Revista eletrônica HISTÓRIA EM REFLEXÃO

PPGH - Programa de Pós-Graduação em História
UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

ISSN: 1981-2434
Dourados - MS - Brasil

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DOS USOS DA ÁGUA NA BACIA DO ARROIO DAL BÓ, CAXIAS DO SUL, RIO GRANDE DO SUL

CHARACTERIZATION OF THE PROCESS OF TRANSFORMATION OF WATER USES IN THE DAL BÓ WATERSHED, CAXIAS DO SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

LUCAS TROGLIO[1]

ANDRÉ RICARDO FURLAN[2]

RESUMO

O texto apresenta a caracterização física e o processo histórico dos usos da água na Bacia Hidrográfica Dal Bó, em Caxias do Sul. Com o objetivo de desenvolver uma leitura historiográfica e geográfica crítica sobre a questão do abastecimento de água e tratamento de esgoto na cidade, apresentando as tensões entre o crescimento urbano e a preservação ambiental, desde os assentamentos de povos originários até a utilização recente dos recursos hídricos e do tratamento de efluentes. A metodologia empregada foi a análise das fontes históricas oficiais da Intendência Municipal, do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e da imprensa local; além da análise cartográfica do espaço de estudo. Foi possível apontar que o espaço de Caxias do Sul foi construído através dos diferentes usos da água, que provocaram mudanças na paisagem e na transformação dos recursos disponíveis.

Palavras-chave: Urbanização. Planejamento Ambiental. Saneamento. Gestão da água. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The text presents the physical characterization and the historical process of water usage in the Dal Bó Watershed, located in Caxias do Sul. Its objective is to develop a critical historiographical and geographical interpretation of water supply and sewage treatment in the city, highlighting the tensions between urban growth and environmental preservation — from the settlement of Indigenous peoples to the recent use of water resources and wastewater treatment. The methodology employed included the analysis of official historical sources from the Municipal Government, the Municipal Autonomous Water and Sewage

[1] Professor de História da Rede Municipal de Ensino de Caxias do Sul. E-mail do autor: ltroglio95@gmail.com

[2] Professor de Geografia da Rede Municipal de Ensino de Caxias do Sul. E-mail do autor: andre.ricardofurlan@gmail.com

Service, and the local press, in addition to cartographic analysis of the study area. It was possible to demonstrate that the space of Caxias do Sul has been shaped by different uses of water, which led to changes in the landscape and transformations of available resources..

Keywords: Urbanization. Environmental Planning. Sanitation. Water Management. Sustainability.

INTRODUÇÃO

A questão da água e do tratamento de esgoto perpassa toda a historicidade da cidade de Caxias do Sul. Desde o período anterior ao processo colonial, que deu início ao plano de ocupação urbana e rural da região, até as décadas mais recentes, a História do município pode ser lida como uma corrida pelo abastecimento de água e a contenção dos danos causados pelo processo de ocupação predatória dos espaços.

Situado no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Caxias do Sul é o município mais populoso da região conhecida como Serra Gaúcha. O relevo local é fortemente ondulado, com altos índices de dissecação e escarpas erosivas. A cidade está localizada em uma área de cabeceiras de drenagem, o que significa que não conta com rios de grandes proporções para seu abastecimento. Além disso, esse relevo representa um desafio adicional para a implantação e a eficiência dos sistemas de coleta de esgoto. Apesar disso, apresenta indicadores mais elevados do que a média nacional. 95,87% dos domicílios estão conectados à rede de distribuição de água e 90,08% tem conexão à rede coletora de esgoto (IBGE, 2022).

A bacia hidrográfica é reconhecida como uma unidade integradora entre os setores naturais e sociais, devendo ser administrada com essa finalidade para que os impactos ambientais sejam minimizados (CUNHA; GUERRA, 2012). Por estarem interligadas pelos divisores topográficos, as bacias contíguas, independentemente de sua hierarquia, formam uma rede de drenagem por onde escoam água, sedimentos e materiais dissolvidos, até um ponto terminal comum, seja este outro rio, um lago, reservatório ou o oceano. Nesse contexto, a bacia representa não apenas uma estrutura física, mas um sistema funcional que responde aos processos ecológicos e antrópicos em escala regional.

Entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite identificar e avaliar seus diversos componentes e as interações que nela ocorrem, consolidando uma visão sistêmica e integrada do ambiente (BOTELHO; SILVA, 2004). Por essa razão, constitui uma unidade essencial para o estudo dos processos hidrogeomorfológicos, além de servir como referência para a formulação de políticas de ordenamento territorial e planejamento ambiental (CUNHA, 1994; BOTELHO, 2011, 2015; CUNHA; GERRA, 2012; FURLAN; SPINELLI, 2019). Além disso, a bacia é fundamental para a captação e a distribuição de água potável em áreas urbanas, uma vez que barragens instaladas em seu interior regulam o fluxo hídrico e asseguram o abastecimento contínuo da população e das atividades econômicas.

Os índices, que podem ser considerados elevados para os padrões brasileiros, não foram uma constante na história local, marcada por períodos severos de secas e com o tratamento de esgoto sendo uma realidade tardia – a primeira Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Caxias do Sul, entrou em operação apenas em 1996, atendendo apenas um bairro.

A historiografia sobre o saneamento urbano no Brasil revela paralelos importantes com o caso de Caxias do Sul, sem deixar de evidenciar suas singularidades no contexto serrano. Em Recife, Carmo, Bezerra e Vasconcelos (2014) apontam que a modernização das redes hídricas ocorreu junto à degradação dos cursos d'água, resultado de políticas fragmentadas e de interesses econômicos. Ávila (2010) mostra que, em Porto Alegre, a urbanização do século XIX consolidou a poluição dos arroios e a exclusão sanitária das periferias, enquanto Xavier (2016) destaca que, em Pelotas, o sistema de esgoto vinculado à atividade charqueadora reforçou desigualdades espaciais e sanitárias. Em Campo Grande (RÜCKERT, 2023) observa a persistência de fossas sépticas e a lentidão na implantação das redes de tratamento, situação comparável aos cubos e fossas caxienses. Assim, embora compartilhe padrões de atraso e fragmentação nas políticas de saneamento, Caxias do Sul se diferencia por seu relevo fortemente ondulado e pela ocupação intensa das áreas de nascente, o que torna a bacia do Arroio Dal Bó um caso singular para o planejamento ambiental e o ordenamento territorial urbano.

Essas aproximações revelam padrões estruturais na história urbana brasileira, mas também ressaltam especificidades locais, como o relevo íngreme, as pequenas bacias que moldaram a relação entre sociedade e natureza na Serra Gaúcha. Assim, a comparação historiográfica reforça o valor do estudo como contribuição à compreensão das interações entre urbanização, território e meio ambiente, inserindo Caxias do Sul no debate nacional sobre sustentabilidade e planejamento urbano (Souza, 2015).

Neste contexto, o presente artigo parte da problemática central de como a urbanização e a ausência histórica de políticas integradas de saneamento básico impactaram ambiental e sanitariamente as diferentes bacias hidrográficas que compõem o território urbano de Caxias do Sul. A cidade, marcada por transformações aceleradas e expansão territorial desordenada, construiu sua relação com os recursos hídricos por meio de estratégias fragmentadas, o que resultou em processos de degradação, escassez e pressão sobre os cursos d'água.

A pesquisa fundamenta-se na análise documental e cartográfica, com base em fontes primárias produzidas pela Intendência Municipal de Caxias do Sul, Prefeitura Municipal, imprensa local e pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE). Também foi realizada uma revisão da historiografia local com o objetivo de contextualizar os usos da água e as políticas de saneamento ao longo do tempo. A abordagem geográfica da pesquisa inclui o mapeamento das áreas de estudo por meio de cartas geográficas atualizadas, permitindo a identificação das bacias hidrográficas urbanas envolvidas, das infraestruturas implantadas e de sua relação com os processos de urbanização e degradação ambiental.

