTRIBUIÇÃO PARA A LINHA DE PESQUISA.....	18
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
3.1 OS RIOS NAS PAISAGENS URBANAS .....	19
3.3 ABORDAGENS PARA A RECUPERAÇÃO DOS RIOS.....	22
3.3 O PAPEL DAS INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS.....	24
3.3.1 TIPOLOGIAS DE INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS.....	27
3.4 O ESTUDO DA PAISAGEM.....	33
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>36</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	36
4.2 COLETA DE DADOS.....	38
4.3 MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA.....	38
4.4 LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	40
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>42</b>
5.1 HISTÓRIA DO MUNICÍPIO.....	42
5.2 BARÃO DE COTEGIPE: DINÂMICAS DE UMA CIDADE PEQUENA.....	52
5.3 O RELEVO.....	55
5.4 TIPOS DE SOLOS.....	58
5.5 CURSOS HÍDRICOS.....	61
5.6 ENCHENTES EM BARÃO DE COTEGIPE.....	64
5.7 MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DO SOLO ENTRE 1985, 2003 E 2021.....	67
5.8 COMPARATIVOS GERAIS.....	78
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>



Igreja centralizada com o Rio Jupirangaba, Barão de Cotegipe, RS.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente estudo intitulado “Rios que formam cidades: uma análise da evolução e dos desafios na paisagem urbana de Barão de Cotegipe, RS”, foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA), nível de mestrado, da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim. O PPGCTA faz parte da área 49 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Ciências Ambientais (CiAmb), que tem por objetivo produzir e discutir conhecimentos de forma interdisciplinar. No PPGCTA o projeto está associado à área de concentração “Produção Sustentável e Conservação Ambiental” e a linha de pesquisa “Conservação dos Recursos Naturais”.

Este estudo trata da temática da paisagem do município de Barão de Cotegipe, Rio Grande do Sul, com ênfase nas dinâmicas espaço-temporais e na sua íntima relação com os rios. A pesquisa buscou, por meio da análise histórica das dinâmicas da paisagem, compreender as mudanças moldaram o cenário urbano e rural deste município ao longo do tempo. Ao explorar os elementos que configuram a paisagem local, pretende-se não apenas documentar as alterações ocorridas, mas também entender os processos e fatores que as impulsionaram. Esta abordagem proporciona uma visão ampla das transformações, considerando tanto aspectos geográficos quanto temporais, contribuindo para uma compreensão aprofundada do desenvolvimento dessa localidade.

A interação complexa entre as cidades e as águas têm se manifestado como um cenário cada vez mais comum, evidenciando os conflitos históricos entre os domínios humano e natural. O processo de urbanização alterou o significado dos rios, passando sua importância benéfica para um espaço de sintomas perturbadores como o mau cheiro, obstáculo à circulação e ameaça de inundações (GORSKI, 2008, p. 25). O fenômeno de expansão urbana, impulsionado pela prevalência do uso de automóveis têm suscitado um aumento significativo nas superfícies impermeáveis, constituindo-se como um fator preponderante para o crescimento das inundações. Além disso, o desenvolvimento urbano frequentemente resulta na modificação do curso dos rios, levando muitas vezes, à canalização desses corpos d'água para acomodar a expansão urbana.

A escolha por abordar a questão ambiental, especialmente em relação aos rios, surge do reconhecimento da complexidade que permeia o planejamento urbano das áreas às margens desses corpos hídricos, principalmente em cidades pequenas. Os resultados deste estudo não apenas enriquecem o entendimento da dinâmica ambiental do município, mas também fornecem subsídios essenciais para políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Cidades invadindo as águas, e as águas invadindo as cidades tem se tornado cena bastante corriqueira, resultado dos antigos conflitos entre os “domínios” do homem e da natureza (COSTA, 2006, p.10).

Ao analisarmos especificamente os rios em áreas urbanas e áreas de vegetação, torna-se evidente a magnitude das transformações decorrentes da expansão urbana. Nesse contexto, torna-se pertinente investigar como o município de Barão de Cotegipe construiu sua paisagem ao longo das últimas três décadas. O desafio consiste em equilibrar o desenvolvimento urbano com os recursos hídricos, promovendo estratégias sustentáveis que minimizem os impactos negativos da urbanização. Ressalta-se que, a construção da paisagem urbana ao longo das últimas décadas reflete não apenas o desenvolvimento humano, mas também os desafios enfrentados pela natureza modificada. Barão de Cotegipe, como tantas outras localidades, precisa buscar soluções integradas que conciliem o crescimento urbano com a preservação dos ecossistemas, assegurando um equilíbrio sustentável para as presentes e futuras gerações.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A urbanização das cidades tem gerado impactos significativos nos rios, que são elementos essenciais para a sustentabilidade ambiental e social. Neste contexto, o município de Barão de Cotegipe, RS apresenta uma paisagem marcada pela transformação de áreas com elevado valor ecológico e paisagístico, englobando os rios que emergem como elementos fundamentais na paisagem. O impulso fundamental que orienta a pesquisa consiste na continuidade de um estudo anterior, a partir da abordagem da temática relacionada a um projeto urbanístico direcionado a Barão de Cotegipe com foco nas potencialidades e desafios enfrentados pelo município. Essa percepção conduziu à concepção da proposta de investigar os aspectos ambientais do município, com ênfase nos cursos d'água.

A escolha por abordar a questão ambiental, especialmente em relação aos rios, advém do reconhecimento da complexidade que permeia o planejamento urbano das áreas às margens desses corpos hídricos, principalmente em cidades pequenas. A dificuldade que se destaca neste contexto justifica-se pela constante necessidade de tratar das questões ambientais, urbanísticas e socioeconômicas, visando incentivar o desenvolvimento sustentável e minimizar os impactos decorrentes do uso inadequado desses espaços urbanos.

Este estudo contribui para o conhecimento sobre a relação entre a urbanização e os rios urbanos, bem como para o desenvolvimento de diretrizes que promovam a preservação e a reabilitação

dos recursos hídricos. A pesquisa se insere no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que visam garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos até 2030.

### **1.3 CONTRIBUIÇÃO PARA A LINHA DE PESQUISA**

O estudo contribui para linha de pesquisa da Conservação dos Recursos Naturais ao analisar as dinâmicas da paisagem do município de Barão de Cotegipe/RS, a partir de uma perspectiva histórica que evidencia as transformações nas interações entre áreas urbanas e corpos d'água ao longo do tempo. O estudo dialoga com os conceitos e métodos da área da paisagem urbana em cidades pequenas ao utilizar fontes documentais, imagens de satélite e observação participante para reconstruir a narrativa histórica dos rios urbanos e compreender os impactos gerados a partir das intervenções urbanas. O trabalho traz contribuições ao estabelecer uma base sólida para a tomada de decisões voltadas à gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos e sugerir alternativas para o tratamento dos rios em áreas urbanas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral foi analisar as dinâmicas da paisagem na área do município de Barão de Cotegipe - RS, destacando o processo de urbanização e seus impactos em mananciais hídricos, áreas de formação florestal e de produção agropecuária ao longo do tempo.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Documentar as alterações ocorridas na paisagem no município de Barão de Cotegipe, com ênfase nos rios;
- Analisar as mudanças no uso do solo em no município de Barão de Cotegipe/RS, nos anos de 1985, 2003 e 2021;
- Compreender as mudanças que têm moldado o cenário urbano e rural deste município ao longo do tempo;
- Discutir os impactos das mudanças na paisagem na qualidade de vida dos moradores do município.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 OS RIOS NAS PAISAGENS URBANAS

A história dos rios está ligada à história da humanidade não só no que refere à sua utilização como também nos mitos, valores, referências filosóficas e metáforas associadas à água, seus fluxos e ciclos (SARAIVA, 1999, p. 49). A escolha de um local para o estabelecimento de assentamentos humanos, ao longo da história, foi consistentemente influenciada pela presença de recursos hídricos próximos (GORSKI, 2011). Tardin (2008, p. 50) salienta que, “a rede hídrica, entre outros fatores, abastece de água o território, oferece oportunidades de lazer, possibilita a agricultura, o funcionamento das cidades, a higiene, a saúde e gera ecossistemas próprios relativos à água.” No âmbito dos componentes naturais que integram o espaço humanizado, os rios destacam-se como elementos de longa data. Sua relevância está intrinsecamente associada à configuração dos territórios e à origem de grande parte das aglomerações urbanas globalmente (BARTALINI, 2009). Tardin (2008, p.44) aborda que a paisagem é “adaptada às necessidades humanas (viver, produzir, alimentar-se, mover-se, etc.) que comporta fisicamente os elementos indispensáveis para satisfazer estas necessidades.”

Baptista e Cardoso (2013, p.126) abordam que: “a história das relações do homem e suas cidades com os rios segue uma trajetória complexa, marcada por variadas formas de interação ao longo do tempo e do espaço.”

A proximidade dos rios desempenha grande importância na vida cotidiana das pessoas, uma vez que facilitava diversas atividades. No entanto, ao longo do tempo, os rios foram ajustados aos impactos do processo de urbanização. Costa (2006, p.10) explora essa evolução:

Os rios tinham muito a oferecer, além de água: controle do território, alimentos, possibilidade de circulação de pessoas e bens, engenharia hidráulica, lazer, entre tantos outros. E desta forma as paisagens fluviais foram paulatinamente se transformando também em paisagens urbanas. (COSTA, 2006, p. 10).

Spirn (1995, p.29) aborda que, “todas essas interações das atividades humanas com o ambiente natural produzem um ecossistema muito diferente daquele existente anteriormente à cidade.”

Ao discutir essa alteração dos rios nas paisagens urbanas, Saraiva (1999, p.78) descreve:

Canalizados e poluídos, transformaram-se em elementos indesejáveis pelas populações e autoridades decisoras do ordenamento do espaço. Quando a sua dimensão o permite, são cobertos e eliminados da superfície do solo, criando-se gravíssimos e crescentes problemas, sobretudo face à ocorrência de cheias e inundações, agravando os prejuízos e efeitos pela obstrução e redução da capacidade de escoamento. Quando de maiores dimensões, e, na impossibilidade de sua cobertura, transformam-se em canais artificializados, de cor e cheiro desagradáveis, sem vida

animal ou vegetal ou com a presença de vegetação invasora e desadequada ecologicamente. (SARAIVA, 1999, p. 78).

Evidencia-se uma preocupação em relação aos corpos d'água em contextos urbanos. Esses fatores podem criar obstáculos significativos para os habitantes que buscam interagir com os rios, frequentemente tornando tais aproximações impraticáveis devido à deterioração da qualidade da água e à ausência de um ambiente natural preservado. Ou seja, à medida que as áreas urbanas crescem, é comum que rios sejam canalizados, retificados ou até mesmo aterrados para favorecer a urbanização, assim “chega-se ao desaparecimento completo dos cursos d'água da paisagem urbana”. (COSTA, 2006, p. 10). Neste âmbito, o desenvolvimento urbano muitas vezes resulta na degradação dos ecossistemas fluviais, contribuindo para a perda de sua qualidade e utilidade. Além disso, de acordo com Gorski (2008), é possível identificar um dos desafios significativos enfrentados por diversas áreas urbanas em relação aos cursos d'água urbanos, que se relacionam com a ocorrência frequente de inundações. Contudo, este é um problema comum relacionado ao desenvolvimento urbano no Brasil e de muitas outras partes do mundo. Neste sentido, o uso de galerias pode resultar na descaracterização dos rios e conseqüentemente diminuir seu valor paisagístico (GORSKI, 2008, p.32), muitas vezes incompatíveis com a infraestrutura urbana instalada. Os rios podem representar desafios para as áreas urbanas que necessitam de uma infraestrutura mais adequada, de acordo com Herzog (2013, p.80):

O ecossistema urbano, com infraestrutura que visa apenas a “controlar, dominar” as águas das chuvas, não tem resiliência, não suporta os impactos. As cidades estão sujeitas a impactos frequentes que interferem em seu funcionamento – tempestades, secas, epidemias, são alguns exemplos. Para enfrentar os desafios, é preciso construir cidades resilientes para que sejam sustentáveis no longo prazo (HERZOG, 2013, p.80)

Desta forma, considerando a problemática interação entre recursos hídricos e áreas urbanas, ao longo do tempo, representantes de várias nações têm se reunido para encontrar soluções para tais questões. Gorski (2008, p. 56) ressalta que, “as discussões internacionais sobre conservação e restauração dos recursos naturais trouxeram à pauta dos desafios urbanos do século XXI o resgate dos cursos d'água urbanos”. No Brasil, merece destaque a Constituição de 1988 que foi um marco na legislação brasileira ao estabelecer a água como um bem público e que deve ser gerenciada de forma a beneficiar toda a sociedade. Além disso, passou-se a entender a bacia hidrográfica como unidade territorial para planejamento, pois reconhece a conexão dos corpos d'água e a necessidade de abordar os desafios da gestão da água em uma escala que considere a dinâmica natural dos rios. Para entender esta dinâmica (Spirn, 1995) aborda:

O ciclo hidrológico é um grande processo pelo qual a chuva cai na terra, é absorvida pelo solo e pelas plantas que nele crescem e correm para os cursos d'água e oceanos, então se evapora, retornando uma vez mais para o ar. O poder do sol e a força da gravidade dirigem o ciclo hidrológico. O modo como a água se move através do ciclo hidrológico determina a distribuição dos mananciais de água, a ocorrência das enchentes e o destino dos contaminantes dispostos no ar, na água ou na terra. (SPIRN, 1995, p. 161).

Neste sentido, a relevância da legislação constitucional serve como base para o desenvolvimento de políticas e regulamentações relacionadas à água, incluindo a criação da Agência Nacional de Águas (ANA) e dos Comitês de Bacias Hidrográficas, essenciais na implementação das políticas de gestão de recursos hídricos. A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento territorial representa um significativo avanço e ao mesmo tempo um desafio na gestão ambiental, particularmente no contexto urbano (MELLO, 2008). Visando tratar destas questões, é criada a "Política Nacional de Recursos Hídricos", estabelecida pela Lei nº 9.433/97. No âmbito do Artigo 3º dessa legislação, são delineadas diretrizes abrangentes para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, que incluem:

[...] II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;  
 [...] IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;  
 [...] V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; [...] (Lei nº 9.433/97, Art. 3º)

Essas diretrizes são essenciais para uma abordagem integrada e sustentável na gestão da água no país. Um dos pontos fundamentais para esta abordagem integrada é referente a ação humana e a contaminação das bacias hidrográficas, afetando tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas. A autora Gorski (2008) aponta:

Em resumo, o impacto da ação antrópica de contaminação das bacias hidrográficas, afetando águas superficiais e também subterrâneas, se dá tanto por vias diretas - poluição por despejo de efluentes doméstico, agroindustrial e industrial -, quanto por vias indiretas - remoção de florestas ripárias, construção mal planejada de usinas hidroelétricas, uso e ocupação inadequados do solo ao longo dos cursos d'água, ou poluição difusa, gerada em grande parte pelos deflúvios contaminados provenientes das áreas urbanas e áreas de agricultura, significativas causas e fontes de degradação dos rios, lagos e estuários (GORSKI, 2008, p. 49).

Portanto, torna-se essencial reconhecer a dependência da sociedade com a gestão sustentável das bacias hidrográficas. Deve-se buscar a preservação dos ecossistemas naturais, a implementação eficaz de procedimentos adequados para o tratamento de efluentes e a adoção de estratégias agrícolas e de desenvolvimento que visem a minimização do impacto sobre os recursos hídricos. Cormier e Pellegrino (2008) propõem que rios urbanos representam uma oportunidade significativa para o desenvolvimento da paisagem. Destacam a capacidade

intrínseca desses corpos hídricos em desempenhar múltiplas funções dentro do contexto paisagístico, para desempenharem funções infraestruturais relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidades e imagem local (CORMIER, PELLEGRINO, 2008, p. 127)

De acordo com esta visão, entende-se que, quando as pessoas apreciam a beleza natural das paisagens fluviais e reconhecem a importância ecológica desses ecossistemas, estão mais propícias a cuidar. Ao elucidar as razões subjacentes à concentração da expansão urbana em estreita vinculação com corpos hídricos, Gorski (2011, p. 137) acrescenta:

Em certas regiões do Brasil, as populações ribeirinhas tiveram, e ainda têm seu cotidiano associado aos rios e córregos. Assim, a água é utilizada na habitação, na ativação de engenhocas, como o monjolo ou roda d'água, e está presente em espaços de lazer, como o futebol de várzea. O leito fluvial serve, ainda, para o deslocamento, para lavagem de roupas e atividades extrativistas, como a pesca, e para a mineração de areia, argila e pedras. Os cursos d'água são também marcos referenciais e demarcadores de território. Muitas das divisas entre estados brasileiros foram estabelecidas pelo traçado dos rios. O traçado de eixos viários, ferrovias e depois rodovias coincidem muitas vezes com os eixos fluviais.

No contexto do município de Barão de Cotegipe, a configuração urbana foi influenciada pelo curso original dos rios locais, com a construção de moradias próximas a esses corpos d'água visando facilitar o acesso à água. Contudo, um aspecto de destaque é a tendência à privatização das áreas ribeirinhas e à conversão de espaços públicos em empreendimentos imobiliários, gerando impactos não apenas no ambiente natural, mas também na qualidade de vida dos habitantes. Gorski (2008, p.56) questiona “Quantas avenidas beira-rio podem ser contabilizadas nas cidades brasileiras, que teriam um papel cênico e de drenagem e que, no entanto, comprimem e reduzem o potencial de escoamento e drenagem das águas?”. Esta reflexão cabe à realidade de Barão de Cotegipe ao abordar a interação dos rios com a paisagem urbana, a maior parte dos terrenos baldios que ainda restam próximos aos rios, estão à venda, sem nenhuma intervenção a partir de políticas públicas. Nesse sentido, torna-se necessário enfatizar a importância da gestão dos recursos hídricos e seu papel para diversos aspectos da vida local.

### **3.2 ABORDAGENS PARA A RECUPERAÇÃO DOS RIOS**

As cidades passaram por um processo de adaptação em prol do higienismo impulsionados pela engenharia civil, que privilegiou uma infraestrutura cinza em detrimento da cobertura vegetal e dos recursos naturais. Segundo Bonzi (2017, p. 2), “solos foram impermeabilizados, aumentando o escoamento superficial da água da chuva, e linhas de drenagem naturais foram

substituídas por galerias pluviais projetadas para conduzir as águas de forma rápida e invisível [...]” Esse modelo de urbanização resultou em transformações na paisagem, que refletem as demandas e preferências da população urbana. No entanto, também gerou uma tendência de rejeição dos recursos hídricos, que acabam sendo vistos como obstáculos para o desenvolvimento urbano. Herzog (2013, p. 173) afirma:

Muitos dos problemas que as cidades enfrentam atualmente vêm justamente da ocupação do solo, que ocasionou interferências predatórias aos processos e fluxos naturais das águas e da biodiversidade não só para dar passagem aos carros, mas também para dar lugar aos condomínios e shopping centers com imensos estacionamentos e jardins homogêneos. Nesses lugares, os moradores entram apenas como consumidores de bens e serviços, e não como cidadãos participantes ativos de uma vida em comunidade.

A consequência dessa falta de interação entre a população urbana e os ecossistemas não foi apenas a degradação ambiental, mas também a perda de oportunidades educativas e culturais. Além disso, a busca por essas adaptações urbanas provocou a fragmentação da paisagem, que, de acordo com Pellegrino (2017, p. 69) é, “o processo no qual um tipo de mancha é progressivamente subdividido em fragmentos alterados menores e mais isolados, como resultado das atividades naturais ou humanas.” Neste contexto, Garrido Neto *et al.* (2019, p. 1844) enfatizam que, “o conceito higienista para a drenagem urbana caracterizada pelas obras tradicionais de galerias, sarjetas e bocas-de-lobo passou a não ser mais tão eficiente para a consciência ecológica.” Battemarco *et al.* (2018, p. 57) ressaltam que “o conceito higienista de drenagem urbana, que previa a captação, a condução e o descarregamento das águas pluviais, veio sendo substituído pelo conceito de drenagem urbana sustentável, que acrescenta as ações de armazenamento e infiltração, quando possível.” Herzog (2013, p. 157) aborda que “não é uma receita, uma vez que cada local tem especificidades socioecológicas e requer levantamento, análise e diagnóstico adequados para orientar a tomada de decisões para chegarmos a ter alta qualidade de vida em áreas urbanizadas.” Desta forma, se propõe a criação de um urbanismo baseado em uma infraestrutura verde e azul, que integre os elementos naturais ao planejamento urbano. Moura (2017, p.43) destaca que, “existe atualmente, uma urgência global em desenvolver novas linguagens e novas ferramentas de engenharia e construção para que possamos viver sem exaurir a natureza.” Nessa perspectiva, a água é um recurso essencial quando pura, no lugar e no tempo certo, mas uma ameaça à vida quando contaminada e no lugar e tempo errados (SPIRN, 1995, p. 159).

Battemarco *et al.* (2018, p. 56) frisam a “perspectiva de incorporar conceitos de sustentabilidade ambiental no processo de repensar o crescimento da cidade abre um conjunto de oportunidades a serem exploradas como soluções integradas em um contexto multidisciplinar.” Diante disso,

infraestruturas verdes e azuis surgem como uma alternativa viável para promover a harmonia entre o desenvolvimento humano e a preservação ambiental, considerando que vivemos na era do antropoceno e temos urgência em reduzir os impactos em nosso planeta.

### 3.3 O PAPEL DAS INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS

Os conceitos de infraestruturas verdes e azuis têm se destacado como temáticas contemporâneas de significativa relevância. Guimarães *et al.* (2018, p. 75) ressaltam que “estratégias de adaptação como as infraestruturas verde e azul podem reduzir os efeitos negativos das ações antrópicas, além de proporcionarem benefícios para a saúde e qualidade de vida da população.” Soluções de infraestrutura verde e azul para criar cidades compactas e resilientes incluem a instalação de parques, jardins pluviais, biovaletas, entre outras estruturas (GOMES, VÉROL, MIGUEZ, 2021, p. 1204)

Pellegrino (2017, p. 69) em sua abordagem ampla, apresenta a principal função da infraestrutura verde:

Uma das funções cruciais desempenhada pela infraestrutura verde é a manutenção ou a restauração da conectividade entre ecossistemas. Essa conectividade pode ser definida como a continuidade espacial de cada tipo ou classe de mancha por meio de uma paisagem (conectividade estrutural), ou o grau com que fluxos como o movimento da água, materiais, energia e organismos são facilitados ou impedidos por meio de uma paisagem (conectividade funcional).

Neste sentido, diversos pesquisadores vêm trabalhando práticas urbanísticas e de planejamento que integram elementos naturais, para promover a resiliência ambiental e a gestão eficiente da água. Bonzi (2017, p. 15) salienta que, “o termo infraestrutura verde surgiu em 1994, em relatório da Comissão de Greenways da Flórida, no qual os sistemas naturais eram defendidos como componentes da nossa infraestrutura e considerados tão ou mais importantes do que a infraestrutura tradicional [...]”.

Neste âmbito, o conceito de infraestrutura verde ou infraestrutura ecológica, tem passado por uma evolução significativa e uma ampliação conceitual nos últimos anos, fundamentando-se nos princípios da ecologia da paisagem e da ecologia urbana (HERZOG, 2013, p.111). A ecologia da paisagem percebe a paisagem como um mosaico de fragmentos urbanos, vegetados e florestados, e enfatiza a importância das conexões naturais, como rios e ruas, para o funcionamento do ecossistema urbano (HERZOG, 2013). Recentemente, a ecologia urbana ganhou destaque ao revelar a complexa interação entre natureza e sociedade nas cidades, mostrando como a presença da natureza, mesmo em locais inesperados, influencia constantemente nossas vidas. (HERZOG, 2013).

Para Pellegrino et al (2006 p. 5). “denomina-se infraestrutura verde, portanto, o conjunto de espaços abertos ou áreas verdes que ligam o meio urbano ao campo vizinho.” Pellegrino (2017, p.69) ressalta que a infraestrutura verde apresenta como estratégia “projetos paisagísticos que possam propiciar essas conexões.” O autor complementa que:

[...] infraestrutura verde, por analogia, é uma forma de ecossistema. É um conjunto de elementos com uma identidade distinta, composto de partes vivas (plantas, animais) e não vivas (água, minerais, elementos construídos), interagindo para formar um sistema que tende a um equilíbrio dinâmico, capaz de gerar novos estágios de organização de sua estrutura e novas adaptações às mudanças sofridas [...]. (PELLEGRINO, 2017, p. 71).

Bonzi (2017, p.16) aborda que a infraestrutura verde é “a um só tempo, um conceito de configuração espacial (rede de áreas verdes interconectadas) e a designação de um processo (planejamento sistemático e estratégico para conciliar conservação de natureza e uso do solo).” Ao priorizar o desenvolvimento de espaços urbanos que adaptam ecossistemas naturais, a infraestrutura verde não contribui apenas para a preservação da biodiversidade, mas também auxilia para minimizar eventos extremos relacionados à água, como inundações e escassez hídrica. Pellegrino *et al* (2006, p. 4) abordam estratégias de infraestrutura verde:

A idéia de uma infra-estrutura verde, agregando corredores verdes urbanos (Greenways), alagados construídos (constructed wetlands), reflorestamentos de encostas e ruas verdes, entre outras intervenções de baixo impacto e incorporando melhores práticas de manejo das águas, poderá fornecer importantes contribuições para um desenho ecologicamente mais eficiente da cidade, reforçando o papel crucial dos espaços livres vegetados para uma maior sustentabilidade urbana (PELLEGRINO ET AL, 2006, p. 4).

Desta forma, promovendo sistemas urbanos capazes de se adaptar diante das incertezas inerentes ao ambiente urbano contemporâneo. Nesse contexto, destaca-se a importância da compreensão da infraestrutura verde como um elemento integrador, incentivando abordagens que transcendam a fragmentação tradicional das áreas urbanas e considerem o entorno natural como parte integrante do desenvolvimento urbano sustentável. Portanto, projetar a infraestrutura verde significa trabalhar com diferentes escalas, seja a de um pequeno jardim de chuva (tipologia paisagística criada para facilitar a infiltração da água no solo), até o planejamento de corredores ecológicos que conectam parques e reservas florestais (BONZI, 2017, p. 19). Herzog (2013, p. 76), aborda que, “as atividades humanas, chamadas de antrópicas, afetam diretamente os fatores abióticos e bióticos. Isso é especialmente sentido no ecossistema urbano, estudado pela Ecologia Urbana, uma ciência relativamente recente.” Os fatores são destacados no quadro 1, associados à função cultural.

**Quadro 1.** Funções abióticas, bióticas e culturais da infraestrutura verde urbana.

<b>Abiótica</b>	<b>Biótica</b>	<b>Cultural</b>
Interação entre superfície e água subterrânea	Habitat para espécies generalistas	Experiências com os ecossistemas naturais
Produção de solo	Habitat para especialistas	Atividade física
Manutenção do regime hidrológico	Movimento das espécies	Experimentação da história cultural
Ajuste de distúrbio natural	Conservação de distúrbio e de sucessão ecológica	Senso de isolamento e inspiração
Ciclagem de nutrientes	Produção de biomassa	Oportunidades de interações sociais saudáveis
Sequestro de carbono e gases do efeito estufa	Suprimento da reserva genética	Estímulo à expressão artística
Modificação e amenização de extremos climáticos	Suporte de interações flora-fauna	Educação ambiental

Fonte: Adaptado de Bonzi (2017, p.20) *apud* Ahern (2007).

A ecologia da paisagem destaca que a paisagem urbana é um sistema dinâmico e heterogêneo, sujeito a mudanças constantes e não em equilíbrio, cuja estrutura é influenciada pelas interações entre elementos abióticos, bióticos e humanos (HERZOG, 2013). Tardin (2008, p.50) complementa sobre a importância dos elementos biofísicos:

De modo geral, as contribuições relativas aos elementos biofísicos no sistema de espaços livres revelam tanto a possibilidade de preservar os processos naturais, como a oportunidade de promover a interseção entre ecologia e meio urbano no projeto territorial, levando em conta que a ecologia é uma dimensão importante no processo de tomada de decisão relativo às intervenções urbanísticas, mais que um atributo acrescentado posteriormente, mediante exigências de estudos de impacto ambiental para intervenções concebidas a partir de considerações puramente formais ou funcionais (TARDIN, 2008, p.50).

A infraestrutura azul, de acordo com Guimarães *et al.* (2018, p. 77), “pode ser entendida como o sistema de águas urbanas, que pode integrar-se às áreas verdes da cidade com o objetivo de recriar um ciclo de água naturalmente orientado.” A integração da infraestrutura azul com as áreas verdes não apenas contribui para a gestão sustentável da água, mas também oferece benefícios adicionais para o meio ambiente urbano. A presença de corredores de água e espaços verdes pode melhorar a qualidade do ar, promover a biodiversidade, e criar ambientes mais

agradáveis para a população. No entanto, é importante considerar as necessidades específicas de cada local, como por exemplo, ao tratar do município de Barão de Cotegipe, RS a maior parte de seus rios estão expostos na área urbana, sem um planejamento adequado, onde, em certos momentos ocorrem enchentes, ou seja, diversos fatores associados que, devem ser tratados de forma sensível, com um planejamento a longo prazo.

Apesar da progressiva evolução observada globalmente no campo da drenagem sustentável, é possível constatar, no contexto brasileiro, uma prevalência da utilização de abordagens higienistas para solucionar desafios relacionados à drenagem urbana (GARRIDO NETO *ET AL.* 2019, P. 18755). Gomes, Veról, Miguez (2021) complementam:

Ao mesmo tempo, embora as soluções de infraestrutura verde e azul proporcionem uma série de benefícios, países em desenvolvimento ainda lidam com a falta de investimento político na gestão de espaços verdes, devido a restrições orçamentárias e à emergência de lidar com outros diversos serviços essenciais, o que pode ser considerado como um desafio para a melhor integração de ambos os conceitos. (GOMES, VERÓL, MIGUEZ, 2021, p. 1206)

Essa observação ressalta a importância de revisar políticas e práticas locais para incorporar princípios sustentáveis e alinhados com as demandas contemporâneas de gestão ambiental urbana. Garrido Neto *et al.* (2019, p. 18749) abordam que “essas práticas permitem a ocorrência dos processos de infiltração, retenção vegetal e evapotranspiração que reduzem o escoamento superficial.” De acordo com Guimarães *et al.* (2018, p. 89) “as infraestruturas verde e azul apresentam grande potencial para integrar funções hidráulicas e paisagísticas no ambiente urbano de forma resiliente.”

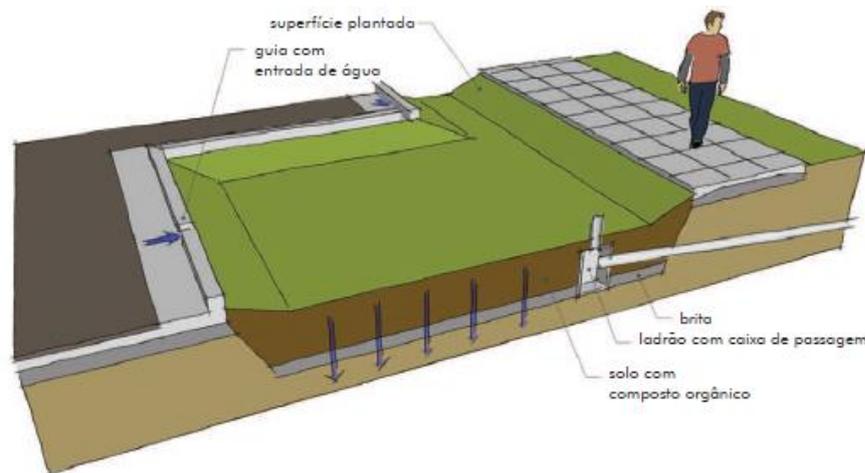
Assim, a incorporação de infraestruturas verdes e azuis em ambientes urbanos pode ser concretizada mediante a implementação de diversas estratégias. Cormier e Pellegrino (2008) salientam múltiplas tipologias, incluindo, mas não se limitando a jardins de chuva, canteiros pluviais, biovaletas, lagoas pluviais, telhados e paredes verdes, bem como cisternas, entre outras.

### **3.3.1 TIPOLOGIAS DE INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS**

*Jardins de chuva* são depressões projetadas para captar água pluvial de telhados e áreas impermeabilizadas, essas depressões podem ser encontradas na topografia natural do ambiente ou serem planejadas e construídas para esse fim específico (CORMIER E PELLEGRINO, 2008, p. 128; Figura 1). A concepção desses espaços visa minimizar o impacto do escoamento pluvial, fornecendo uma solução eficaz e integrada para direcionar o excesso de água, promovendo, assim, a preservação dos recursos hídricos e ecossistemas. Battemarco *et al.*

(2018, p. 58), “os jardins de chuva, também conhecidos como sistemas de biorretenção, são áreas de jardins com superfície rebaixada em relação às áreas de entorno e com uma preparação do solo com materiais mais permeáveis, como areia.” De acordo com Cormier e Pellegrino (2008, p.129) a dinâmica de um jardim de chuva acontece da seguinte forma, “o solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial.” Herzog (2013, p.160) ressalta os benefícios de um jardim de chuva, entre eles: “redução, retenção e filtragem de água; infiltração; diminuição do escoamento superficial; detenção de águas pluviais; biodiversidade; moderação da ilha de calor; evapotranspiração; captura de carbono; entre outros.”

**Figura 1.** Esquema de jardim de chuva

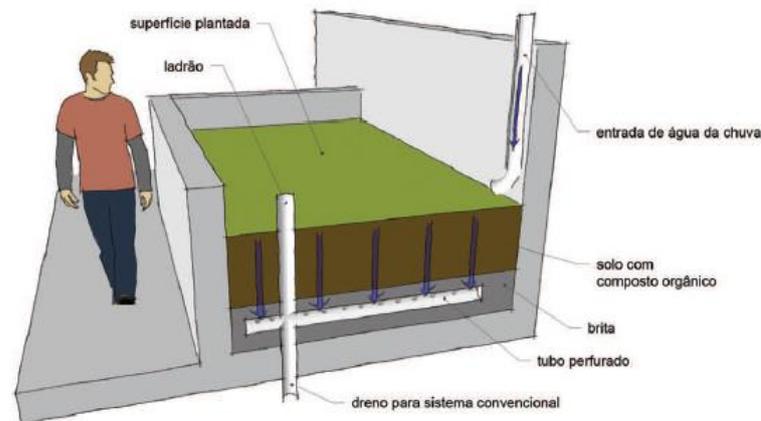


Fonte: Adaptado de Cormier, Pellegrino (2008, p.128)

Os jardins de chuva podem ser implementados em diversos locais, incluindo residências, parques e estacionamentos. Os jardins melhoram a qualidade da água, filtrando poluentes por meio de processos naturais. Os benefícios ambientais incluem a promoção da biodiversidade urbana e o aumento da resiliência urbana contra eventos climáticos extremos.

A versatilidade dos *canteiros pluviais* (Figura 2) ao considerar diversas estratégias para o gerenciamento da água da chuva, garante a eficácia do sistema em diferentes condições e cenários. Conforme Herzog (2013, p. 161) “canteiros pluviais são jardins de chuva de pequenas dimensões em cotas mais baixas, que podem ser projetados em ruas, residências e edifícios, para receber as águas do escoamento superficial de áreas impermeáveis.” Ainda, de acordo com Cormier e Pellegrino (2008, p. 130) “um canteiro pode contar, além de sua capacidade de infiltração, com um extravasador, ou, em exemplos sem infiltração, contar só com a evaporação, evapotranspiração e transbordamento.”

**Figura 2.** Esquema de um canteiro pluvial



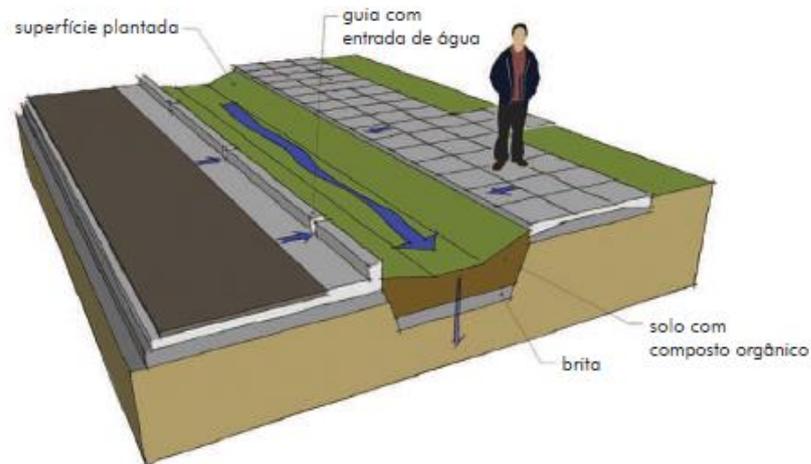
Fonte: Adaptado de Cormier, Pellegrino (2008, p.131)

Os canteiros pluviais podem ser associados com outros sistemas de gestão de águas pluviais para aumentar sua eficácia. Como exemplo, integrar canteiros pluviais com telhados verdes pode criar um sistema mais abrangente para as águas pluviais. Os telhados verdes ajudam a absorver a água da chuva, reduzindo a quantidade de escoamento superficial que chega aos canteiros pluviais. Utilizar pavimentos permeáveis nas áreas circundantes aos canteiros pluviais pode aumentar a infiltração da água da chuva no solo, complementando a capacidade de infiltração dos canteiros. Além disso, a água coletada nos canteiros pluviais pode ser direcionada para sistemas de reutilização, como irrigação de jardins, ajudando a conservar os recursos hídricos e reduzir o consumo de água potável.

Ao associar os canteiros pluviais com outros sistemas de gestão de águas pluviais, é possível criar soluções integradas que abordam múltiplos aspectos dos desafios relacionados à água urbana, incluindo controle de inundação, melhoria da qualidade da água e uso eficiente dos recursos hídricos.

*Biovaletas* são similares aos jardins de chuva (Figura 3), geralmente designam depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e elementos filtrantes, que processam uma limpeza da água da chuva, ao mesmo tempo em que aumentam seu tempo de escoamento, para os jardins de chuva (CORMIER E PELLEGRINO, 2008, p. 132). Herzog (2013, p. 159) salienta que as “biovaletas são jardins lineares em cotas mais baixas, ao longo de vias e áreas de estacionamento.”

**Figura 3.** Esquema de uma biovaleta



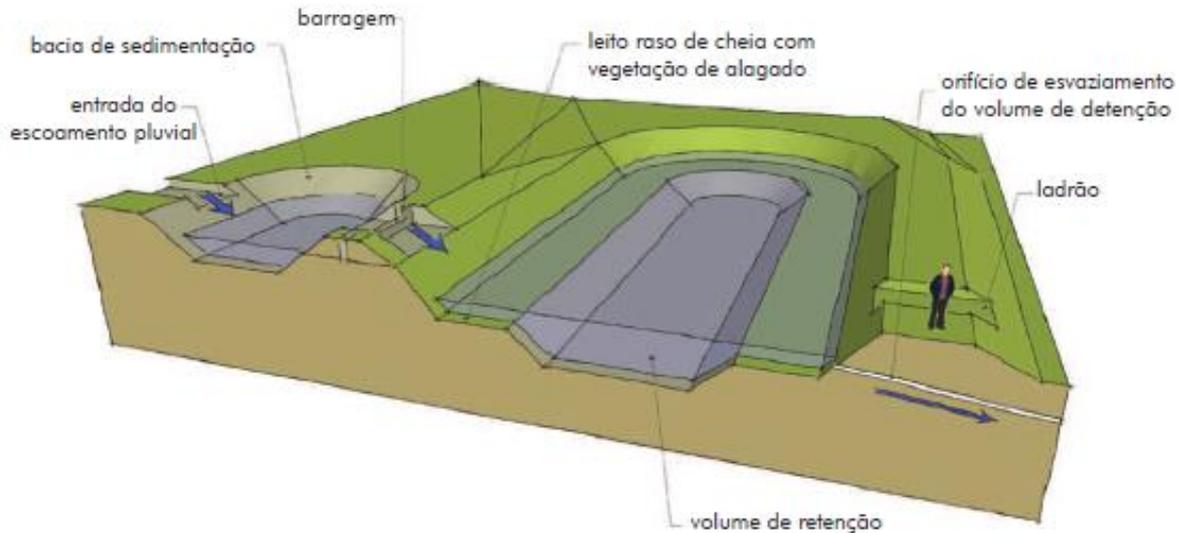
Fonte: Adaptado de Cormier, Pellegrino (2008, p.132)

De acordo com Cormier e Pellegrino (2008, p. 134), “as lagoas pluviais funcionam como bacias de retenção e recebem o escoamento superficial por drenagens naturais ou tradicionais. Uma característica dessas estruturas é que uma parte da água pluvial captada permanece retida entre os eventos de precipitação das chuvas.” Herzog (2013, p. 162), complementa:

Lagoas pluviais são compostas por bacias de retenção integradas ao sistema de drenagem da infraestrutura verde. Acomodam o excesso de água das chuvas, aliviam o sistema de águas pluviais, evitam inundações e, ao mesmo tempo, podem contribuir para a descontaminação de águas poluídas por fontes difusas. Podem ser um hábitat para diversas espécies dentro de áreas urbanas, além da possibilidade de se integrarem a áreas de lazer e recreação públicas e privadas. Possibilitam a infiltração e a recarga de aquíferos. Devem ser projetadas em diversos pontos da bacia hidrográfica, recebendo águas de biovaletas coletoras de outras superfícies impermeáveis. Podem substituir com vantagens os “piscinões” que têm sido usados em projetos tradicionais de drenagem urbana.

Battemarco *et al.* (2018 p.58) relatam que, “um exemplo comum é a configuração de praças e quadras esportivas rebaixadas, que em tempo seco proporcionam o lazer e a permanência como usos e em períodos de cheia, funcionam para armazenamento temporário de volumes de cheia.” A integração das lagoas pluviais às áreas de lazer em áreas urbanas pode ser visualizada (Figura 4).

**Figura 4.** Esquema de uma lagoa pluvial

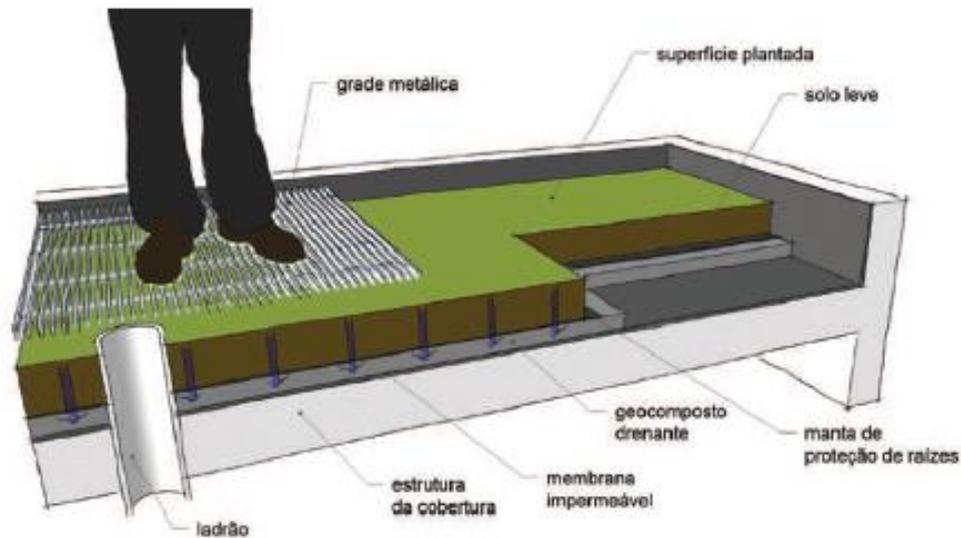


Fonte: Adaptado de Cormier, Pellegrino (2008, p.134)

As dimensões das lagoas pluviais podem variar dependendo do contexto urbano, da quantidade de água a ser gerenciada, das características do terreno e dos objetivos pretendidos. A principal diferença entre lagoas pluviais, jardins de chuva e canteiros pluviais reside em sua escala, função e configuração. Enquanto as lagoas pluviais são estruturas maiores projetadas para armazenar volumes significativos de água da chuva e podem incluir várias funcionalidades, os jardins de chuva e canteiros pluviais são menores e focados na infiltração e filtragem da água da chuva em locais específicos.