Mais do que relatar os dados técnicos, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma leitura historiográfica e geográfica crítica do abastecimento de água e do tratamento de esgoto em Caxias do Sul, com ênfase na relação entre as transformações territoriais e a gestão pública dos recursos hídricos ao longo do tempo. Ao evidenciar as contradições entre o crescimento urbano e a preservação ambiental, o artigo busca contribuir para uma abordagem mais ampla sobre a justiça hídrica e o papel das bacias como unidades fundamentais de planejamento.

O artigo está organizado em cinco seções, além desta introdução. A primeira seção, Área de Estudo, apresenta as características físicas, ambientais e geográficas do território de Caxias do Sul, com destaque para as bacias hidrográficas urbanas. A segunda seção, Da presença indígena à colonização: a água no processo de ocupação da área de estudo, discute os usos da água antes e durante a formação do núcleo urbano inicial, considerando os impactos da ocupação colonial. A terceira seção, Água, saúde e urbanização: a regulação sanitária do início do século XX, analisa as primeiras ações institucionais voltadas à organização do saneamento, em especial no contexto da modernização urbana. A quarta seção, Do sistema de cubos às ETEs: trajetória do esgoto urbano, aborda a evolução histórica do esgotamento sanitário no município, desde soluções rudimentares até a consolidação das primeiras Estações de Tratamento de Esgoto. Por fim, nas Considerações Finais, são discutidos os principais resultados da pesquisa e suas implicações para a compreensão histórica e geográfica da gestão da água em Caxias do Sul.

1. A ÁREA DE ESTUDO.

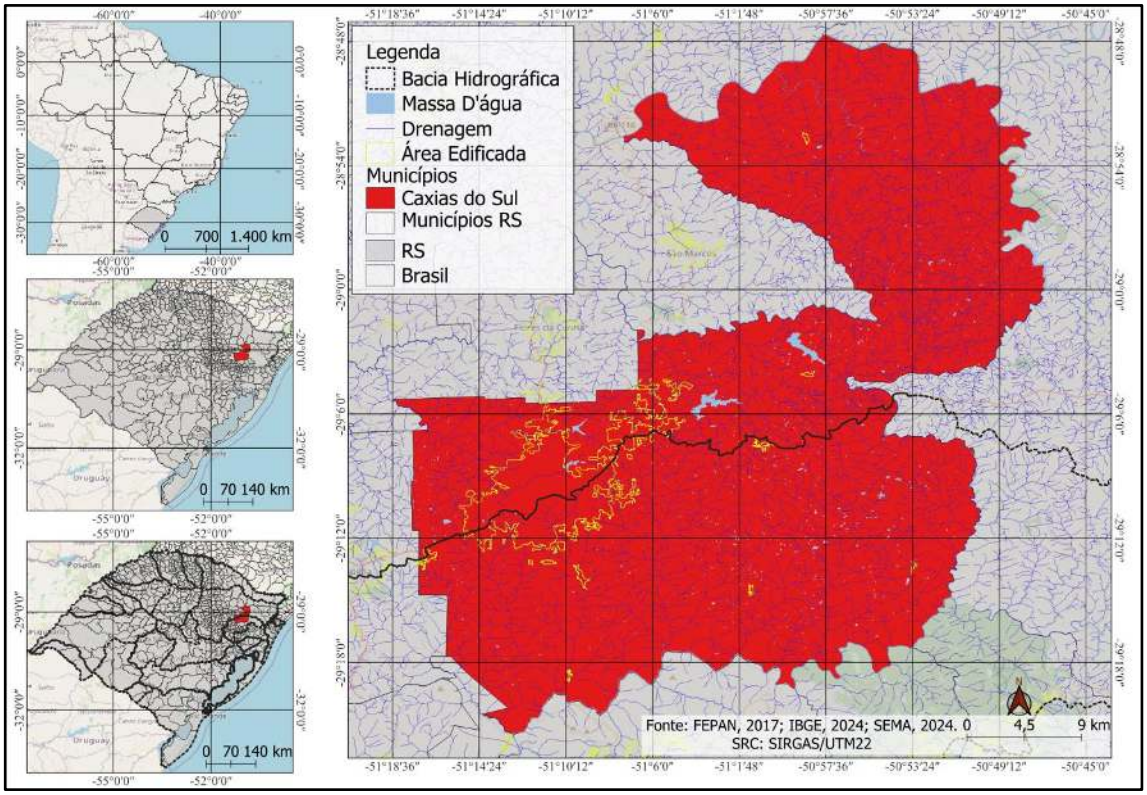
O município de Caxias do Sul faz divisa com Flores da Cunha, São Marcos, Campestre da Serra e Monte Alegre dos Campos ao noroeste; São Francisco de Paula a leste; Gramado e Canela ao sudeste; Nova Petrópolis e Vale Real ao sul; e Farroupilha a oeste. Seus limites geográficos situam-se entre os paralelos 28°19’ e 29°19’ de latitude sul e os meridianos 50°46’ e 51°91’ de longitude oeste de Greenwich. O município está localizado a 127 km de Porto Alegre, capital do estado, sendo acessado principalmente pelas rodovias BR-116 e RS-122.