*Tetos vegetados* emergem como uma resposta inovadora e ecologicamente sensível para enfrentar os desafios relacionados ao desenvolvimento urbano e à sustentabilidade ambiental (Figura 5). Cormier e Pellegrino (2008, p. 135) enfatizam que “os tetos verdes apresentam uma cobertura de vegetação plantada em cima do solo tratado com compostos orgânicos e areia, espalhado sobre uma base composta por uma barreira contra raízes, um reservatório de drenagem e uma membrana à prova de água.” Ampliando o significado dos tetos verdes, Herzog (2013, p. 163) aborda que “a expressão “teto verde” é utilizada para designar a cobertura vegetal que recobre lajes e telhados. Renaturalizar essas superfícies tradicionais que alteraram os processos e fluxos das águas em área de infiltração, com a introdução de biodiversidade.” No que tange à biodiversidade, os tetos verdes proporcionam habitats propícios para plantas, insetos e aves, promovendo a diversidade biológica mesmo em ambientes urbanizados. Assim, de acordo com os pesquisadores, essas estruturas promovem harmonia entre o ambiente construído e a natureza, alinhando-se com os princípios de desenvolvimento sustentável tão necessários neste contexto geológico marcado pela influência humana.

**Figura 5.** Esquema de teto verde



Fonte: Adaptado de Cormier, Pellegrino (2008, p.135)

Em regiões onde o acesso à água potável é limitado, as cisternas oferecem uma alternativa sustentável, reduzindo a dependência de fontes convencionais e contribuindo para diminuir a escassez hídrica. Conforme Cormier, Pellegrino (2008, p.136), “através dos tempos, as cisternas foram feitas desde barris pequenos a grandes tanques, sempre com o propósito de coletar a água das chuvas para posterior reúso, para consumo humano ou das criações, irrigação de culturas, no uso para limpeza ou fins sanitários.” Ainda hoje, o uso de cisternas no contexto agrícola e urbano representa uma estratégia significativa para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Destaca-se a contribuição das cisternas para a agricultura, principalmente na irrigação de culturas por meio do armazenamento de água. Esta prática impacta positivamente a produtividade agrícola e atua como um elemento catalisador para a promoção de práticas agrícolas sustentáveis. Além disso, o uso das cisternas em edificações, ao integrar sistemas de armazenamento de água não potável em tais estruturas, surge a oportunidade de otimizar o consumo de água tratada. Nesse contexto, o estímulo à implementação de cisternas emerge como uma medida emblemática, capaz de conferir resiliência e sustentabilidade aos sistemas hídricos em prol dos desafios contemporâneos.

As tipologias de infraestruturas verdes e azuis apresentam uma diversidade de estratégias eficazes para o tratamento das águas pluviais. No contexto do município de Barão de Cotegipe, RS, é necessário adequar cada uma dessas estratégias às condições locais, levando em consideração o clima, a topografia e a infraestrutura existente. Portanto, é possível implementar no município desde telhados vegetados até lagoas pluviais em praças e também terrenos baldios, com o intuito de amortecer a velocidade da água em direção aos rios que passam pela área

urbana, diminuindo a intensidade das enchentes. Outra alternativa interessante para o município é o implemento de cisternas como uma atrativa solução para os moradores em tempos em estiagem, principalmente nas áreas rurais. Além disso, é importante destacar que a integração de múltiplas estratégias de infraestruturas verdes e azuis pode potencializar os benefícios do sistema como um todo.

### 3.4 O ESTUDO DA PAISAGEM

Os conceitos são influenciados pelas circunstâncias históricas, culturais e pelo nível de conhecimento disponível no momento de sua formulação. Por isso, podem ser historicamente condicionados, o que não significa, necessariamente, que venham a ser superados, mas são “inacabados”, já que refletem compreensões limitadas ao grau de conhecimento do momento em que foram formulados e incorporam construções culturais as quais se alteram no tempo. (SCHLEE *ET AL.* 2009).

Conforme a sociedade progride e novas descobertas são feitas, os conceitos estabelecidos podem ser reavaliados. Essa compreensão dos conceitos é importante para a ciência pois, remete que nossas teorias e entendimentos atuais podem ser limitados e sujeitos a mudanças à medida que a nossa compreensão do mundo se expande. O conceito de paisagem é, muitas vezes, confundido com o termo espaço. Santos (1996, p.66) aborda a diferença entre "paisagem" e "espaço" na geografia e na compreensão das relações entre o homem e a natureza. Para ele:

Paisagem e espaço não são sinónimos. A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima.

Com o intuito de fornecer uma visão abrangente e multidisciplinar da paisagem, Schlee *et al.* (2009, p. 232) abordam a paisagem como “um produto profundamente impregnado de cultura, que resulta de processos de alteração contínuos, ditados por fatos biofísicos, sociais e econômicos, portanto também políticos, rebatidos nas formas de ocupação e gestão do território.” Enfatiza assim, uma conexão entre cultura e paisagem, moldada por uma variedade de influências.

Schlee *et al.* (2009, p. 240) descrevem que o conceito de espaço “permite elementos referenciados, incluindo os elementos morfológicos, como topografia, relevo, hidrografia e construções, e ao mundo social, que reflete os processos de interação entre a sociedade e sua localização”. Ampliando o entendimento do conceito de espaço, Rheingantz *et al.* (2009)

exploram a ideia de que o espaço é o “ambiente ou espaço físico ocupado pelo homem e por objetos que adquire significado a partir da experiência, da memória, da história, das inter-relações sociais e humanas; base existencial humana.”

Neste âmbito, surge uma conexão com o conceito de território, Souza (1995, p. 78), aborda que “é fundamentalmente um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder.” Deste modo, um território não se limita apenas a uma área geográfica, pois ele também abrange significados sociais, políticos e culturais. Isso implica que, quem detém o controle de um território exerce autoridade sobre o que ocorre nele, assim como a capacidade de influenciar decisões políticas. Todavia, o território está intrinsecamente associado à preservação de uma identidade cultural, sendo que muitas comunidades frequentemente estabelecem uma conexão emocional com seu território, enxergando-o como um componente essencial de sua própria identidade. Santos (2002, p.84) aborda que “o território não é apenas um conjunto de formas naturais, mas um conjunto de sistemas naturais e artificiais, junto com as pessoas, as instituições e as empresas que abriga, não importa o seu poder”. O território, considera todas as partes envolvidas e reconhece que o mesmo resulta da interação constante entre a natureza e a sociedade, que se expressa ao longo do tempo por meio de sua paisagem.

Nesse sentido, a paisagem se refere a um conjunto de elementos naturais e culturais que compõem um determinado local. Esses elementos podem incluir rios, árvores, edifícios, estradas, entre outros. O espaço, por outro lado, engloba não apenas as formas físicas e visíveis, mas também todas as dinâmicas que ocorrem em um determinado local. Ambos são interdependentes e influenciam-se mutuamente, mas a paisagem é a representação estática e visual, de um local, em um determinado momento histórico, enquanto o espaço é dinâmico e inclui a vida e as interações humanas. No entanto, a paisagem não é apenas o que vemos ao nosso redor, é resultado de como nos relacionamos com ela. Além disso, Macedo complementa:

“a paisagem pode ser considerada como um produto e como um sistema. Como um produto porque resulta de um processo social de ocupação e de gestão de determinado território. Como um sistema, na medida em que a partir de qualquer ação sobre ela impressa, com certeza haverá reação correspondente, que equivale ao surgimento de uma alteração morfológica parcial ou total” (MACEDO,1999, p. 11).

Esta perspectiva reconhece a dinâmica complexa das paisagens e destaca a importância de considerar as implicações das ações humanas sobre o ambiente. Complementando, Santos (1996, p.67), enfatiza:

A paisagem se dá como um conjunto de objetos reais concretos. Nesse sentido a paisagem é transtemporal, juntando objetos passados e presentes, uma construção

transversal. O espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação única. Cada paisagem se caracteriza por uma dada distribuição de formas-objetos, providas de um conteúdo técnico específico. Já o espaço resulta da intrusão da sociedade nessas formas-objetos. Por isso, esses objetos não mudam de lugar, mas mudam de função, isto é, de significação, de valor sistémico. A paisagem é, pois, um sistema material e, nessa condição, relativamente imutável: o espaço é um sistema de valores, que se transforma permanentemente (SANTOS, 1996, p. 67).

Nessas condições, é possível afirmar que a paisagem permeia o tempo. Os objetos que compõem uma paisagem podem permanecer em seus lugares, mas sua função, significado e valor podem mudar conforme a sociedade interage com eles, resultando em um espaço dinâmico. Matos (2010, p.20) destaca a importância do espaço público e sua relação com os atores sociais:

O espaço público tem uma função e esta pressupõe um uso, a essência do espaço público está na forma como este é utilizado pelos atores sociais, ou seja, das práticas que possa acolher, que torna possível ou até favorece, podendo a sua forma, favorecer ou inibir essas práticas. Este uso já não se faz só em função das dimensões objetivas dos indivíduos, isto é, idade, gênero, habilitações, classe social, estilo de vida, etc., mas cada vez mais incorporam outros aspectos mais subjetivos, como as motivações, as aspirações e os valores dos indivíduos. A dimensão simbólica, ganha mais força, os espaços passam a ser utilizados também pela sua imagem, qualidade e conforto (MATOS, 2010, p. 20).

Os conceitos de paisagem, tempo, atores sociais e espaço público estão intrinsecamente interligados. Esse processo resulta em uma paisagem dinâmica, em constante evolução. Os atores sociais interagem com a paisagem e a moldam de acordo com suas necessidades. Portanto, as mudanças na paisagem refletem as transformações sociais ao longo do tempo, mediadas pelas interações entre os atores sociais no espaço público. Além disso, é relevante ressaltar que diferentes grupos podem apropriar-se de um mesmo espaço de maneiras diversas, agregando assim, uma diversidade de experiências. A dimensão simbólica, abordada pelo autor, sugere que um espaço público bem planejado pode estimular diversas atividades. Sob essa perspectiva, podemos compreender que, “a cidade é o registro da interação entre os processos naturais e os propósitos humanos através do tempo” (SPIRN, 1995, p. 28). A partir destas relações com o ambiente, o conceito de sustentabilidade se manifesta com foco nos desafios ambientais que se desenvolveram ao longo dessas apropriações. Para Tardin, (2008, p. 55) “a sustentabilidade resulta eloqüente como paradigma de transformação para territórios cada vez mais corrompidos por crescimentos urbanos aleatórios e dispersos e que, frequentemente, tendem a provocar a desintegração espacial e funcional dos espaços livres.” No contexto atual, o conceito de sustentabilidade é bastante abrangente, o autor Boff (2012, p.14), apresenta a seguinte definição para o termo sustentabilidade:

[...] conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação dos seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões (BOFF, 2012, p. 14).

Neste sentido, cabe explorar alternativas de desenvolvimento que não apenas assegurem a sobrevivência, mas também que promovam garantia de qualidade de vida para as gerações futuras, respeitando os limites do nosso planeta. Tratando da situação atual do planeta, Boff (2012, p. 15) salienta:

A situação atual se encontra, social e ecologicamente, tão degradada que a continuidade da forma de habitar a Terra, de produzir, de distribuir e de consumir, desenvolvida nos últimos séculos, não nos oferece condições de salvar a nossa civilização e, talvez até, a própria espécie humana; daí que imperiosamente se impõe um novo começo, com novos conceitos, novas visões e novos sonhos, não excluídos os instrumentos científicos e técnicos indispensáveis; trata-se sem mais nem menos, de refundar o pacto social entre os humanos e o pacto natural com a natureza e a Mãe Terra.

A urgência de uma mudança profunda em nossas práticas sociais e ambientais, nos traz a necessidade de uma transformação que abranja não apenas a forma como interagimos com o meio ambiente, mas também como estruturamos nossa sociedade e concebemos nosso papel no mundo, buscando um equilíbrio para o nosso planeta. Boff (2012, p. 117) ainda enfatiza que, “a sustentabilidade da água depende fundamentalmente das florestas. Elas são responsáveis pela umidade do ar e pela manutenção de rios e nascentes.” Neste sentido, os conceitos de paisagem, espaço, território e sustentabilidade são considerados em sua totalidade, pois cada um contribui de maneira significativa para a compreensão da dinâmica da paisagem urbana de Barão de Cotegipe, RS. Portanto, é necessário compreender a relação entre os rios e a paisagem urbana buscando identificar os desafios enfrentados para propor estratégias sustentáveis para garantir a preservação desses recursos naturais e promover o desenvolvimento urbano sustentável.

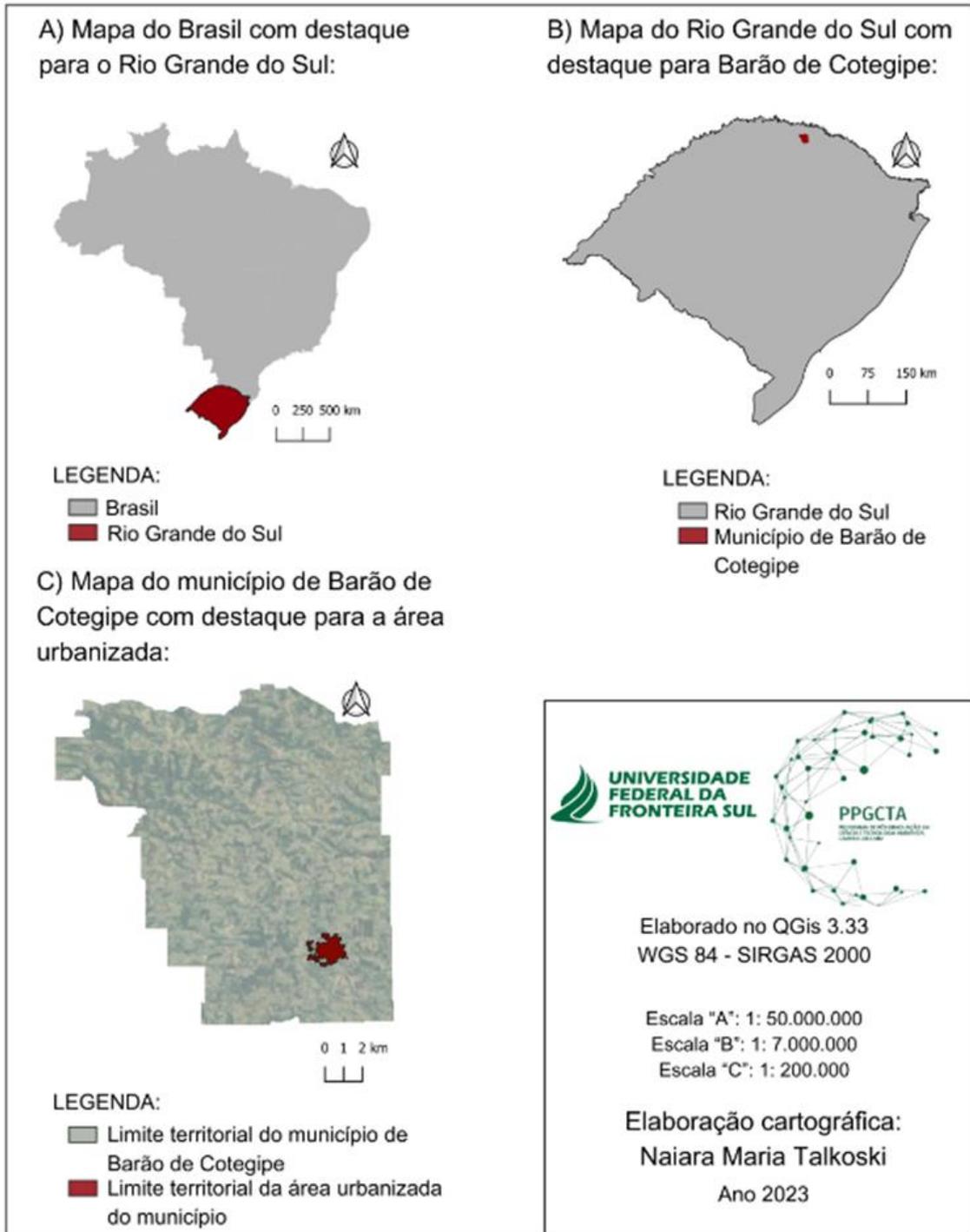
## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 ÁREA DE ESTUDO**

O município de Barão de Cotegipe está situado na região do Alto Uruguai, ao norte do estado do Rio Grande do Sul (Figura 6). Possui clima temperado, com chuva anual de 1422 mm.(média). O município apresenta uma área territorial de 260,505km<sup>2</sup>, uma população de

7.144 pessoas e uma densidade demográfica de 27,42 hab/km<sup>2</sup>, de acordo com dados do IBGE (IBGE, 2022).

**Figura 6.** Posição geográfica do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

## **4.2 COLETA DE DADOS**

A coleta de dados para o presente estudo foi conduzida entre os meses de setembro a novembro de 2023. A obtenção de informações foi efetuada por meio de pesquisa bibliográfica e documental, destinada à coleta de informações preexistentes relevantes ao escopo da pesquisa (publicações, acervo fotográfico, documentos, legislações, mapas, etc.).

Os dados geográficos (unidades federativas e recorte dos biomas) foram obtidos a partir do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023).

## **4.3 MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA**

Para a elaboração dos mapas utilizou-se ferramentas de mapeamento por Sistema de Informações Geográficas (SIG) e geoprocessamento com o *software* gratuito QGIS na versão 3.33. O limite municipal foi o recorte delimitado para a produção dos mapas, este, adquirido na base de dados do IBGE. O entendimento da paisagem do município de Barão de Cotegipe no mapeamento foi possível a partir da base de dados fornecidos pela Coleção 7.1, da rede colaborativa MapBiomas, que produz mapeamento anual da cobertura e de uso da terra de todo o Brasil, nesta versão de 1985 a 2021. O objetivo principal do MapBiomas é disponibilizar dados confiáveis e atualizados sobre o desmatamento, a expansão agrícola, as mudanças na cobertura vegetal e outros aspectos relacionados ao uso da terra no Brasil. Desta forma, considerando os anos de mapeamento do Mapbiomas e com o intuito de abordar as alterações da paisagem do município de Barão de Cotegipe, considerado este, de porte pequeno, estipulou-se trabalhar em mapas dos anos de 1985, 2003 e 2021.

Na elaboração da legenda dos mapas, foram utilizadas classificações de acordo com as subdivisões disponibilizadas na plataforma MapBiomas, as quais desempenham um papel fundamental para a compreensão da proposta. Tais classificações são apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2.** Descrição das classes de cobertura e uso e uso do solo município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com base nas subdivisões disponibilizadas na plataforma MapBiomas, Coleção 7.1

DN	COLEÇÃO 7 - CLASSES	Cor	Tipo	Descrição breve
1	Floresta		Formação Florestal - Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.
9	Agropecuária		Silvicultura	Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária).
15	Agropecuária		Pastagem	Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas.
19	Agropecuária		Mosaico de Usos - Mata Atlântica	Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.
21	Área não Vegetada		Área Urbanizada	Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura.
24	Área não Vegetada		Outras Áreas não Vegetadas - Mata Atlântica	Áreas de superfícies não permeáveis (infra-estrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.
25	Corpos D'água		Rio, Lago e Oceano	Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.
33	Agropecuária		Lavoura Temporária - Soja	Áreas cultivadas com a cultura da soja
41	Agropecuária		Outras Lavouras Temporárias	Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.

Fonte: elaborado pela autora (2023)

#### 4.4 LEVANTAMENTO DE CAMPO

Para obtenção de imagens aéreas perspectivadas, foi utilizado um equipamento Drone (Figura 7), pertencente à UFFS (campus Erechim), durante uma visita à campo. O levantamento foi realizado em novembro de 2023. Destaca-se que, durante essa análise, as fotografias foram capturadas sob modo de perspectivas, de modo a capturar as temáticas de estudo e relações espaciais entre elas. A análise dessas imagens em conjunto com o mapeamento da cobertura e uso da terra proporciona uma compreensão aprofundada das dinâmicas da paisagem local, objetivo deste trabalho.

**Figura 7.** Equipamento utilizado (Drone) para obtenção de imagens aéreas perspectivadas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Foto: Renata Franceschet Goettens, 2023.

Através da realização de sobrevoos em áreas específicas, foi possível realizar a coleta de dados acerca da infraestrutura, utilização do solo, padrões de tráfego e outros elementos urbanos. No decorrer da etapa de levantamento, o equipamento (Drone) foi utilizado em cinco momentos. Foram selecionados três locais na área urbana e dois na área rural para a captura das imagens (Figura 8).

**Figura 8.** Pontos de captura das fotos perspectivadas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil



Fonte: Google Earth Pro (2024). Editado pela autora.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

No contexto da colonização europeia na metade norte do Rio Grande do Sul, a história do município de Barão de Cotegipe se entrelaça intimamente com a influência dos imigrantes europeus. GeorGIN *et al.* (2015 p. 1401) enfatizam que “a exploração predatória das florestas na metade norte do Rio Grande do Sul teve início efetivo, após a chegada dos primeiros imigrantes europeus, em meados do século XIX.” Nesse período, teve início a supressão de florestas para abertura de estradas, expansão de áreas agrícolas e construção de residências, entre outras necessidades, resultando gradualmente no desgaste e na redução da vegetação ao longo do tempo (GEORGIN *et al.* 2015).

O processo de colonização de Barão de Cotegipe começou em 1911 com a chegada dos primeiros imigrantes poloneses (BITENCOURT, 2015). O estabelecimento desses imigrantes desempenhou um papel central no processo de desbravamento, moldando a formação de comunidades que caracterizam o município. No início do povoamento, o município chamava-se “Floresta”, pela abundância da vegetação que, foi um atrativo para a colonização. Conforme Ducatti Neto (1981, p.303), “até Floresta, lá pelo ano de 1917, já havia estrada, embora estreita e lamacenta. Para adiante, no entanto, só havia trilho aberto na selva.” Complementando, Bitencourt (2015, p. 15) aborda que, “cada novo morador tinha que abrir um espaço entre a mata, abrindo caminho com foice, enxada, fazendo roças e plantando para poder comer, sendo que as árvores derrubadas eram comercializadas e utilizadas na construção de moradias.” Entretanto, é importante ressaltar que antes da chegada dos imigrantes europeus, já havia habitantes nativos nessas terras. Conforme Kerber (2017, p. 42) “além dos indígenas, as matas também eram habitadas por negros e caboclos que no século XIX ocuparam o território.” Desta forma, o modelo de estrutura social colonialista adotado não apenas influenciou as relações entre os colonizadores europeus e os nativos, mas também desencadeou mudanças na paisagem local.