A área do município possui um território de 1.628,671 km², correspondendo a 0,55% da área total do estado, dos quais 217,587 km² são de área urbana. A população estimada é de 463.501 habitantes (IBGE, 2022). Os limites atuais do município contemplam a Região Hidrográfica do Guaíba e abrangem dois Comitês de Bacia, sendo que 47% do território municipal está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (G0430) que encontra-se na porção

Sul do município e 53% na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (G040) localizada na porção Norte (SEMA, 2025).

A área de estudo está inserida na bacia intracratônica da Província Paraná, que abriga o Grupo São Bento, composto pelas unidades sedimentares das Formações Guará e Botucatu, além do pacote vulcânico da Formação Serra Geral, associado à abertura do Atlântico Sul. O pacote vulcânico é formado por derrames de basaltos toleíticos a andesi-basaltos na base da sequência, enquanto na porção superior predominam derrames vulcânicos ácidos. Estes últimos são classificados em dois tipos: Palmas e Chapecó (ROISENBERG; VIERO, 2000). Na região urbana de Caxias do Sul, afloram predominantemente unidades ácidas ignimbríticas do tipo Palmas, nas fácies Caxias e Gramado (NARDY; MACHADO; OLIVEIRA, 2008; BELLADONA; VARGAS, 2017).

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: FEPAM, 2017; IBGE, 2024; SEMA, 2024.

Geomorfologicamente, a área de estudo está inserida no Domínio Morfoestrutural: Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica: Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica: Planalto dos Campos

Gerais, delimitada pelo contorno vermelho tracejado. O modelado da região é composto por uma Superfície de Aplanamento Retocada Desnudada, caracterizada por planos inclinados irregulares e desnudos, resultantes de sucessivos processos de erosão areolar (Pru), que expõem rochas sãs ou pouco alteradas. Além disso, há a presença do Modelado de Dissecação, onde a dissecação fina é influenciada por fatores estruturais. O aprofundamento dos vales varia conforme os desníveis médios observados nos perfis transversais da área analisada, enquanto a densidade da drenagem é condicionada por elementos tectônicos e litológicos (D1) (RADAMBRASIL, 1986). Segundo levantamentos, o contexto geomorfológico da sede do município é marcado pela presença de planaltos, morros altos e vales encaixados (CAXIAS DO SUL, 2022a).

Os solos da área urbana de Caxias do Sul apresentam características distintas, influenciadas pela variação dos tipos de rochas vulcânicas dacíticas que os originam. De acordo com o Mapa de Unidades Geotécnicas da Área Urbana do Município de Caxias do Sul (RS), elaborado por Borsatto (2011) na escala de 1:35.000, é possível identificar quatro principais tipos de solos na região: Ana Rech, Forqueta, Caxias e Canyon.