A relação entre o município e os corpos d'água locais é fundamental para entender não apenas o desenvolvimento urbano, mas também o desenvolvimento agrícola. Mello (2008, p.300) aborda que, “a história urbana pode ser traçada tendo como eixos as formas de apropriação das dinâmicas hídricas. A trajetória das relações entre cidades e corpos d'água reflete, assim, os ciclos históricos da relação entre homem e natureza.” A predominância das culturas agrícolas na região é resultado da influência dos imigrantes que gradualmente se estabeleceram no território, trazendo consigo técnicas agrícolas e tradições de seus países de origem (Figura 9).

**Figura 9.** Propriedade rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 1957.



Fonte: Acervo fotográfico Arquivo Histórico Municipal Dr. Juarez Miguel Illa Font.

É pertinente ressaltar que, no período inicial de colonização, a maioria dos produtos cultivados tinha como destino o comércio, sendo muitos deles processados e vendidos por meio dos moinhos em operação na época. Essa interação comercial entre os agricultores locais e os moinhos (Figura 10), desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento econômico da região.

**Figura 10.** Moinho no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 1922.



Fonte: Acervo fotográfico Arquivo Histórico Municipal Dr. Juarez Miguel Illa Font



O mapa antigo do município (Figura 12), evidencia o trajeto natural dos rios que atravessam a área urbana (em azul), as galerias que foram progressivamente construídas ao longo do tempo (em vermelho), modificando o curso original dos rios. Quando observamos o desenho urbano proposto, percebemos que o rio é presença marcante. Os mapas antigos nos permitem explorar os rios para repensar as cidades.

**Figura 12.** Mapa do traçado urbano do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, sem ano especificado.

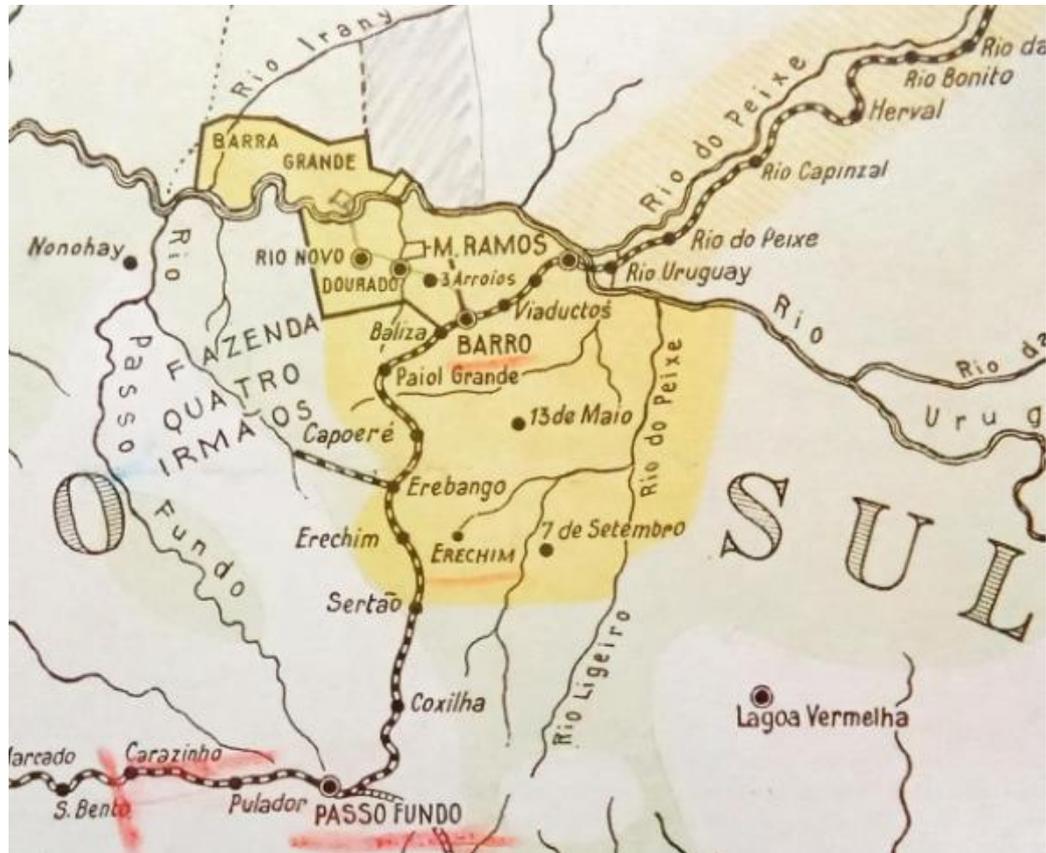


Editado pela autora. Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe

Outro fator que intensificou o desenvolvimento da região, foi a instalação da ferrovia no município de Passo Fundo, RS. De acordo com Kerber (2017, p.38), “grande parte do território que era atravessado pela ferrovia no trecho Passo Fundo a Marcelino Ramos, no início do século XX, fazia parte da Colônia Erechim, que foi fundada em outubro de 1908, como 8.º distrito do

município de Passo Fundo.” A linha férrea é representada na figura 13, destacando Passo Fundo, Erechim e Marcelino Ramos.

**Figura 13.** Mapa esquemático da linha férrea no ano de 1937, destacando os municípios de Passo Fundo, Erechim e Marcelino Ramos.



Fonte: CHIAPARINI, Enori José *et al.* Erechim: retratos do passado e memórias no presente. Erechim: Graffoluz, 2012, p.25. Sem escala. Editado pela autora.

Kerber (2017, p. 37) salienta que, “nos arredores das estações tiveram origem diversos municípios, cujas constituições também estão vinculadas à chegada de migrantes provenientes das chamadas colônias velhas do Rio Grande do Sul e de imigrantes europeus que no início do século XX [...]”. Neste contexto, a região onde hoje está situado o município de Barão de Cotegipe começou a ser colonizada. O fechamento da ferrovia no trecho Passo Fundo-Marcelino Ramos ocorreu em 1959 (KERBER, 2017, p. 103)

Além da ferrovia, Barão de Cotegipe, teve outro importante elemento propulsor, a RSC-480. Ao explorar a história e seu contexto geográfico, a mesma permitia uma parada de descanso aos viajantes, acesso à água e possibilita a conexão com o estado de Santa Catarina e o município de Erechim, no Rio Grande do Sul. De acordo com a figura 14, nota-se que o caminho era de chão batido até meados da década de 1970.

**Figura 14.** RSC 480 (1940, 1970) cruzando o município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe

Então, a necessidade do asfaltamento da RSC 480 em Barão de Cotegipe, foi fundamentada em diversos aspectos que permeiam tanto as demandas locais quanto regionais. De acordo com Bitencourt (2015, p.90), “desde a década de 60, a comunidade buscava junto ao Governo do Estado o asfaltamento da RST, hoje RSC 480 (de Barão de Cotegipe até a divisa com SC (...)).” Ainda, a autora complementa:

“Ao longo de 30 anos, as administrações estaduais e municipais foram fazendo pequenos trechos. A obra teve início nos anos 80, quando, a prefeitura de Erechim, em parceria com o Ministério dos Transportes, asfaltou o trecho até Barão de Cotegipe. O trecho entre Barão de Cotegipe e Chapecó começou na década de 90 (...).” (BITENCOURT, 2015, p. 90).

A necessidade do asfaltamento da RSC 480 neste trecho possibilitou uma maior integração e acessibilidade a partir de Barão de Cotegipe, estabelecendo uma via de ligação direta com o estado de Santa Catarina. A estrada facilitou o escoamento da produção agrícola e industrial da região, além de promover o turismo. Na figura 15, esta evolução é ilustrada.

**Figura 15.** Área central do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, meados da década 60 e 80



Foto: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe, 2023

A conexão entre o asfaltamento da RSC 480 e a história das igrejas em Barão de Cotegipe revela uma interessante evolução na paisagem ao longo do tempo. No início do povoamento, duas igrejas foram construídas em madeira e demolidas ao longo do tempo. As antigas igrejas de madeira, representadas na figura 16, refletem a religiosidade e as tradições dos primeiros colonos.

**Figura 16.** Igrejas antigas que foram demolidas no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe

No entanto, à medida que a comunidade crescia e suas necessidades mudavam, surgiu a demanda por uma igreja mais moderna e funcional. A construção da nova igreja em alvenaria

não apenas atendeu a essa demanda, mas também trouxe consigo uma nova abordagem em relação ao planejamento urbano e à integração da arquitetura com o contexto local. Ao ser elevada em relação à via, a igreja se destaca como um ponto de referência visual e simbólico, estabelecendo uma conexão significativa com o rio principal, o Jupirangaba. Essa atenção ao contexto destaca a importância da igreja para a comunidade, mas também a transformam em um elemento arquitetônico proeminente ao longo do trecho da RSC 480 que atravessa o município. Assim, a nova igreja (figura 17) transcende sua utilidade funcional para se tornar um marco visual e cultural, caracterizando e enriquecendo a paisagem urbana de Barão de Cotegipe.

**Figura 17.** Igreja atual centralizada com o rio Jupirangaba, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, nos anos de 2016 e 2024.



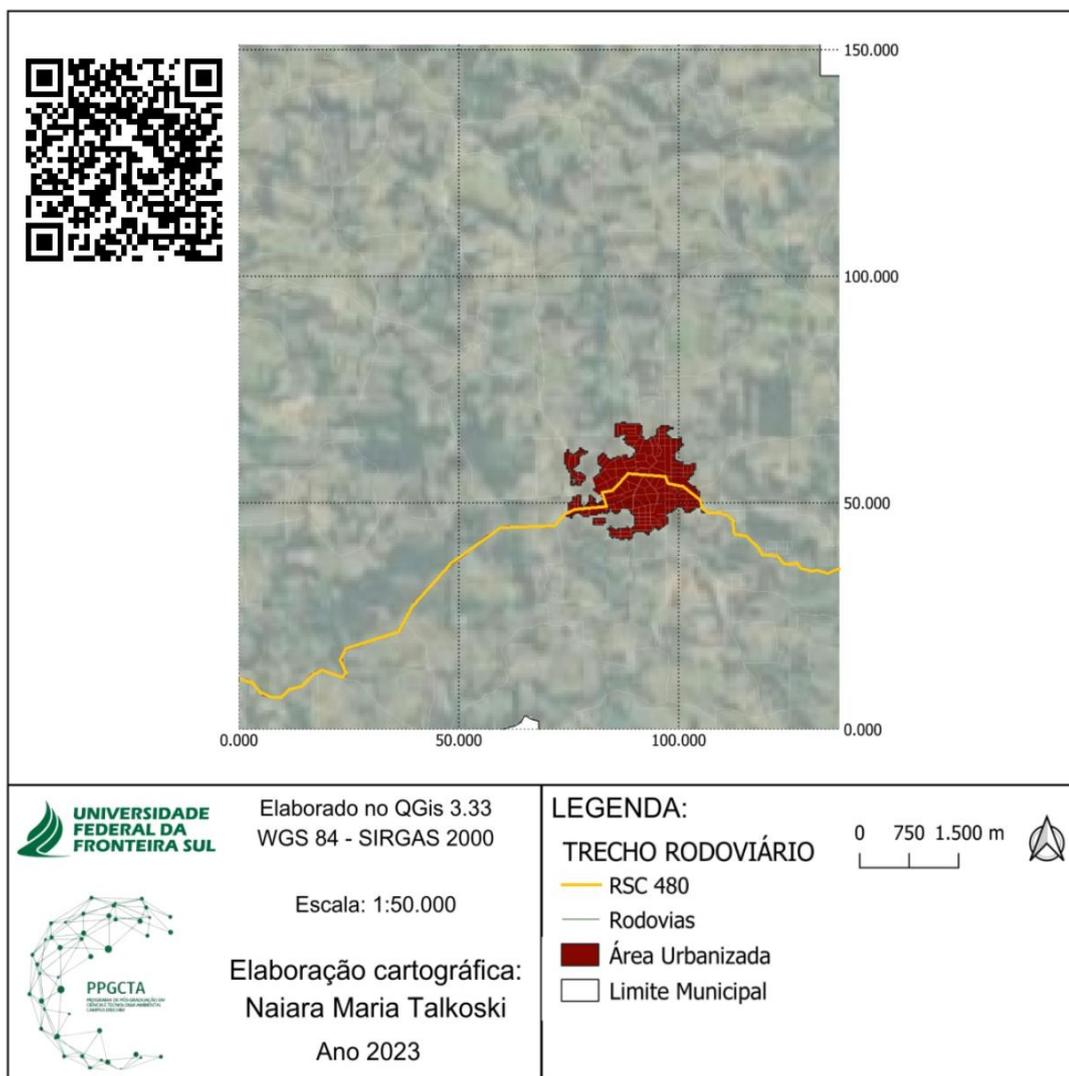
Fonte: Autora

Em contraponto, nos dias atuais, merece destaque a existência de questões prementes, tais como a existência de vegetação plantada sem planejamento, notadamente de porte grande nas

proximidades dos cursos d'água, que, acabam escondendo os rios e a igreja. Ainda, a ausência de infraestrutura adequada para garantir a acessibilidade e segurança para pedestres nas travessias da rodovia e passarelas dos rios. Como também, falta de instalações urbanas que facilitem a interação dos usuários com o rio. Resultante da RSC 480, a circulação de veículos de carga pesada na região central do município, costeando o rio Jupirangaba, acaba gerando insegurança aos pedestres.

A figura 18 evidencia a RSC 480 cortando a área urbana do município. Desta forma, visando aproximar o leitor das problemáticas apontadas da área central, o QR code presente no mapa possibilita o acesso a um vídeo que documenta um percurso pela área urbana, produzido em fevereiro de 2024.

**Figura 18.** RSC 480 atravessando a área urbana do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

## 5.2 BARÃO DE COTEGIPE: DINÂMICAS DA PAISAGEM EM UMA CIDADE PEQUENA

O município de Barão de Cotegipe, faz parte de uma realidade típica das cidades pequenas brasileiras, caracterizadas pela falta de centralidades, pela baixa relevância no processo de desenvolvimento regional e nacional e pela dependência das atividades rurais que as cercam (SAÚGO, 2020, p. 44). Compreende-se que o conceito de cidade pequena não se restringe aos aspectos demográficos e territoriais, mas envolve também dimensões econômicas, sociais e culturais. Endlich (2006), afirma que as cidades pequenas desafiam a própria definição de cidade:

O conceito de pequenas cidades é daqueles de difícil elaboração. As localidades assim denominadas oferecem elementos para se discutir não só o conceito de pequenas cidades como o próprio conceito de cidade, pois nelas são avaliados os qualificativos que devem compor o limiar entre a cidade e a não cidade. As pequenas cidades são localidades em que tais requisitos se apresentam ainda com patamares mínimos. (ENDLICH, 2006, p. 85).

Saúgo (2020, p. 45) ressalta que, “essas cidades pequenas refletem uma forma de organização econômica e social, sendo fundamentais para suprir as necessidades de sua população quando situadas distantes de núcleos maiores.” Este termo traduz aspectos que moldam a vida cotidiana, a dinâmica social e a identidade local. Neste sentido, as cidades pequenas são normalmente identificadas por apresentarem uma escala urbana compacta e menor complexidade em relação à infraestrutura e aos serviços quando comparados às áreas metropolitanas. Então, pode-se considerar que a reduzida dimensão populacional dessas localidades frequentemente resulta em comunidades mais coesas, propiciando proximidade nas relações sociais e interações cotidianas mais familiares. Sposito e Jurado da Silva (2013, p. 31) abordam, “a cidade pequena possui, portanto, uma materialidade no seu plano espacial, enquanto forma no processo de urbanização e uma imaterialidade que pode estar relacionada aos seus fluxos (de diferentes dimensões e natureza) que traduzem sentidos econômicos, políticos e culturais, etc”. Nesse contexto, a interação com corpos d'água em cidades pequenas assume uma relevância particular, desempenhando um papel fundamental na criação de espaços públicos integrados à natureza e no fortalecimento da identidade local.

Saúgo (2020, p. 47) salienta “o surgimento de novas tecnologias agrícolas, como o incremento da produção de maquinários iniciado na década de 1960, foi um dos fatores que reforçou a necessidade de núcleos urbanos em regiões predominantemente rurais do país.”

Os dados demográficos de Barão de Cotegipe, RS, mostram uma redução no tamanho da população de 1970 até 2010 quando apresenta crescimento de 2010 à 2022 (Tabela 1). A

população diminuiu para 6.529 habitantes em 2010. Além disso, Barão de Cotegipe apresentou uma transição demográfica marcada pela redução progressiva da população rural até 2010. Em 1970, o município tinha uma predominância de habitantes no campo, refletindo uma economia baseada na atividade agrícola.

Entretanto, a partir da década de 1980, o Brasil passou por mudanças significativas, refletidas também em Barão de Cotegipe, embora em uma escala reduzida, especialmente no que se refere à estrutura produtiva e à organização espacial do município, com o surgimento da indústria, do comércio e da urbanização. Saúgo (2020, p.60) enfatiza que, “os pequenos agricultores, diante de restrições financeiras para adquirir maquinário agrícola e dependendo do trabalho manual, foram obrigados a se deslocar para áreas urbanas em busca de emprego nas indústrias, com o propósito de garantir uma fonte de renda [...]”. Essas transformações impactam na composição demográfica, gerando uma diminuição da população rural em relação à população urbana, até 2010 mantendo o decréscimo.

**Tabela 1.** Mudança no tamanho populacional entre os anos de 1970 e 2022, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

<b>Ano</b>	<b>População (hab.)</b>		<b>Total</b>
	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	
<b>1970</b>	1.745	6.920	8.665
<b>1980</b>	1.768	5.735	7.503
<b>1991</b>	2.280	5.090	7.370
<b>2000</b>	3.287	3.640	6.927
<b>2010</b>	3.966	2.563	6.529
<b>2022</b>	4.333	2.811	7.144

Fonte: IBGE. Censo 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010 – 2022  
Elaborado por Naiara Maria Talkoski (2023)

Esse processo pode ser explicado pelo fenômeno do êxodo rural, isto é, a migração de pessoas do campo para a cidade, motivada pelo avanço tecnológico e pela mecanização da agricultura. Nesse contexto, alguns agricultores tiveram que se adaptar à nova realidade ou buscar outras alternativas, como a busca por emprego nas áreas urbanas. No Censo de 1991, a tendência de abandono das áreas rurais se acentuou no município. Nos anos 2000, o censo populacional registrou uma nova queda na população rural.

Em 2022, os resultados do censo indicaram um pequeno aumento na população total do município, refletindo dinâmicas demográficas que impactaram tanto na área urbana quanto na área rural. Esse aumento é influenciado por migrações que influenciaram a dinâmica

populacional. Saúgo (2020, p. 223) corrobora, “[...] recentemente, as famílias buscam a vida urbana como forma de acesso a benefícios socioculturais, geralmente sem perder seus laços com o campo, que continua sendo fonte de renda.” Em 2022, a população total aumentou para 7.144 habitantes, este fator indica que o município está em desenvolvimento, principalmente da área urbana.

Além disso, Saúgo (2020, p. 50) acredita que, “[...] o bom desempenho das atividades agrícolas contribui para a manutenção da população nas pequenas cidades e, com isso, a migração é reduzida em direção aos centros regionais [...]”. Como é o caso de Barão de Cotegipe que, passou por transformações socioeconômicas e territoriais significativas alterando a distribuição da sua população, sendo que hoje, a maioria dos residentes encontra-se na área urbana. A perspectiva da área urbana do município (Figura 19), apresenta a criação de novos loteamentos, incentivando o crescimento da área urbana.

**Figura 19.** Vista Panorâmica da mancha urbana em 2022 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



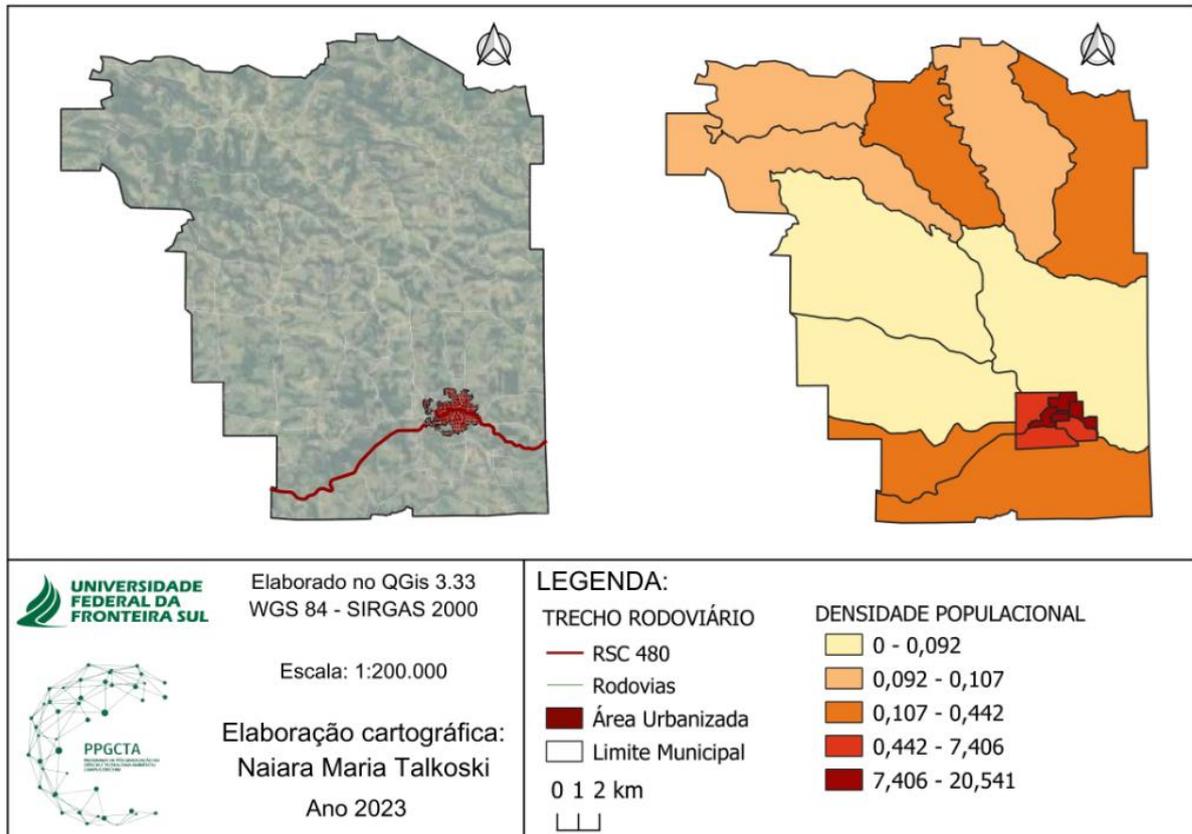
Editado pela autora. Disponível em: [https://www.baraodecotegipe.rs.gov.br/uploads/banner\\_unico/1/WhatsApp-Image-2022-06-02-at-10.42.jpg](https://www.baraodecotegipe.rs.gov.br/uploads/banner_unico/1/WhatsApp-Image-2022-06-02-at-10.42.jpg) Acesso em: 22/01/2024

Além disso, é possível observar por meio do mapa de densidade populacional (Figura 20), uma representação da menor concentração de residentes nas áreas rurais do município. Essa tendência pode ser explicada pela dispersão populacional característica das regiões rurais, aliada à predominância de espaços destinados às atividades agrícolas e agropecuárias.

Destaca-se que a área com a mais alta densidade populacional é aquela onde a RSC 480 atravessa o município, costeando o rio Jupirangaba, na região central. Tal localização é propícia para o estabelecimento de um fluxo migratório em direção a essa área, impulsionado pela predominância de edificações mistas, abrangendo tanto moradias quanto estabelecimentos

comerciais. Esse cenário sugere uma atratividade especial para essa região, possivelmente devido à sua acessibilidade e à concentração de serviços e infraestrutura urbana.

**Figura 20.** Distribuição da densidade populacional no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas e IBGE (2022)

### 5.3 O RELEVO

No município de Barão de Cotegipe, os picos mais altos estão nos topos de morros e serras baixas que formam cadeias na porção noroeste. O município faz parte da sub-bacia do Rio Passo Fundo. As regiões mais baixas encontram-se nos vales dos rios afluentes do Rio Uruguai e da sub-bacia Apuaê-Inhandava, numa faixa de norte a sudeste (SAÚGO, 2020, p. 260). Além disso, a vegetação desempenha um papel significativo na configuração do relevo, com áreas de mata ciliar ao longo dos rios e terrenos mais planos nas áreas agrícolas. Saúgo (2020, p. 102) aborda que, “o clima, a geologia e a hidrografia moldaram o território. Os processos geológicos e o clima definiram o relevo, que passou a sofrer grandes alterações a partir do escoamento superficial de águas.”

Rovani e Cassol (2012, p.45) relatam que, “o Município encontra-se em relevo com cotas altimétricas variando de 450 a 900 metros em relação ao nível do mar.” Barão de Cotegipe possui um relevo ondulado, com elevações suaves, que correspondem ao Planalto Meridional Brasileiro, conforme demonstrado na figura 21.

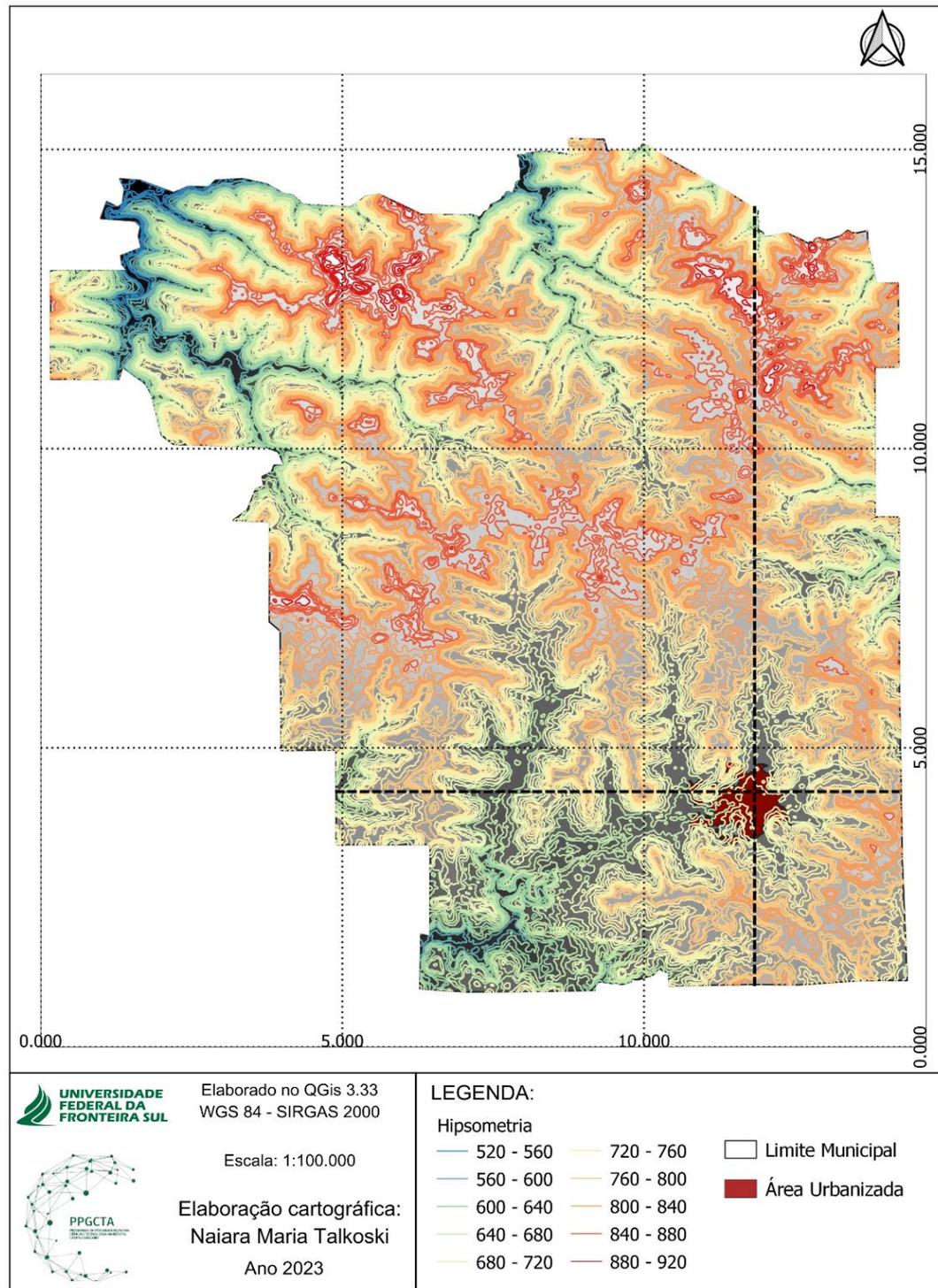
**Figura 21.** Área urbanizada destacando o relevo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Foto: Renata Franceschet Goettems

Os rios principais que cortam o município contribuem significativamente para a formação dos vales em sua paisagem. Rovani e Cassol (2012, p.45), frisam que o município “é cortado por três rios principais: Rio Jupirangaba, Lajeado, Paiol Grande e Lajeado Barbaquá.” A hipsometria mostra que há uma relação entre o relevo e a rede hidrográfica, pois os rios seguem as linhas de menor declividade e escoam as águas das chuvas. A vegetação também é um fator relevante na conformação do relevo, pois há áreas de mata ciliar nas margens dos rios, que protegem o solo da erosão e favorecem a biodiversidade. As áreas mais planas são destinadas à agricultura. Portanto, o mapa hipsométrico favorece o planejamento e a gestão do território, pois ajuda a compreender a dinâmica dos elementos naturais e antrópicos que compõem a paisagem. A hipsometria do município de Barão de Cotegipe (Figura 22) revela a diversidade e a complexidade do seu relevo, que influencia diretamente a sua hidrografia, a sua vegetação e o seu uso da terra.

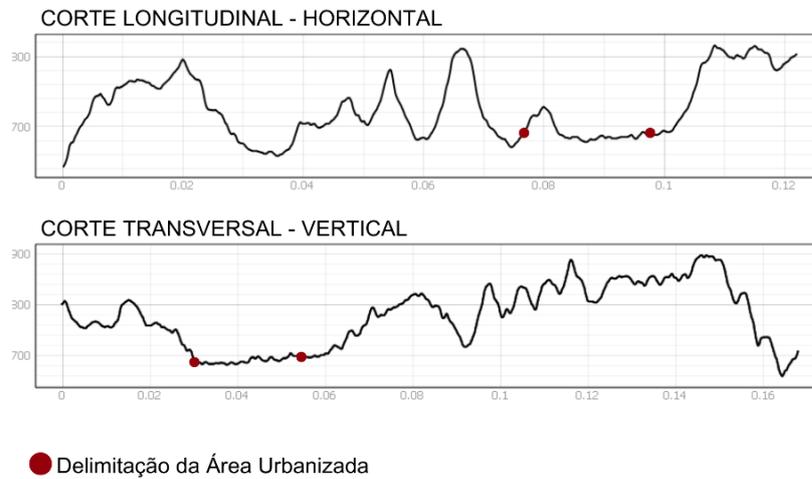
**Figura 22.** Mapa Hipsométrico do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

Esta relação é identificada nos cortes longitudinal e transversal do limite do município (Figura 23), onde o posicionamento da área urbanizada é destacada em ambos, ressalta-se que, há um exagero vertical em ambos os cortes, com o intuito de destacar as elevações.

**Figura 23.** Corte longitudinal e transversal do limite do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

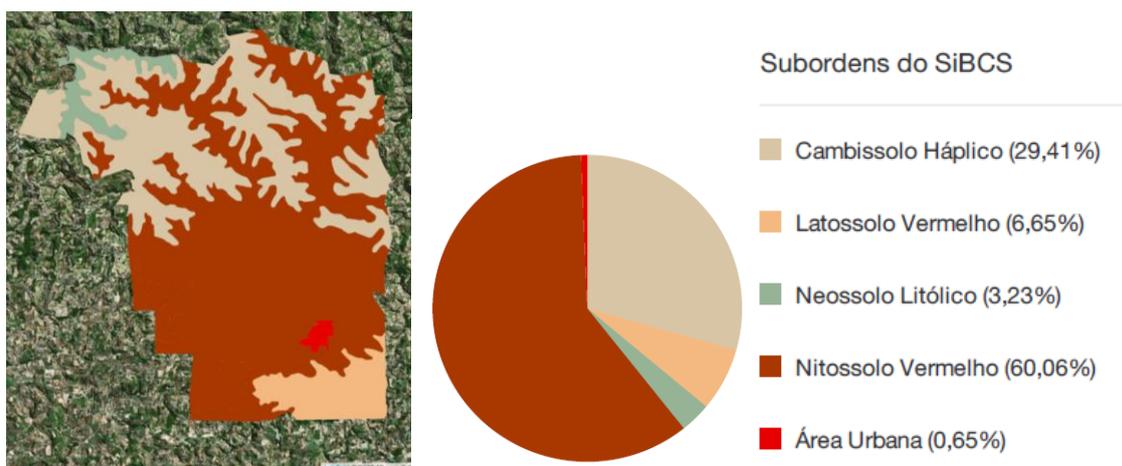


Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

#### 5.4 TIPOS DE SOLOS

Barão de Cotegipe apresenta quatro tipos de solos: Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho. Considerando a ênfase da agricultura na região, a preservação ambiental e a gestão adequada do solo são aspectos importantes para garantir a sustentabilidade a longo prazo das atividades agrícolas. A figura 24 apresenta os tipos de solo que compõe o território:

**Figura 24.** Tipos de Solos presentes no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - BDIA, 2023.

Destaca-se que o solo presente na área urbana e se estende em partes das áreas rurais é o Nitossolo Vermelho, ocupando uma proporção de 60,06%. Este solo é reconhecido por sua alta fertilidade. A figura 25 apresenta culturas de soja e milho, plantadas no Nitossolo Vermelho em Barão de Cotegipe.

**Figura 25.** Culturas de soja e milho plantadas em Nitossolo Vermelho na área rural do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autora (2024)

O quadro 3 descreve as características dos outros tipos de solos presentes no município:

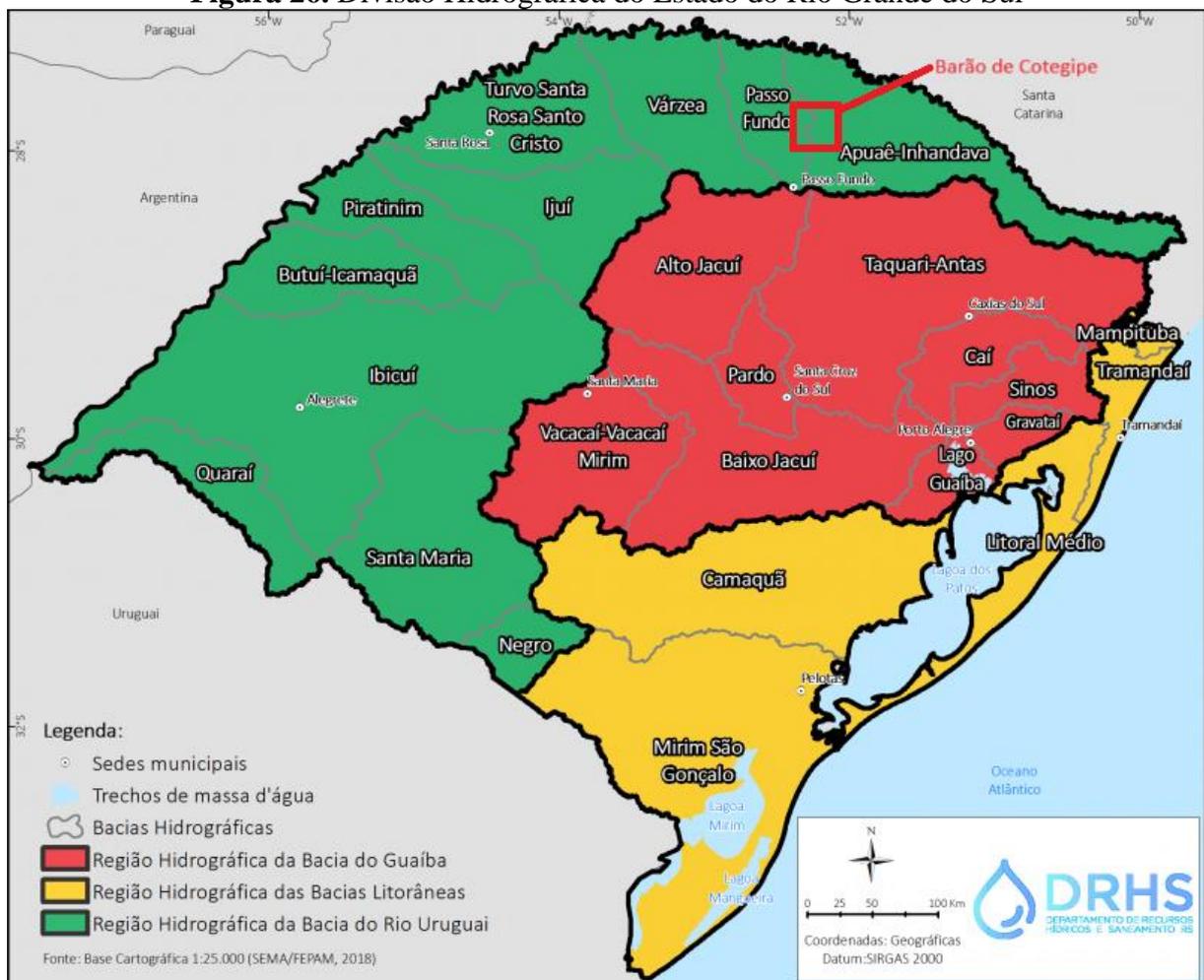
**Quadro 3.** Descrição dos solos presentes no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

<b>BARÃO DE COTEGIPE - RS</b>		
<b>TIPOS DE SOLOS</b>	<b>%</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Cambissolo Háplico	29,41%	São solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.
Latossolo Vermelho	6,65%	É um solo com características que incluem uma coloração avermelhada devido à presença de óxidos de ferro, um horizonte subsuperficial (B Latossólico) com concentração de argila, ferro e alumínio, baixa fertilidade natural devido à lixiviação de nutrientes causada por chuvas intensas, e uma textura que pode variar de areia a argila. Apesar da baixa fertilidade natural, muitas áreas de Latossolos Vermelhos são utilizadas para a agricultura, especialmente após a aplicação de práticas de manejo adequadas.
Neossolo Litólico	3,23%	São solos jovens, pouco desenvolvidos, nos quais se encontram fragmentos de rochas ou minerais não decompostos. A presença desses fragmentos pode afetar as propriedades do solo, como sua capacidade de retenção de água, drenagem e nutrientes disponíveis para as plantas.
Nitossolo Vermelho	60,06%	São solos conhecidos por sua alta fertilidade natural. Caracterizam-se pela presença de um horizonte subsuperficial chamado B Nitosólico, que acumula argila, ferro, alumínio e nutrientes, conferindo ao solo sua fertilidade. Esses solos são bem drenados e têm uma coloração vermelha devido à presença de óxidos de ferro.

## 5.5 CURSOS HÍDRICOS

Barão de Cotegipe encontra-se geograficamente situado em uma região de elevada abundância de recursos hídricos, em virtude de sua proximidade com a bacia hidrográfica do Rio Uruguai. O município está inserido entre duas bacias hidrográficas (Figura 26) sendo a Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo e a Bacia Hidrográfica dos rios Apuaê-Inhandava.

**Figura 26.** Divisão Hidrográfica do Estado do Rio Grande do Sul



Editado pela autora. Fonte: SEMA. Disponível em: [https://sema.rs.gov.br/upload/recortes/202102/01142223\\_72521\\_GDO.png](https://sema.rs.gov.br/upload/recortes/202102/01142223_72521_GDO.png) Acesso em: 04/02/2024

A Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo situa-se ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 27°04' a 28°19' de latitude Sul e 52°13' a 52°51' de longitude Oeste. Pertence à Região Hidrográfica do Uruguai, possui área de 4.859 km<sup>2</sup>. Na divisão do Estado em bacias hidrográficas aprovada pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado a bacia hidrográfica é identificada com a sigla U-20 (SEMA, 2009).

A Bacia Hidrográfica dos rios Apuaê-Inhandava situa-se na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, na porção norte-nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas

geográficas 27°14' a 28°45' de latitude Sul e 50°42' a 52°26' de longitude Oeste. Possui uma área de 14.479,14 km<sup>2</sup>, correspondendo a 5,14% da área total do Estado do Rio Grande do Sul, sendo denominada de U010 (SEMA, 2009).

A tabela 2 evidencia a área que cada bacia hidrográfica apresenta em km<sup>2</sup> e em porcentagem em relação à área total do município de Barão de Cotegipe. Nota-se que a bacia hidrográfica do rio Passo Fundo (U020) abrange uma área maior e engloba a área urbana.

**Tabela 2.** Bacias hidrográficas do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

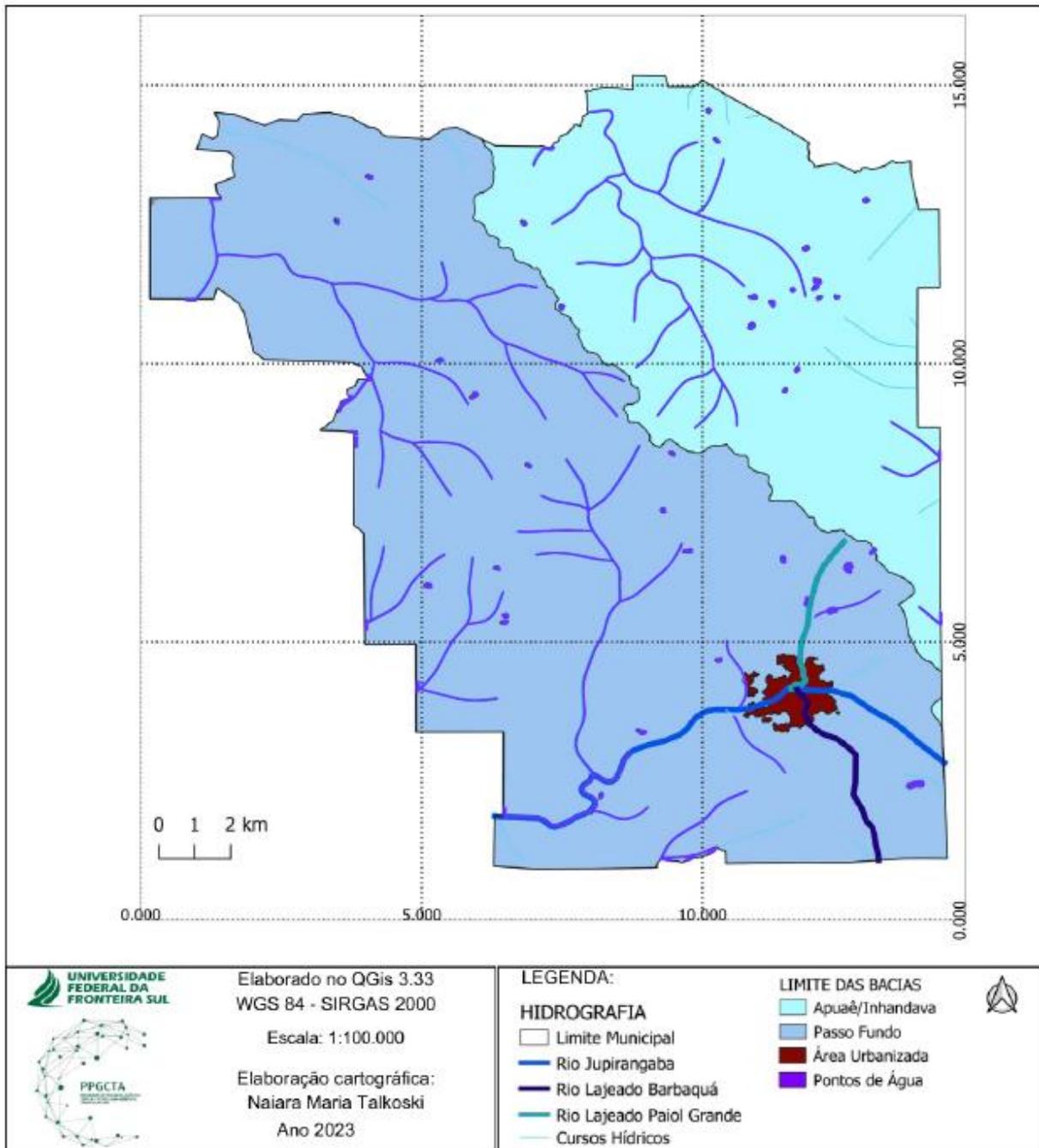
Código do IBGE	Município	Área total do município (km <sup>2</sup> )	Código da Bacia	Bacia Hidrográfica	Área do município inserida na bacia (km <sup>2</sup> )	% da área do município inserida na bacia
4301701	Barão de Cotegipe	264,5	U010	Apuaê-Inhandava	83,7	32%
			U020	Passo Fundo	180,8	68%

Adaptado pela autora. Fonte: NOTA TÉCNICA nº 002/2020/DIPLA/DRHS. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202009/04180448-nt-dipla-2020-002-municipios-e-bacias.pdf>  
Acesso em: 10/12/2023

Em relação aos dados de população urbana e rural confrontados com os dados das bacias hidrográficas destaca-se que a maioria dos residentes estão inseridos na bacia hidrográfica do rio Passo Fundo e vivem na área urbana.