Os solos que se encontram na área urbana de Caixas variam conforme a altitude e a composição geológica da região. O solo Ana Rech, predominante no norte da cidade e encontrado em altitudes entre 780 m e 900 m, caracteriza-se por sua textura arenosa e alta resistência ao cisalhamento. No entanto, sua estabilidade pode ser comprometida nas áreas de transição com o solo Forqueta, encontrado em regiões mais planas, como o entorno do aeroporto, e composto predominantemente por argila, apresentando plasticidade média. O solo Caxias, característico da região central e sul, tem coloração variando entre cinza e avermelhado, estrutura estratificada e composição mineralógica diversificada, incluindo argilo-minerais expansivos. Já o solo Canyon, amplamente distribuído, possui perfil espesso (5 a 8 metros), alta plasticidade e coloração avermelhada devido à oxidação, sendo suscetível a instabilidades geotécnicas (BORSATTO, 2011).

O clima da região é caracterizado como subtropical úmido, com invernos frios e verões amenos. Essa área apresenta a menor influência de sistemas

polares no Estado do Rio Grande do Sul, destacando-se, por outro lado, pela maior atuação de sistemas tropicais marítimos, combinados com o efeito do relevo de altitude. Os sistemas frontais são os principais responsáveis pela ocorrência de precipitações. A temperatura média anual varia entre 14°C e 17°C, com a média do mês mais frio oscilando entre 8°C e 14°C, e a do mês mais quente entre 17°C e 23°C (ROSSATO, 2011). No Município de Caxias do Sul, a direção predominante dos ventos é para o norte (INMET, 2025). Segundo Camargo e Silva (2002), embora pareça imprevisível, o vento é gerado pela circulação de massas de ar, impulsionada pela energia radiante do Sol e pela rotação da Terra. O aquecimento desigual da superfície terrestre atua como o principal mecanismo, tanto em escala global (latitudes e ciclo dia-noite) quanto local (interações mar-terra e montanha-vale). De acordo com Belladona e Vargas (2017) o local com maior precipitação no estudo realizado encontra-se na bacia hidrográfica, o que propicia episódios de inundação e deslizamentos.

Localizado no extremo leste da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul, o município de Caxias do Sul ocupa uma posição estratégica na organização territorial da região. No entanto, o intenso processo de urbanização e a consequente transformação das paisagens naturais têm gerado sérios desafios ambientais. Nas áreas urbanas, são recorrentes episódios de inundações e deslizamentos, agravados pela impermeabilização do solo e pela poluição evidente dos cursos d'água, comprometendo a qualidade ambiental e o equilíbrio hidrológico das bacias hidrográficas locais.

2. DA PRESENÇA INDÍGENA À COLONIZAÇÃO: A ÁGUA NO PROCESSO DE OCUPAÇÃO

A questão da água em Caxias do Sul pode ser analisada desde o período anterior à colonização, até processo de urbanização e à constituição da cidade atual. Antes da chegada dos imigrantes, em sua maioria de origem italiana, registros arqueológicos importantes relatam a presença de assentamentos das populações Proto-Jê e Kaingangs. Esses assentamentos se estabeleciam em locais mais altos, ideais para vigilância, localizados dentro das matas de araucárias, onde havia disponibilidade de alimentos e acesso à água por meio

de pequenos córregos e de fontes de água. Caminhavam pouco para buscar água, em média 109,42 metros, e usavam preferencialmente água de nascentes (51%) e, possivelmente, de banhados (31%) (CORTELETTI, 2008).