É importante enfatizar que, a urbanização do município ocorreu nas margens dos rios Lajeado Jupirangaba (Figura 27), Lajeado Paiol Grande e Lajeado Barbaquá. Ainda, ressalta-se que o território é atravessado por cursos d'água menores, tais como riachos, arroios e córregos, além de apresentar nascentes e fontes de água. No entanto, entre os maiores rios que delimitam o perímetro do município e pertencem à Bacia do Rio Passo Fundo, destacam-se o Lajeado Vicente, Lajeado Tapir e Lajeado Jupirangaba. No contexto da Bacia Apuaê-Inhandava, ressalta-se o Lajeado Palomas.

**Figura 27.** Cursos hídricos no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

A compreensão das bacias hidrográficas às quais Barão de Cotegipe está vinculado é fundamental para uma gestão ambiental e hídrica eficaz, proporcionando subsídios para o desenvolvimento sustentável. Salienta-se que, a valorização e a conservação das áreas ribeirinhas e das nascentes contribuem para a proteção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelos cursos d'água, como a regulação do clima, a purificação da água e o fornecimento de habitat para a fauna e flora aquáticas.

## 5.6 ENCHENTES EM BARÃO DE COTEGIPE

A área urbanizada do município, foi situada em uma das partes mais baixas do território, na confluência de três riachos sendo, Jupirangaba, Lajeado Paiol Grande e Lajeado Barbaquá. Porém, a proximidade com os rios começou a gerar conflitos ao longo do tempo. Ducatti Neto (1981, p. 311), relata em o jornal “O Boavistente”, em 06.01.1931 onde publica o texto “Floresta invadida pelas águas”:

No centro do povoado, esses três riachos unem-se formando um só rio, que corre com a denominação de Lajeado Grande. As torrenciais chuvas da tarde de 2 do corrente, que continuaram quase 3 horas sem cessar, fizeram transbordar as águas desses riachos, formando na confluência uma enorme lagoa, como aliás, sucedeu outras vezes, cobrindo as três principais pontes e impedindo o trânsito de pedestres pelas ruas alagadas. (DUCATTI NETO, 1981, p. 312).

Conforme o relato, entende-se que as enchentes no povoado já faziam parte do cotidiano urbano antes de 1931. A figura 28 apresenta recorrentes situações de alagamento enfrentadas pela população urbana local, nos anos de 1950, 1964 e 1982.

**Figura 28.** Enchentes 1950,1964 e 1982 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe. Organizado pela autora, 2023.

Tardin (2008, p.50) salienta que, “a água é um fator que, junto à declividade, incide sobre a possibilidade de riscos, principalmente referentes a enxurradas, que favorecem as inundações, e à acumulação hídrica e de sedimentos, que podem gerar problemas de drenagem.” Spirn (1995) afirma que "as enchentes crescem em volume e destruição com o desenvolvimento urbano". É possível frisar uma relação direta entre o desenvolvimento urbano e o agravamento dos problemas de inundação. Essa associação ocorre por uma série de razões, entre elas, a impermeabilização do solo e o desmatamento para dar espaço à expansão urbana. Gorski (2010, p.66) salienta que, “enchentes são processos naturais do ciclo hidrográfico, mas inundações resultantes de urbanização são processos combinados de ocupação do solo, a começar pelas planícies de várzea, que originalmente eram reservatórios naturais de absorção”. Spirn (1995) aborda sobre a importância da água e o modo como a maioria dos planejadores projetam os sistemas de drenagem:

A água é o sangue da vida das cidades: impele as fábricas, aquece e resfria as casas, nutre os alimentos, mata a sede e carrega dejetos. (...) As atividades urbanas, a densidade da forma urbana e os materiais impermeáveis com os quais é construída, o padrão de assentamento e sua relação com a rede de drenagem natural, e o projeto dos sistemas de drenagem e de controle das enchentes produzem um regime hídrico urbano característico. (...) Os planejadores, arquitetos urbanistas, construtores e administradores das cidades quase sempre tratam separadamente dos problemas de enchentes, drenagem, poluição, uso e abastecimento de água. (SPIRN, 1995, p. 145 e 146).

O fenômeno de expansão urbana impulsionado pela prevalência do uso de automóveis tem suscitado um aumento significativo nas superfícies impermeáveis, constituindo-se como um fator preponderante para o crescimento das inundações. Além disso, o desenvolvimento urbano frequentemente resulta na modificação do curso dos rios, levando muitas vezes, à canalização desses corpos d'água para acomodar a expansão urbana. Costa (2006), aborda que, estas tentativas de minimizar os impactos dos rios em áreas urbanas tem se mostrado ineficazes:

[...] já sabemos que não é mais aceitável pensar em retificar um rio, revestir seu leito vivo com calhas de concreto, e substituir suas margens vegetadas por vias asfaltadas, como uma alternativa de projeto para sua inserção na paisagem urbana. Estas propostas que tinham como uma de suas bases conceituais a busca do controle das enchentes urbanas, são muito criticadas não só pela sua fragilidade socioambiental no resultado final do projeto, como também pela pouca eficiência no controle destas mesmas enchentes (COSTA, 2006, p. 11).

A condição atual da avenida central do município em análise (Figura 29), evidencia a notável proximidade da RSC 480 com o curso do rio Jupirangaba. A interseção entre a RSC 480 e o leito fluvial, destaca-se como um ponto crítico durante os períodos de elevação do nível das águas. Ainda, a influência da topografia local emerge como fator agravante desse cenário pois intensifica o fluxo das águas em direção à área urbana.

**Figura 29.** Avenida central do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Renata Franceschet Goettems (2023)

Notavelmente, em cenários de enchentes, constata-se que a avenida sofre consideráveis impactos decorrentes da proximidade com os rios, resultando em significativos transtornos. A ocorrência desses eventos compromete a funcionalidade da avenida, acarretando perturbações significativas na mobilidade urbana e no cotidiano dos residentes. Dentre os fatores que contribuem para intensificar este fenômeno estão o asfaltamento das vias próximas aos rios, a especulação imobiliária que continua vendendo os terrenos que restam nas proximidades dos rios e a construção de galerias ao longo dos trechos urbanos dos rios, alterando ainda mais seu leito original e intensificando as eventuais enchentes. Vale ressaltar que os desafios enfrentados pela área urbana durante os períodos de inundação se estendem para as zonas rurais. Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de uma abordagem integrada para tratar as questões de mobilidade e infraestrutura, considerando os impactos tanto urbanos quanto rurais, com o propósito de promover alternativas sustentáveis visando minimizar estes desafios presentes na área urbana do município.

Deste modo, a compreensão da área de estudo contribui não apenas para encontrar soluções para minimizar os impactos, mas também para o desenvolvimento de estratégias adaptativas diante das projeções de mudanças climáticas que possam influenciar a frequência e intensidade desses eventos no futuro.

### 5.7 MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DO SOLO ENTRE 1985, 2003 E 2021

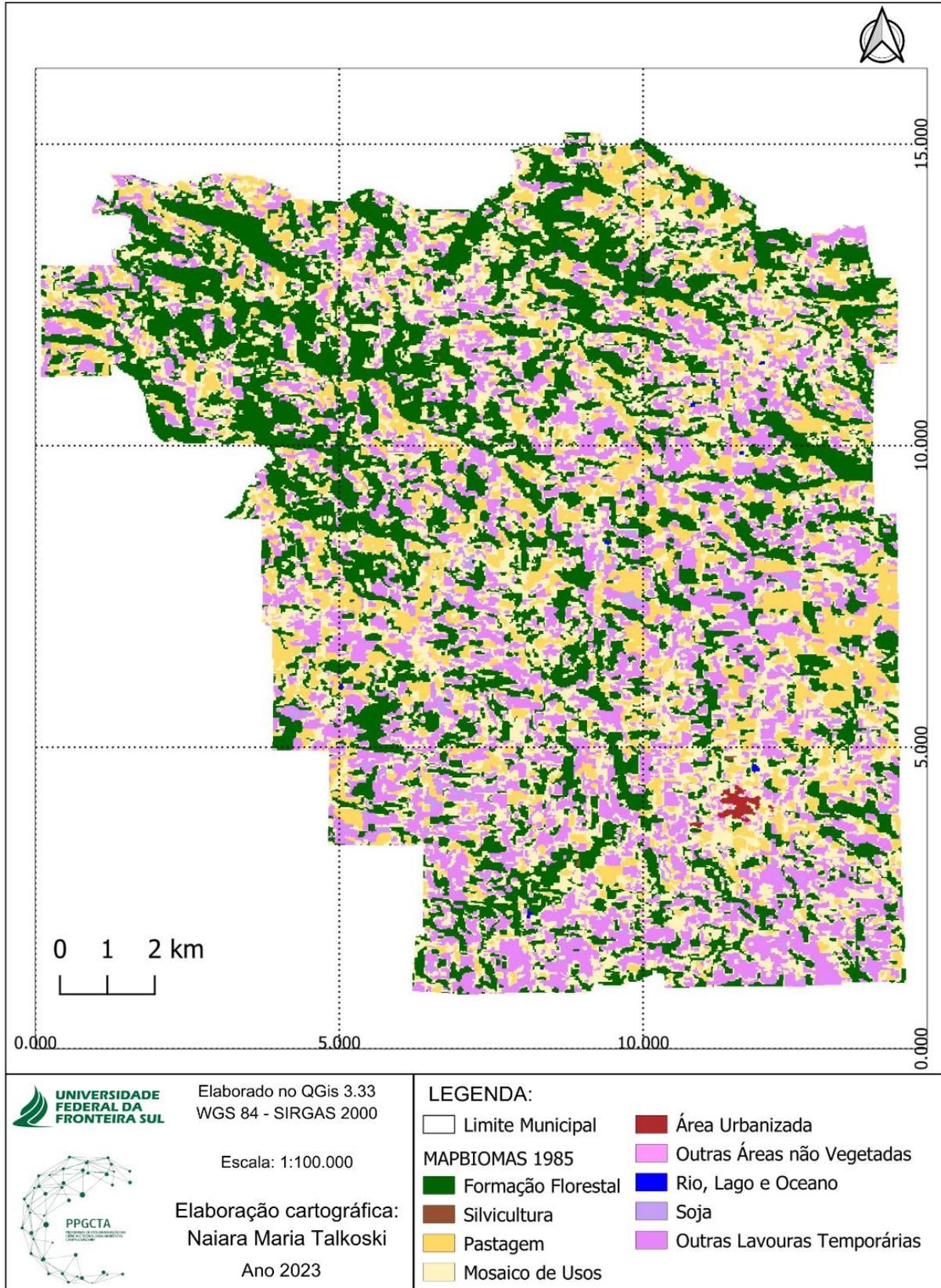
O estudo da utilização do solo fornece uma visão abrangente das atividades humanas e da relação com o ambiente ao longo do tempo. A evolução do uso do solo, de acordo com o quadro 4, apresenta dados do município de Barão de Cotegipe, RS, ao longo dos anos 1985, 2003 e 2021.

**Quadro 4.** Cobertura e uso do solo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, nos anos de 1985, 2003 e 2021

DN	CLASSE		1985		2003		2021	
	Cor	Tipo	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
1		Formação Florestal - Mata Atlântica	8.467	32,51%	7.997	30,70%	7.607	29,21%
9		Silvicultura	3	-	86	-	969	-
15		Pastagem	4.157	-	2.488	-	771	-
19		Lavoura Temporária - Soja	217	-	4.491	-	9.179	-
21		Mosaico de Usos - Mata Atlântica	7.465	-	7.267	-	5.787	-
24		Área Urbanizada	51	0,36%	116	0,72%	234	1,20%
25		Outras Áreas não Vegetadas - Mata Atlântica	20	-	7	-	41	-
33		Rio, Lago e Oceano	12	0,09%	42	0,16%	56	0,22%
41		Outras Lavouras Temporárias	5.654	-	3.550	-	1.402	-

Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

**Figura 30.** Cobertura e uso da solo, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 1985.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

Conforme evidenciado pelo mapa de uso do solo de 1985 (Figura 30), a atividade agropecuária se destaca como a principal forma de ocupação territorial, abrangendo uma extensão de 17.496 hectares, o que representava uma proporção significativa de 67,23% do território. Esse cenário reflete a importância econômica e social da agricultura e pecuária na região, sendo estas atividades os pilares da economia local. Paralelamente, destacava-se a presença expressiva de formações florestais, especialmente de mata atlântica, cobrindo 8.467 hectares, equivalente a 32,53% do território municipal. Essa abundância de recursos florestais indicava a riqueza ambiental presente em Barão de Cotegipe.

A silvicultura começa a surgir, ocupando uma área de três hectares. Esse dado sinaliza um potencial para o desenvolvimento do setor florestal na região, iniciando um processo de utilização racional dos recursos naturais.

No contexto histórico abordado, é relevante destacar a significativa utilização do solo para pastagens, abrangendo uma extensão de 4.157 hectares. Destaca-se que, nesse período, a falta de suplementação alimentar exigia grandes áreas para manter os animais, o que se refletia na extensão das pastagens. Ainda, a criação de gado, em sua maioria, era destinada para o consumo alimentar próprio das famílias e também, era frequentemente utilizado como força de trabalho nas atividades agrícolas e rurais. Os animais, especialmente bois e cavalos (Figura 31), favoreciam diversas tarefas, tais como arar os campos, transportar cargas, puxar equipamentos agrícolas e realizar outras atividades relacionadas à agricultura e à pecuária.

**Figura 31.** Gado utilizado para auxílio em trabalhos rurais.



Editado pela autora (2024). Fonte: Acervo fotográfico Arquivo Histórico Municipal Dr. Juarez Miguel Illa Font.

Ressalta-se que, em 1985, a utilização extensiva do solo para pastagens, juntamente com a criação de gado para consumo próprio e auxílio no trabalho rural, caracterizava a realidade agrícola da época, refletindo as limitações técnicas e econômicas. Ainda, é importante ressaltar que as áreas íngremes, impróprias para o cultivo agrícola mecanizado, eram frequentemente destinadas à criação de gado, servindo como pastagens.

Em 1985, a cultura da soja ocupava uma área de 217 hectares em Barão de Cotegipe. A inclusão da soja como uma das lavouras temporárias cultivadas no município demonstra uma mudança significativa nas práticas agrícolas.

O mosaico de usos, abrangendo 7.465 hectares, indicava uma combinação de diferentes formas de ocupação do solo, caracterizadas por áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.

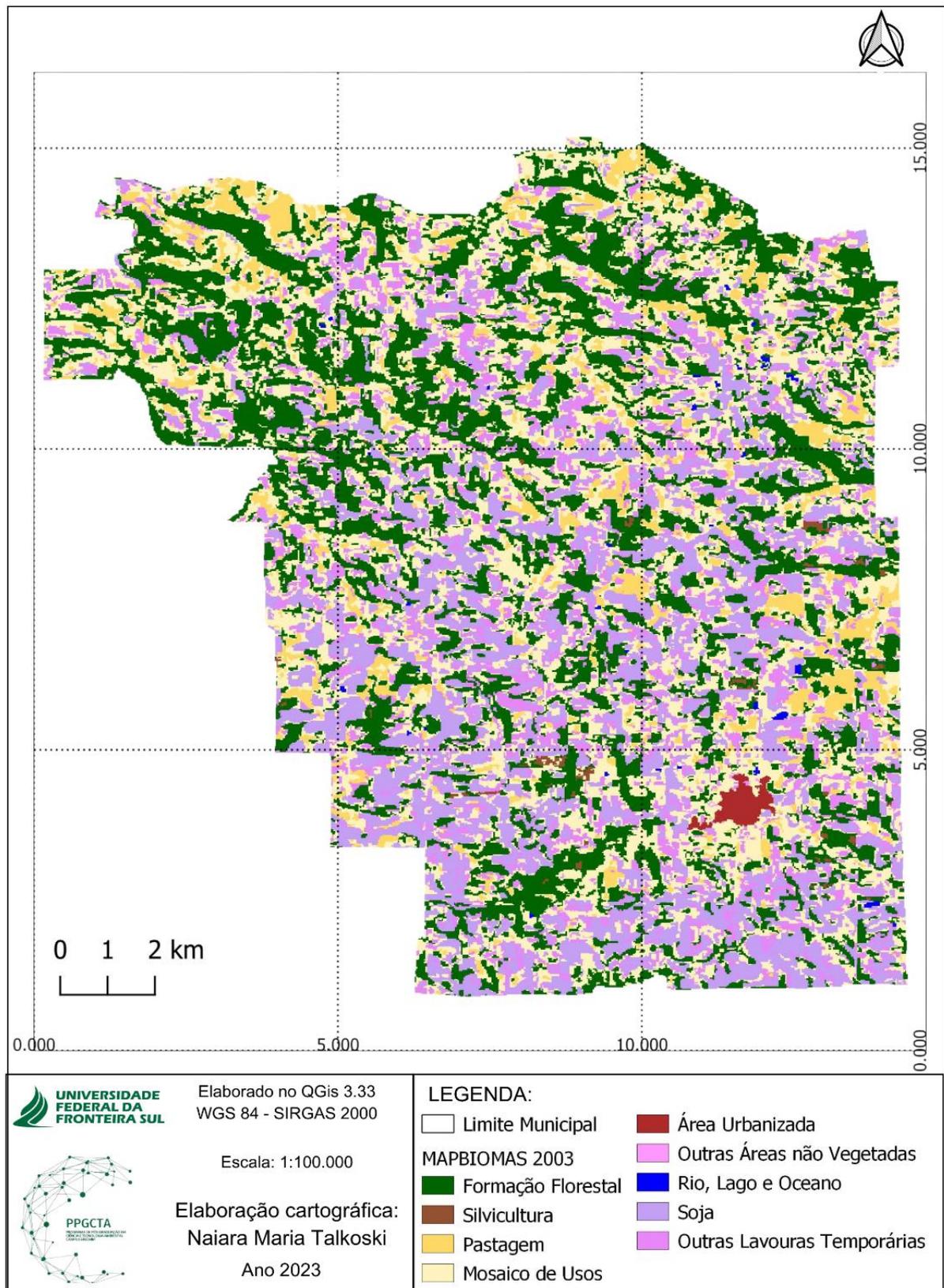
Por outro lado, as áreas não vegetadas, que englobavam tanto áreas urbanizadas quanto outras áreas desprovidas de vegetação, totalizavam 71 hectares, representando uma pequena proporção do território municipal. Dentre estas, a área urbanizada já apresentava 51 hectares.

Os recursos hídricos, ocupavam uma área de 12 hectares. Salientando a importância da água no contexto abordado, fundamental para a vida cotidiana dos moradores, incluindo afazeres domésticos, trabalho rural e criação de animais. Este dado é decorrente dos recursos hídricos naturais existentes da época.

Já as lavouras temporárias ocupavam uma área considerável, com 5.654 hectares e incluíam culturas como mandioca, feijão e outras variedades de cultivos sazonais. Essa diversificação era importante para a segurança alimentar das famílias rurais, bem como para a manutenção da fertilidade do solo e a redução dos riscos associados à dependência de uma única cultura. Além disso, a inclusão de culturas temporárias ajudava a proteger contra pragas e doenças específicas de uma determinada cultura, contribuindo para a sustentabilidade a longo prazo da agricultura na região.

A análise do próximo mapa referente a dados de 2003 (Figura 32) apresenta continuidades e mudanças significativas em relação ao cenário de 1985.

**Figura 32.** Cobertura e uso do solo no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2003



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas

Historicamente, Barão de Cotegipe é caracterizada por condições climáticas favoráveis à agricultura e pecuária, incentivando os habitantes locais a se dedicarem a essas atividades como fonte de subsistência e geração de renda. Além disso, em 2003, começam a surgir políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural, como crédito agrícola e assistência técnica, favorecendo os produtores rurais, estimulando o aumento da produção agropecuária na área, que abrangia 17.883 hectares. Saúgo (2020, p. 42) reforça:

[...] é a partir do ano 2000 que essa propensão toma força, quando ocorrem mudanças em relação à produção agrícola das pequenas propriedades rurais, muito influenciadas pelas redes de assistência técnica (como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater e a Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural - Ascar) que dão suporte através de programas de apoio à agricultura familiar, dando mais valor à qualidade dos alimentos do que à quantidade, à diversificação de produção das pequenas propriedades, à sustentabilidade na agricultura por meio de práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais, promovendo o embelezamento das propriedades, a disseminação de práticas e conhecimentos tradicionais, melhorando a qualidade de vida no meio rural e assim promovendo a estética da paisagem. (Saúgo, 2020, p. 42)

A presença significativa de áreas florestais, especialmente a mata atlântica, em 2003 pode ser justificada pela localização geográfica privilegiada do município. Além disso, a conscientização ambiental crescente ao longo do século XX pode ter levado a medidas de proteção e preservação das áreas florestais remanescentes, que totalizaram 7.997 hectares. Saúgo 2020, p. 114 *apud* SEMA (2010), corrobora:

De acordo com o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (SEMA, 2010), nos anos anteriores a 2010, a cobertura florestal no Estado aumentou, com prospecção de continuidade nos anos seguintes, fato justificado em decorrência do abandono de áreas difíceis de serem cultivadas, maior rigor da legislação pertinente e maior conscientização dos proprietários de terra sobre a importância das florestas nativas. (Saúgo, 2020, p. 114 *apud* SEMA (2010))

O aumento da silvicultura em 2003 pode ser justificado pela crescente demanda por produtos florestais, como a madeira, aliada à escassez de recursos naturais em áreas de floresta nativa. A silvicultura começou a ser uma alternativa econômica viável, incentivando os produtores locais a investirem em áreas de reflorestamento, que ocupavam 86 hectares.