Em um primeiro momento, a sede da Colônia Caxias foi estabelecida na 1ª Légua, na área de Nova Milano, conforme a divisão territorial estabelecida pelo Estado Imperial. Por sugestão de Luís Antônio Feijó Júnior, proprietário de uma sesmaria vizinha à colônia, recomendou-se uma ocupação mais central da colônia, na 5ª Légua, região conhecida como Campo dos Bugres, referência pejorativa à população nativa (NASCIMENTO, 2009). Esse local, onde atualmente se localiza entre as hoje ruas Marechal Floriano, Ernesto Alves, Feijó Júnior e Olavo Bilac, era uma clareira artificial, em meio à mata, produzida pelos habitantes indígenas e com proximidade aos córregos que abasteciam esses indivíduos. Onde havia várias e fortes vertentes, também existiam açudes e lagoas, sendo que o de maior proporção se encontrava onde hoje é a Praça da Bandeira, antes Praça Dante Marcucci (Figura 2). Esses reservatórios de água, em sua maioria, foram suprimidos por aterros e para a implementação do traçado urbano atual (ADAMI, 1971). Dessa forma, o autor relata que:

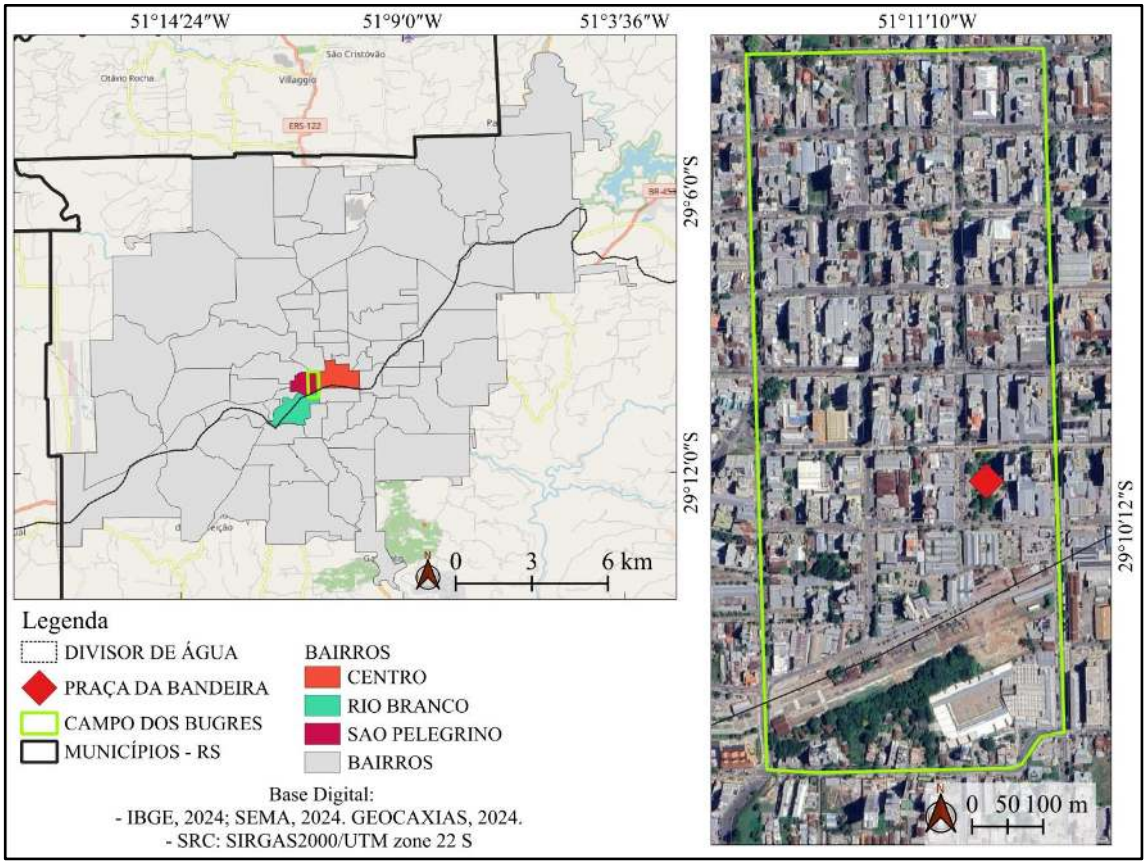
> Outra vertente de importância é a que ainda hoje forma o açude que supre de água as locomotivas da viação férrea. E ali no local da hoje sede da SCAN, existia uma ótima lagoa, em a qual os selvícolas podiam perfeitamente usá-la para esporte aquático. Desaparecida pelos contínuos entulhos que houve nela. […] Dois metros a mais ou menos sob a ex-praça da Bandeira, hoje praça Dante Mercucci, (cujo logradouro, bem como tôdas as ruas em as quais passa o referido boeiro, seu nivelamento é produto de grades aterror), existe um lageadão, à beira do qual corria a água procedente da citada vertente, e era o Centro do Povoado dos bugres (ADAMI, 1971, p.32).