Em 2003, há uma redução das áreas de pastagens que é decorrente do começo do avanço tecnológico no manejo animal e nutricional. Essa mudança remeteu à adaptação às demandas do mercado e uma busca por maior rentabilidade nas atividades rurais, que compreendiam 2.488 hectares.

Em 2003, a expansão das lavouras temporárias, como a soja, é justificada pela crescente demanda por alimentos e pela busca por culturas mais rentáveis e adaptadas às condições locais. Além disso, o aumento da área plantada com soja reflete uma tendência global de expansão da agricultura comercial, ocupando 4.491 hectares. Em concordância, Saúgo (2020, p. 40) *apud* FIESP, (2020) complementa que “a produção agrícola de grãos, principalmente soja e milho, está diretamente ligada aos processos de globalização, pois esses produtos fazem parte dos itens mais vendidos pelo Brasil ao mercado internacional.”

No que se refere ao mosaico de usos, o mesmo permaneceu significativo, indicando uma combinação de diferentes formas de ocupação do solo no município de Barão de Cotegipe, ocupando uma área de 7.267 hectares, esse padrão sugere áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.

Em 2003, as áreas não vegetadas, caracterizada pela área urbanizada, ocupavam uma extensão de 116 hectares. Fator que indica um crescimento moderado de desenvolvimento urbano em uma cidade pequena.

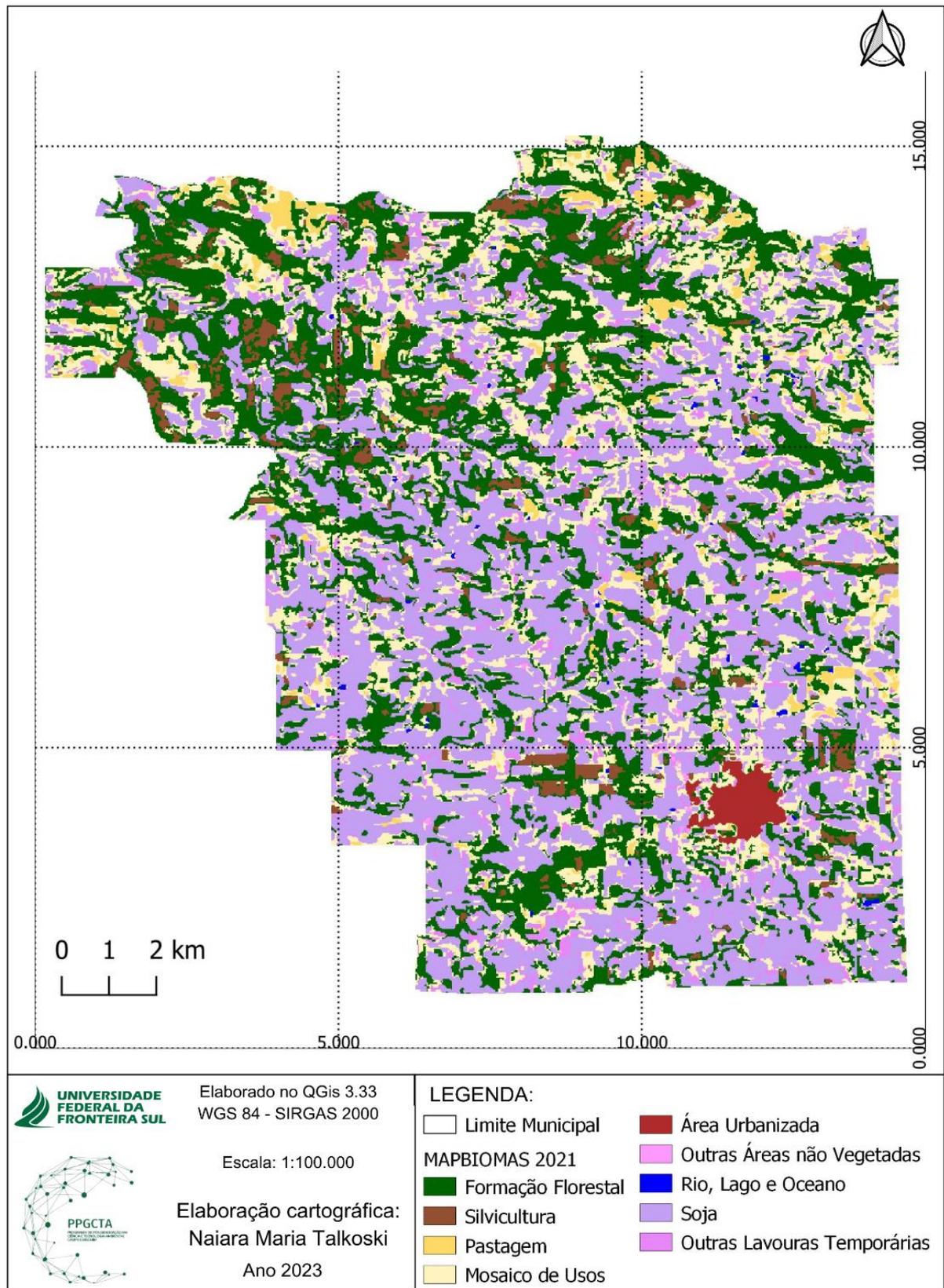
As áreas não vegetadas classificadas como “outras áreas não vegetadas”, compreendiam uma extensão de apenas 7 hectares, sugerindo, desde já, a necessidade de conservação ou recuperação dessas áreas específicas de mata atlântica que não estavam urbanizadas, mas que ainda estavam sujeitas a outros tipos de intervenção humana.

Os recursos hídricos, tiveram um aumento de área para 42 hectares em 2003. Embora essa área seja relativamente pequena em comparação com a área total do município, o aumento desses recursos é essencial para a sustentabilidade ambiental e econômica da região, fornecendo água para consumo humano, agricultura, pecuária e outros usos.

Em 2003, as denominadas outras lavouras temporárias abrangiam uma extensão territorial de 3.550 hectares, revelando um dado decrescente em relação a períodos históricos anteriores. Este declínio pode indicar uma mudança nas práticas agrícolas locais, possivelmente influenciadas por fatores como evolução tecnológica e adaptações às demandas do mercado.

A figura 33 fornece um contraponto essencial, permitindo uma comparação direta entre as paisagens das duas épocas já abordadas e o ano de 2021.

**Figura 33.** Cobertura e uso da terra no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2021.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

Conforme evidenciado no mapa de 2021, é perceptível que a utilização preponderante do solo no município de Barão de Cotegipe se manifesta predominantemente na categoria agropecuária, abrangendo uma área de 18.108 hectares.

Destaca-se que as áreas de formações florestais (mata atlântica) vêm diminuindo progressivamente com o passar dos anos. De acordo com os dados de 2021 apresenta 7.607 hectares. Saúgo (2020, p.115) enfatiza que, “as áreas de estepe, que apresentam relevo suave, são as que mais sofrem com a pressão antrópica, principalmente devido à ampliação de áreas produtoras de grãos, sendo relevante também a expansão de áreas de criação de gado.”

Em 2021, a silvicultura compreendia 969 hectares, o aumento gradual é referente ao interesse dos produtores em áreas de reflorestamento. As áreas de topografia íngreme tendem a ser desocupadas pelas atividades produtivas, sendo direcionadas para a preservação ambiental ou para a prática da silvicultura (KOZENIESKI, 2016, p. 107). Saúgo (2020, p.197) reforça que “a silvicultura tem cada vez ocupado maior espaço, às áreas de encosta têm sido destinadas ao plantio de espécies exóticas, como acácia-negra, eucalipto e pinus, destinadas a abastecer as agroindústrias da região.” A figura 34 apresenta uma área íngreme destinada à silvicultura.

**Figura 34.** Silvicultura com plantação de eucalipto no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autora (2024)

Já, as áreas de pastagens diminuíram significativamente, compõem uma área de 771 hectares, Este fato é decorrente do avanço tecnológico e o aumento do conhecimento em práticas de manejo animal e nutrição, os agricultores modernizaram suas operações, buscando técnicas de produção mais eficientes. Incluindo a adoção de sistemas de confinamento e melhorias na genética animal para aumentar a produtividade por hectare, reduzindo assim a necessidade de vastas extensões de pastagens.

Ainda, à medida que a economia rural evoluiu, muitos agricultores expandiram suas operações para além da pecuária, com usos diversificados para cultivos de maior valor agregado, como por exemplo, frutas e vegetais. Estes fatores influenciaram no resultado na conversão de áreas de pastagem em terras agrícolas.

Ao longo das décadas, houve avanços significativos em tecnologia agrícola, incluindo o desenvolvimento de variedades de soja mais produtivas e resistentes a doenças, bem como técnicas de manejo mais eficientes. Estes fatores tornaram o cultivo de soja mais atrativo e lucrativo para os agricultores, incentivando o aumento da área plantada. Deste modo, em 2021, as lavouras temporárias, com plantações de cultura de soja, apresentaram 9.179 hectares.

O mosaico de usos apresentou 5.787 hectares. Este fato se justifica pois, ao longo das décadas, ocorreu uma expansão das áreas destinadas à agricultura, resultando na conversão de algumas áreas de transição entre agricultura e floresta, em terras agrícolas, reduzindo assim o mosaico de usos. Ainda, o crescimento populacional e a expansão urbana podem ter levado à conversão de terras anteriormente usadas para diferentes fins em áreas urbanas.

A extensão da área urbanizada em 2021 alcançou 234 hectares. Esse aumento reflete um rápido processo de urbanização e expansão urbana ao longo das décadas, impulsionado pelo crescimento populacional e êxodo rural.

Em 2021, observa-se que outras áreas não vegetadas, como as reservas de Mata Atlântica, abrangem uma área de 41 hectares, denotando um aumento significativo em comparação com os registros de 1985 e 2003. Este incremento é atribuído, em grande parte, à implementação de legislações ambientais mais rigorosas ao longo das décadas. Essas regulamentações, que visam a proteção e preservação dos ecossistemas naturais, podem ter estimulado a criação e expansão das áreas de reserva, refletindo um maior comprometimento com a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais.

Os recursos hídricos, compreendendo rios e lagos, ocupavam uma área de 56 hectares, representando aproximadamente 0,22% do território, conforme dados fornecidos pelo MapBiomass. Este aumento significativo se deve, em grande parte, ao crescente investimento dos agricultores na construção de infraestruturas hídricas, tais como açudes (Figura 35). Essas

estruturas, predominantemente destinadas à criação de animais, à irrigação de cultivos agrícolas e pastagens, desempenharam um papel fundamental na modificação do cenário hídrico local.

**Figura 35.** Açude na área rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Foto: Renata Franceschet Goettems, 2023

Destaca-se que além dos usos mencionados, alguns agricultores utilizam os açudes para a prática da piscicultura, enquanto outros os utilizam apenas para finalidades estéticas, visando o embelezamento das propriedades rurais. Essa diversificação de usos reflete a multifuncionalidade das infraestruturas hídricas e suas contribuições para além da utilidade agropecuária. É relevante ressaltar que o avanço e a disseminação dessas tecnologias que favorecem a abertura de infraestruturas hídricas foram essenciais para viabilizar essa evolução. Outras Lavouras Temporárias apresentavam uma área de 1.402 hectares. Esse dado refere-se ao plantio de culturas como feijão, mandioca (Figura 36), sendo este, ainda muito comum em muitas propriedades para o consumo familiar.

**Figura 36.** Plantio de mandioca em propriedade rural no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autora (2024)

Na sequência, os comparativos gerais entre 1985, 2003 e 2021 revelam mudanças significativas na cobertura e uso da terra em Barão de Cotegipe ao longo do tempo.

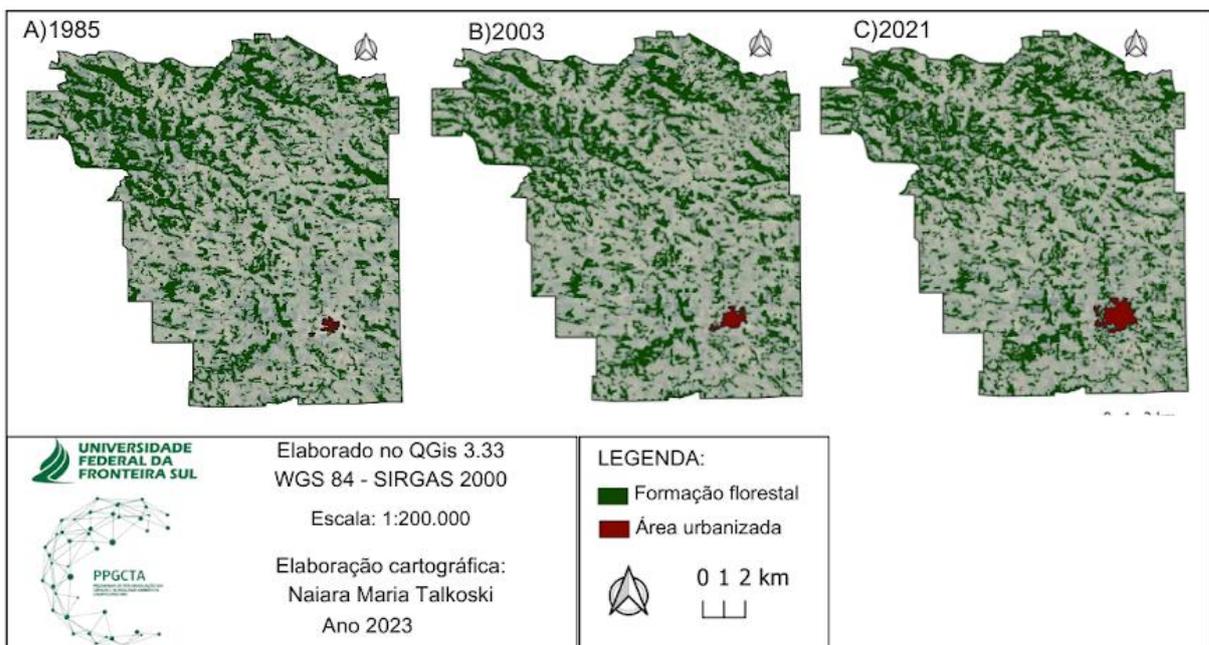
## 5.8 COMPARATIVOS GERAIS

A análise dos dados relativos à evolução do uso do solo no município de Barão de Cotegipe ao longo dos anos de 1985, 2003 e 2021 revela tendências e alterações significativas. Em relação à atividade agropecuária, conforme evidenciado no mapa de 1985, esta representava a principal forma de ocupação do solo, abrangendo 67,18% do território, equivalente a 17.496 hectares. Em consonância, o mapa de 2003 registrou um incremento nessa participação, atingindo 68,66% do território, correspondente a 17.883 hectares. Este aumento sugere uma contínua predominância da atividade agropecuária, mesmo com a redução da produção agropecuária no mesmo período. Na análise dos dados cartográficos referentes ao ano de 2021, constata-se um crescimento contínuo da atividade agropecuária no município de Barão de Cotegipe, atingindo a proporção de 69,52% do território, equivalente a 18.108 hectares. Mediante este crescimento, cabe destacar a ampliação das áreas de plantio de soja. Saúgo (2020, p. 83) salienta que “a

economia da região é baseada nas atividades agropecuárias, com destaque para o cultivo da soja e para a criação de animais, relacionadas com a existência de agroindústrias no Corede Norte e em cidades próximas no Estado de Santa Catarina. Valentini (2020, p. 289) aborda que “[...] apesar do intenso êxodo rural regional, continua crescente a demanda da produção agrícola, principalmente, de grãos como a soja, em detrimento de culturas tradicionais como o milho e o feijão. [...]”.

No que se refere às áreas florestais (Figura 37), a visualização dessas áreas em cenários passados permite compreender a cobertura vegetal predominante naquele período e estabelecer bases para análises comparativas.

**Figura 37.** Mapas comparativos das áreas florestais nos anos 1985, 2003 e 2021, no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na Coleção 7.1 Mapbiomas.

Conforme evidenciado pelo mapa de 1985, as áreas florestais ocupavam 32,51% do território, abrangendo uma extensão de 8.467 hectares. Em 2003, houve um declínio destas áreas para 30,70% equivalente a 7.997 hectares. Já em 2021, a redução continuou, com 29,21%, representando 7.607 hectares.

Essa supressão de vegetação ocorreu principalmente em áreas planas, com o intuito de explorar estas áreas para o plantio de culturas (Figura 38). Kozenieski (2016, p. 107) ressalta que, “[...] as áreas mais planas são utilizadas para produção de lavouras, principalmente soja e milho [...]”. Além disso, Saúgo (2020, p. 120) complementa que “os campos naturais também abrigam muitas espécies, ameaçadas pela supressão dessas áreas para cultivo principalmente de soja e milho [...]”.

**Figura 38.** Atividade agropecuária e formação florestal no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

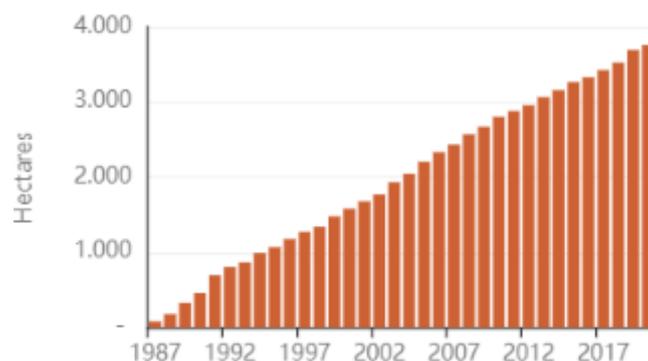


Foto: Renata Franceschet Goettems, 2023

Valentini (2020, p. 284) salienta que, “o padrão de supressão e fragmentação é o padrão já identificado como predominante no sistema de valores da Modernidade e que continua na Pós-Modernidade, onde a paisagem natural se retrai em relação às paisagens culturais, ou em relação às atividades humanas.”

De acordo com dados do MapBiomas, a área total desmatada acumulada no período que corresponde entre 1987 a 2021 é de 3.760 hectares. Este dado justifica o aumento da produção de culturas no município. O desmatamento de áreas propícias para o plantio foi crescente no decorrer dos anos, conforme evidenciado na figura 39.

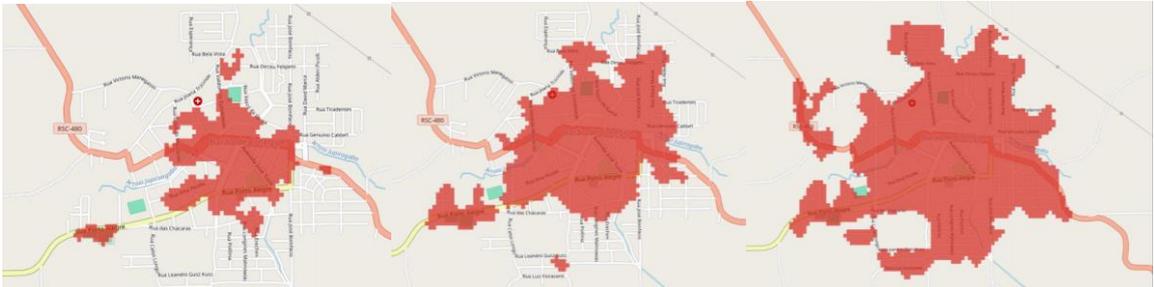
**Figura 39.** Área desmatada acumulada no período de 1987 à 2020 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2024), a partir da plataforma Mapbiomas.

Referente à expansão urbana, a figura 40 apresenta a evolução da mancha urbana de Barão de Cotegipe.

**Figura 40.** Área urbana 1985, 2003 e 2021 no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaboração da autora, 2024, a partir dos dados MapBiomias. (MAPBIOMAS, 2024; disponível em <[www.mapbiomas.org.br](http://www.mapbiomas.org.br)>. Acesso em 01/02/2024

De acordo com o mapa de 1985, a área urbanizada representava apenas 51 hectares. Abrangendo a área mais plana do município. Em 2003, houve um aumento para 116 hectares, onde percebeu-se um fechamento de espaços anteriormente vazios, ainda em áreas praticamente planas. Em 2021 a área urbanizada continuou a crescer, chegando a 234 hectares, a expansão ocorreu também nos pontos de relevo mais altos.

Em contraponto ao fator atribuído à pressão do desenvolvimento urbano, muitos desmatamentos ocorrem resultando em prejuízos para a natureza. É possível verificar este contexto de desmatamentos em prol da agricultura e da urbanização (Figura 41), deste modo, aumentando as áreas fragmentadas, interferindo principalmente nos habitats das espécies de animais locais.

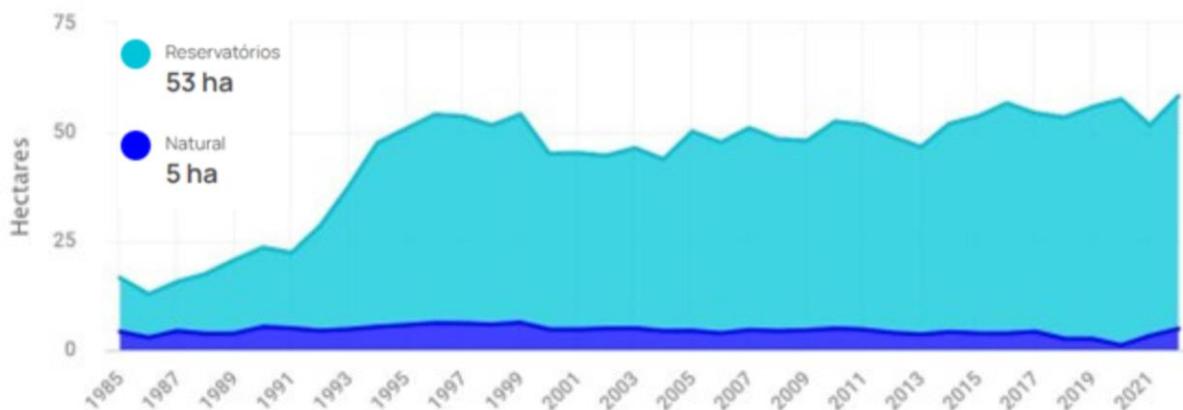
**Figura 41.** Áreas desmatadas em prol da agricultura e urbanização no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Foto: Renata Franceschet Goettems, 2023

A análise dos dados referentes aos corpos hídricos indica algumas tendências a serem destacadas. Em 1985, o município tinha uma área correspondente a 12 hectares de recursos hídricos. Em 2003 a extensão dos corpos hídricos aumentou consideravelmente para 42 hectares. Em 2021, o aumento chegou a 56 hectares. Essa análise sugere um crescimento na presença de recursos hídricos na região ao longo desses anos, de acordo com a figura 42.

**Figura 42.** Estatísticas gerais dos corpos hídricos no município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: elaborado pela autora (2023), com base na plataforma Mapbiomas.

De acordo com dados da plataforma MapBiomas, Barão de Cotegipe apresenta 53 hectares provenientes de reservatórios, principalmente artificiais abertos ao longo do tempo (de 1985 a 2021). O aumento na extensão dos corpos hídricos pode indicar melhorias na qualidade da água, mas também pode apontar para desafios relacionados à gestão da água, como a necessidade de preservação, prevenção da poluição e conservação dos recursos hídricos. Além disso, pode ter implicações significativas para o ecossistema local e destaca a necessidade contínua de monitoramento. Outro fator que merece destaque, é a carência de infraestrutura de abastecimento de água em áreas rurais que frequentemente limita o acesso à água potável. Salienta-se que, diversos episódios de escassez de água intensificaram o problema. Neste contexto, a abertura de poços artesianos em propriedades rurais apresentou-se como uma medida alternativa para solucionar este problema. O município favoreceu a perfuração de vinte e seis poços artesianos. O documento (Figura 43) apresenta o local de poço artesiano e as coordenadas geográficas do mesmo.

**Figura 43.** Localização de poços artesianos favorecidos pela Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

1- VOLTA GRANDE –	TRATADO	-27,651502	-52,424906	19- LINHA SARACURA	TRATADO	-27,524266	-52,379014
2- LINHA 1 BEVILAQUA -	TRATADO	-27,616666	-52,406944	20- LINHA SERVIA	TRATADO	-27,498183	-52,391479
3- LINHA PAULO BIASI -	TRATADO	-27,624444	-52,432222	21- LINHA PINHAL	TRATADO	-27,525634	-52,380218
4- LINHA SÃO ROQUE-	TRATADO	-27,625277	-52,447500	22- LINHA PINHAL PEDRO SBARDELOTO	TRATADO	-27,541044	-52,446189
5- VALE VITÓRIA -	TRATADO	-27,587500	-52,466666	23- QUIKOSQUE DA COLINA	TRATADO	-27,591521	-52,368886
6- POÇO LINHA GRAMADO BUCIOR	TRATADO	-27,391979	-52,223961	24- POÇO EDINEIA FABIAN –	TRATADO	-27,609854	-52,375292
7- LINHA DOIS NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS	TRATADO	-27,577842	-52,432376	25- LINHA GRAMADO	TRATADO	-27,644391	-52,344257
8- LINHA DOIS SANTOS ANJOS	TRATADA	-27,621298	-52,432443	27- LINHA PASQUETI – FONTE	TRATADO	-27,609922	-52,342452
9- MONTE ALEGRE	TRATADO	-27,583055	-52,468611				
10- TRES PINHEIROS COLOMBELI -	TRATADO	-27,585672	-52,4523077				
11- LINHA COXLHA-	TRATADO	-27,576651	-52,439225				
12- LINHA TOCO PRETO	TRATADO	-27,5359710	-52,422991				
13- LINHA CAROLINA	TRATADO	-27,583055	-52,481111				
14- LINHA MALINSKI	TRATADO	-27,615555	-52,406111				
15- LINHA WRAVUCH	TRATADO	-27,512850	-52,452586				
16- LINHA SANTO STANISLAU	TRATADA	-27,519668	-52,432373				
17- LINHA PALOMA	TRATADO	-27,552002	-52,395733				
18- LINHA SEIS	TRATADO	-27,553363	-52,390275				

Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe (2023)

Ao obter autonomia no abastecimento de água, os poços artesianos (Figura 44) reduzem a dependência de fontes externas, suprimindo a necessidade para atividades humanas e impulsionando a agricultura, pecuária e pequenos negócios dependentes da água em suas operações.

**Figura 44.** Poço artesiano na área rural do município de Barão de Cotegipe, norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autora (2024)

Em contraponto, Saúgo (2020, p. 234) reflete pois, “Posto que o abastecimento de água, na maioria dessas cidades, ocorre através de poços artesianos, nenhuma cidade trata o rio como elemento importante para os ecossistemas naturais, nem de valor para a ambiência urbana [...].” Contudo, a necessidade de uma reflexão acerca da sustentabilidade dessa abordagem, considerando a incerteza sobre a capacidade dos lençóis freáticos em suprir continuamente essa crescente demanda populacional por água.

Outro contexto preocupante é sobre o solo no município de Barão de Cotegipe. A predominância das culturas, abrangendo tanto as temporárias quanto as permanentes, está em consonância com a tradição agrícola da região, que inclui o cultivo de milho, soja, feijão, trigo, erva-mate, pomares de cítricos e parreirais (ROVANI, CASSOL, WOLLMANN, SIMIONI, 2015, p.273). Desta forma, as técnicas agrícolas intensivas frequentemente utilizadas podem contribuir para a perda de solo e, conseqüentemente, para a diminuição da produtividade agrícola a longo prazo. Neste sentido, a análise do uso da terra no município de Barão de Cotegipe sugere a importância de medidas de gestão sustentável da terra, visando à preservação dos recursos naturais e à sustentabilidade da atividade agrícola na região. Além disso, destaca-se a necessidade de políticas e práticas que promovam a conscientização sobre a importância da adoção de técnicas agrícolas mais sustentáveis, em prol de minimizar os impactos negativos no solo e no ambiente local.

Pode-se observar que, a área urbanizada é relativamente pequena em comparação com a área total do município, nesta condição, sugere que a urbanização ainda não exerce uma pressão substancial sobre o uso da terra na região, o que é positivo em termos de conservação. As áreas de corpos d'água são igualmente pequenas em termos de porcentagem de ocupação. No entanto, a gestão adequada dessas áreas é relevante para a conservação dos recursos hídricos.

Cabe salientar que, apesar da região do Alto Uruguai enfrentar estiagens históricas que prejudicam a produção agroeconômica, o município enfrenta alagamentos e enxurradas principalmente na área urbanizada, acarretando danos tanto para os moradores locais como, para quem passa pelo centro do município em sentido às outras localidades.

As áreas de floresta nativa, que incluem a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual, são vitais para a conservação da biodiversidade e a preservação dos ecossistemas. A manutenção e restauração dessas áreas merecem atenção na conservação ambiental. Essas áreas predominam em terrenos inclinados, encostas e, principalmente, no norte do município, onde o terreno é mais acidentado e segue as margens dos rios (ROVANI, CASSOL, WOLLMANN, SIMIONI, 2015, p.273).

As áreas de pastagem, indicam a presença significativa de atividades pecuárias. A gestão sustentável das pastagens é importante para evitar a degradação do solo e a compactação do pasto. São áreas usadas tanto para o gado leiteiro no inverno quanto para o cultivo de culturas como milho, soja e feijão no verão. Essas áreas são moderadamente vulneráveis à erosão do solo devido ao seu uso diversificado. (ROVANI, CASSOL, WOLLMANN, SIMIONI, 2015, p.273). Nesse contexto, observa-se uma diversidade significativa nos usos da terra na região, com uma ênfase notável na atividade agrícola da cultura da soja. Diante desse cenário, torna-se essencial abordar a implementação de práticas sustentáveis de manejo do solo, a conservação das áreas de floresta nativa e a preservação dos recursos hídricos. A adoção de estratégias que incorporem a sustentabilidade ambiental nas práticas agrícolas e na gestão dos recursos naturais é um fator primordial para garantir a resiliência dos ecossistemas locais e a qualidade de vida das comunidades, estabelecendo uma abordagem eficiente para o manejo do território.

A análise do espaço urbano de Barão de Cotegipe revela uma crescente propensão às áreas impermeabilizadas, potencializando o escoamento pluvial em direção aos rios durante períodos chuvosos, desencadeando recorrentes inundações. Este fenômeno surge em meio a um notável interesse imobiliário e uma rápida urbanização nos últimos anos, especialmente em terrenos próximos aos rios. Contudo, as políticas públicas vigentes mostram-se negligentes na preservação desses terrenos baldios, deixando de propor soluções para atenuar os impactos ambientais no núcleo central do município. Considerando que, é necessário promover uma

interação harmoniosa entre a comunidade, os rios e o espaço urbano. Este propósito visa criar vivências acessíveis e agradáveis no cotidiano da área central, frequentemente atingida por intensas precipitações pluviométricas. Salienta-se que a concepção de soluções urbanas eficazes em áreas já consolidadas é uma tarefa desafiadora, demandando um empenho colaborativo, almejando o bem-estar tanto das gerações presentes quanto das futuras. É importante enfatizar que, as consequências das intensas chuvas manifestam-se de maneira incontestável nas vias urbanas alagadas, resultando em danos para residências e estabelecimentos comerciais. Tais impactos pluviais não apenas impactam significativamente a mobilidade dos residentes, mas também prejudicam os usuários que transitam pela área central em direção a outros municípios e estados. A falta de integração entre o processo de urbanização e um planejamento urbano sensível aos corpos hídricos contribui para a diminuição do escoamento de água na superfície, gerando acúmulo em áreas de difícil escoamento, resultando em problemas de trânsito na cidade.

Uma questão que merece atenção é a ausência de acessibilidade e áreas de aproximação junto aos rios que acaba limitando as possibilidades de apropriação desses espaços urbanos. Desta forma, promover o interesse da comunidade pelos rios no contexto urbano se torna um processo de reconstrução complexo e fundamental. Ressalta-se que a topografia de Barão de Cotegipe, com suas características distintas, apresenta oportunidades para a implementação de soluções visando minimizar os impactos de desastres ambientais. Uma análise sociocultural revela-se essencial para atender às necessidades específicas dos moradores, que vivenciam diretamente os impactos das águas.

Outro ponto, é a vegetação urbana desordenada na área na área urbana do município, acompanhando a RSC e o rio Jupirangaba. É perceptível que, ao invés de estabelecer relações coerentes com a população, oculta os rios e elementos de significativa importância, como a Igreja da área central. Propõe-se, portanto, a criação de espaços que promovam relações autênticas com a natureza, afastando-se de padrões convencionais e buscando valorizar os rios e as edificações que contribuem para a riqueza da paisagem municipal. Vale destacar que a segurança emerge como um elemento essencial para um planejamento urbano eficaz. Iniciativas como a ampliação de travessias, aprimoramento da sinalização e propostas de passarelas acessíveis e agradáveis podem representar um diferencial substancial para a área urbana do município. Fortalece-se, a importância da criação e manutenção de instalações, como calçadas, cicloviárias, iluminação artificial e vegetação adequada, determinantes para tornar as áreas urbanas mais receptivas. Essencialmente, considera-se a necessidade de uma revisão do paisagismo com espécies adaptadas ao contexto e que valorizem a paisagem do município.

A Rodovia RSC 480, por sua vez, que atravessa pela área central do município, nas proximidades do rio Jupirangaba, configura-se como um desafio significativo. Desta forma, retirar o fluxo de carga pesada do centro do município se apresenta como uma alternativa plausível para estabelecer um ambiente mais seguro e condizente com a dinâmica de uma cidade de porte reduzido. Sublinha-se que essa rodovia contribui, desnecessariamente, com o tráfego de veículos de carga pesada na área central, agravando os problemas já existentes.

Como alternativa para compor melhorias para os problemas ambientais do município, a presença de quatro grandes praças em Barão de Cotegipe apresenta potencial para implementação de infraestruturas verdes e azuis. A falta de interação atual desses espaços com os rios revela uma lacuna significativa. É importante ressaltar que, as praças, além de oferecerem espaço propício para a implementação de diretrizes sustentáveis, possuem potencial para estimular práticas sociais, fomentando as trocas e a integração com o espaço urbano.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise histórica de Barão de Cotegipe apresenta um processo de urbanização desordenado, intensificando os problemas ambientais e gerando impactos adversos. Vale destacar que, os cursos d'água precisam ser resgatados na maioria das áreas urbanas, tornando-se componentes essenciais do ambiente urbano e preservando sua importância como impulsionadores contínuos do desenvolvimento das cidades. Contudo, a gestão apropriada dos recursos hídricos é essencial para garantir a sustentabilidade ambiental e o bem-estar da comunidade. Considerando esta prioridade, estratégias eficazes de políticas públicas voltadas para o planejamento urbano devem ser implementadas para assegurar a preservação e o uso sustentável desses elementos naturais, otimizando os benefícios socioeconômicos e culturais oriundos da interação entre as cidades pequenas e seus corpos d'água. Nesse contexto, os aspectos demográficos de Barão de Cotegipe elencam a história da comunidade, conseqüentemente, em relação às necessidades em prol de recursos hídricos. Os resultados não apenas enriquecem o entendimento da dinâmica ambiental do município, mas também fornecem subsídios essenciais para políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

## REFERÊNCIAS

- BARÃO DE COTEGIPE, Prefeitura Municipal de. **Dados Gerais**. 2020. Disponível em: <<https://www.baraodecotegipe.rs.gov.br/site/dadosgerais/?pagina=6>>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BARTALINI, V. A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem. **Arquitextos** (São Paulo), v. 108, p. 1-9, 2009.
- BARTALINI, V. A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem. *Revista USP*, [S. l.], n. 70, p. 88-97, 2006. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i70p88-97. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13534>>. Acesso em: 29 dez. 2023.
- BATTEMARCO, B. P. et al. **Sistemas de espaços livres e drenagem urbana**: um exemplo de integração entre o manejo sustentável de águas pluviais e o planejamento urbano. *Paisagem e Ambiente*, [S. l.], n. 42, p. 55-74, 2018. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i42p55-74. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/145186>>. Acesso em: 6 dez. 2023.
- BITENCOURT, A. **Barão de Cotegipe – 50 anos**: A colonização e os dias atuais. Erechim, RS, All Print, 2015. 110 p.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BONZI, R. S. Paisagem como infraestrutura. In: PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Manoel, 2017, p. 1-24.
- BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**: Sinopse por setores. 2011. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- BRASIL. Lei Federal 4.771 de 15 de setembro de 1965. Revogada pela Lei Federal 12.651/2012. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em 22 jan. 2024.
- CHIAPARINI, E. J. et al. **Erechim**: retratos do passado e memórias no presente. Erechim: Graffoluz, 2012.
- CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. In. **Revista Paisagem e Ambiente**: ensaios. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, n. 25, São Paulo: FAU, 2008.
- COSTA, L. M. S. A. (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley/Proub, 2006.

DUCATTI NETO, A. **O grande Erechim e sua história**. Porto Alegre, EST, 1981.

ENDLICH, A. M. **Pensando os papéis e significados das pequenas cidades no Noroeste do Paraná**. 2006. 505 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia/UNESP, Presidente Prudente.

GARRIDO NETO, P. de S. et al. Sistemas de drenagem urbana sustentáveis no mundo e no Brasil. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba-PR, v. 5, n. 10, ISSN 2525-8761, pp. 18743-18759, Outubro 2019.

GEORGIN, J. et al. Aspectos florísticos e fitossociológicos de uma floresta estacional decidual, na região do Alto Uruguai - RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1400–1412, 2015.

GOMES, M. V. R.; VERÓL, A. P.; MIGUEZ, M. G. INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS COMO ESTRATÉGIA PROJETUAL DE CIDADES MAIS INTELIGENTES. In: **ENCONTRO LATINO AMERICANO E EUROPEU SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**, 4., 2021. Anais [...]. [S. l.], 2021. p. 1196–1209. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/2689>. Acesso em: 21 mar. 2024.

GORSKI, M. C. Recuperação de Rios Urbanos. In: IPPLAP. **Piracicaba, o rio e a cidade: ações de reaproximação**. Piracicaba: IPPLAP, 2011. p. 135-162.

GORSKI, M. C. **Rios e Cidades: ruptura e reconciliação**. São Paulo: SENAC, 2010.

GORSKI, M. C. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. 2008. 243 p. (Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.

GUIMARÃES, L. F. et al. O uso de infraestruturas verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do Rio Comprido. **Paisagem e Ambiente**, [S. l.], n. 42, p. 75-95, 2018. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/150703>>. Acesso em: 21 jan. 2024.

HERZOG, C. P. **Cidade para todos: (re) aprendendo a conviver com a natureza**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Maud X: Inverde, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Cidades e Estados. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/barao-de-cotegipe.html>. Acesso em: nov. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Banco de dados: Malhas municipais. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>>. Acesso em: Out. 2023.

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 1970. Rio de Janeiro: [s.n.], 1970. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 1980. Rio de Janeiro: [s.n.], 1980. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 1991. Rio de Janeiro: [s.n.], 1991. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 2000. Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 2010. Rio de Janeiro: [s.n.], 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>

\_\_\_\_\_. Censo demográfico: 2022. Rio de Janeiro: [s.n.], 2022. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

KERBER, A. A. **A ferrovia no norte do Rio Grande do Sul: uma história do trecho Passo Fundo-Marcelino Ramos/RS (1957-1997)**. 2017. 175 f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade de Passo Fundo, Curso de pós-graduação em História, Passo Fundo, 2017.

KOZENIESKI, E. M. A produção do espaço rural: transformações das dinâmicas produtivas e da agricultura na microrregião de Erechim. 2016. 327 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/151330>>. Acesso em: 01 fev. 2024.

MACEDO, S. **Paisagismo na virada do século: 1990-2010**. São Paulo: Edusp, 2011. (no prelo).

MACEDO, S. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAUUSP, 1999.

MATOS, F. L. **Espaços públicos e qualidade de vida nas cidades – O caso da cidade Porto**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v. 2, n. 4, p. 17-33, jul. 2010.

MELLO, S. S. de. **Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água**. 2008. 351 p. (Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MOURA, N. B. Biorretenção como alternativa para manejo das águas urbanas e mudanças climáticas na Grande São Paulo. In: PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Manoel, 2017, p. 43-62.

PELLEGRINO et al. A paisagem de borda: Uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: **Rios e paisagens urbanas**, 2006.

PELLEGRINO, P. Paisagem como infraestrutura ecológica: a floresta urbana. In: PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Manoel, 2017, p. 63-77.

PELLEGRINO, P. Paisagem como infraestrutura hídrica. In: PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Manoel, 2017a, p. 25-41.

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 7.1 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, acessado em Out. 2023, através do link: [https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/08/EN\\_Codigos\\_da\\_legenda\\_Colecao\\_7.pdf](https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/08/EN_Codigos_da_legenda_Colecao_7.pdf)

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System Open Source Geospatial Foundation Project**, 2018. Disponível em: <<http://www.qgis.org/es/site/>>.

RHEINGANTZ, P. A. et al. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós- Graduação em Arquitetura, 2009. 117 p. (Coleção PROARQ)

ROVANI, F. F. M.; CASSOL, R. Cartografia temática: uma contribuição na análise geográfica do município de Barão de Cotegipe/RS. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 33–54, 2012. DOI: 10.5216/ag.v6i2.13979. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/13979>>. Acesso em: 2 set. 2022.

ROVANI, F. F. M. et al. Análise da vulnerabilidade natural à perda de solo de Barão de Cotegipe, RS. **Revista Do Departamento De Geografia**, 29, 262-278, 2015. <https://doi.org/10.11606/rdg.v29i0.102085>

SANTOS, M. **A natureza do espaço – Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **O país distorcido. O Brasil, a globalização e a cidadania**. São Paulo: Publifolha, 2002.

SARAIVA, M. G. **O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia. 1999.

SAÚGO, A. **As unidades de paisagem do COREDE Norte/RS: contribuição metodológica para o entendimento da rede de cidades pequenas**. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2020.

SCHLEE, M. B. et al. **Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras – Um Debate conceitual**. Paisagem e Ambiente, [S. l.], n. 26, p. 225-247, 2009. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i26p225-247. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/77358>>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SEMA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEMA, 2009.

SONEGO, R. C. et al. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 4, p. 943-955, dez. 2007.

SOUZA, M. L. de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, p. 77-116.

SPIRN, Anne Whiston. **O Jardim de Granito: a natureza no desenho da cidade**. Trad. de Paulo Renato Pellegrino. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

SPOSITO, E. S.; JURADO DA SILVA, P. F. **Cidades pequenas: perspectivas teóricas e transformações socioespaciais**. Jundiaí-SP: Paco Editorial, 2013.

TARDIN, R. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

TASSO, C. **Meu Erechim Cinquentão**. Erechim: A Voz da Serra, 1968.

VALENTINI, D. R. **Transformação e ressignificação espaço-temporal da paisagem territorial: o Oeste Catarinense na pós-modernidade**. 380 f. Tese (Doutorado em Arquitetura), Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020.

## **ARQUIVOS E BIBLIOTECAS**

ARQUIVO HISTÓRICO MUNICIPAL JUAREZ MIGUEL ILLA FONT - Erechim/RS.  
Período de consulta 2022- 2023.

BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL DR. GLADSTONE OSÓRIO MÁRSICO –  
Erechim/RS. Período de consulta 2022 - 2023.