O modelo de ocupação das populações nativas dialogava com o espaço de uma forma não predatória. Os recursos naturais eram o que permitia a ocupação local, e seus usos não seguiam uma lógica de exploração comercial. Com o projeto imperial de colonização da região, iniciado em 1875, a relação entre a ocupação humana e a natureza passou por um processo de transformação.

A ocupação da Colônia Caxias seguiu o modelo de urbanização definido pela política de imigração estatal e pelo plano do diretor da colônia, Luiz Manoel

de Azevedo, estabelecendo a forma de tabuleiro de xadrez para a área urbana, com a divisão das quadras e as residências orientadas nas direções norte-sul e leste-oeste (NASCIMENTO, 2009). Para a implantação da área urbana da colônia, o desmatamento foi uma prática intensa, permitindo a ocupação agrícola dos terrenos e a construção das residências. A extração da madeira também foi uma fonte de riqueza para os colonos, que passaram a comercializar o recurso obtido das matas de araucárias (BUBLITZ, 2004).

Figura 2 - Localização da região do Campo dos Bugres



Fonte: IBGE, 2024; SEMA, 2024; GEOCAXIAS, 2024..

Dessa maneira, os recursos hídricos da área central da colônia passaram a sofrer com a supressão da vegetação, que auxilia e contribui para a manutenção desses mananciais. Com o avanço da urbanização na região central de Caxias do Sul, resistiram ao aterramento, à seca e à canalização os arroios Tega e Pinhal, nas direções norte e sul, respectivamente. O assunto chegou a ser tema de um dos Relatórios da Intendência, nos quais o mandatário do Poder Executivo apresentava ao Conselho Municipal — o Poder Legislativo

— os feitos e as demandas de sua administração. No caso, o Intendente Municipal Major José Penna de Moraes destacava, em seu relatório:

> Neste municipio as chuvas jamais faltaram. Entretanto, até Agosto do corrente anno foram tão diminutas, que, como é sabido, chegou a faltar agua na zona urbana. E não é somente esse o gravissimo inconveniente. Desse verdadeiro e deploravel vandalismo desmattador, tambem resulta que o systema hyrographico do Municipio vem a alterar-se sensivelmente, como se sabe. Cursos d'agua, em outros tempos abundantes e correntosos, estão hoje reduzidos a pequenos corregos ou quasi estancandos, em virtude da destruição das mattas marginaes, que resguardavam as suas aguas da evaporação solar. Eis um assumpto que não póde e não deve deixar de preocupar a detida attenção dos poderes publicos, mediante uma legislação efficaz e executada sem transigencias de quaesquer especies (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1917, p.11-12).

A ausência de cobertura vegetal nas margens dos cursos d'água, especialmente da vegetação ribeirinha, como as matas de galeria, é uma característica recorrente em áreas urbanizadas. Esse processo, frequentemente associado à retificação e canalização dos rios, favorece o acúmulo de sedimentos em seus leitos, provocando assoreamento e, consequentemente, a redução da seção transversal dos canais. Isso implica uma menor capacidade de escoamento e o aumento do risco de inundações em áreas densamente ocupadas (BOTELHO; SILVA, 2004).

Além disso, a retirada da vegetação marginal compromete significativamente a capacidade de retenção e infiltração das águas, sobretudo nas planícies de inundação. Esses espaços, idealmente, deveriam ser destinados à preservação com cobertura vegetal permanente, de modo a possibilitar a infiltração ou a permanência das águas. A intensa e desordenada ocupação dessas feições geomorfológicas tem transformado episódios naturais de cheia em eventos com consequências severas para a dinâmica urbana (BOTELHO; SILVA, 2004). A perda dessa cobertura vegetal, segundo Silva (2011a), provoca alterações drásticas no ciclo hidrológico, acentuando os desequilíbrios ambientais e agravando a vulnerabilidade da cidade frente aos eventos extremos.

Esse panorama inicial evidencia como a relação entre as populações que ocuparam Caxias do Sul e os recursos hídricos foi profundamente transformada

ao longo do tempo. Do uso equilibrado e adaptado ao ambiente natural pelos povos indígenas à degradação causada pela expansão urbana e pela lógica colonizadora, a água passou de elemento integrado à vida cotidiana para recurso comprometido pelo modelo de desenvolvimento adotado.

3. ÁGUA, SAÚDE E URBANIZAÇÃO: A REGULAÇÃO SANITÁRIA NO INÍCIO DO SÉCULO XX.

Os usos da água passaram por algumas transformações na primeira metade do século XX na região central de Caxias do Sul. Após o escasseamento dos córregos, a escavação de poços subterrâneos passou a predominar, ao passo em que a administração local adotou regramentos para o uso e a manutenção da água, presentes no Código de Posturas do Município de Santa Thereza de Caxias, de 1893, que foi atualizado para os Códigos Administrativos, de 1920 e 1927. O documento revela a preocupação que as administrações do início do período republicano tinham com a questão da saúde pública e o olhar científico para as questões urbanas, o que foi chamado de *politização da higiene* (RÜCKERT, 2015).

Os poços residenciais que utilizavam a água subterrânea constituíram um método de abastecimento que, rapidamente, apresentou problemas devido à contaminação desses reservatórios. Esse cenário evidencia a baixa qualidade das águas superficiais e subsuperficiais, bem como a contaminação do lençol freático (SILVA, 2011a). Boa parte dessa contaminação se dava pela instalação das latrinas nas residências que, conforme o Código de Posturas (1893, p. 15) deveriam ser “conservadas nos fundos dos lotes em cavidades profundas, de modo que nem tempo de chuvas não transbordem”. Esse tipo de instalação levou à infiltração de esgoto nos lençois freáticos e à contaminação dos poços (TROGLIO; IOTTI, 2017).

Em um contexto de politização da higiene e de cada vez mais presença do saber médico, impulsionado por avanços no campo da microbiologia (ÁVILA, 2010), sobre as decisões públicas, o olhar da administração municipal identificou o problema como algo urgente. O intendente, relatou um problema grave em seu documento oficial, que:

> [o] grande mal que é estarem os poços d'aqua potavel, nas immediações das latrinas, recebendo, portanto, esse sublime e indispensável liquido, toda a filtração das materias fecaes, que, de preferencia, procuram para se evolarem os referidos poços d'aqua. Deste modo, fica provado, que a nossa agua já não é pura, que a sua degeneração é prejudicial a saude publica e que o serviço de asseio publico, torna-se muito preciso, o que as citadas visitas domiciliares (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1912, p. 7-8)

Essa situação levou à contratação, em 1913, do Serviço de Remoção e Sepultamento de Matérias Fecais, que consistia na instalação da cubos de madeira nas latrinas, o que supostamente impediria a contaminação do solo e, consequentemente, dos lençois freáticos. Duas vezes por semana, trabalhadores que, em Caxias do Sul ficaram conhecidos como "cabungueiros", passavam nos domicílios realizando a troca dos cubos (os "cabungos"). Todo esse material recolhido era sepultado na região oeste da área urbana da cidade, nas proximidades do Cemitério Público Municipal (TROGLIO, 2021).

Essa fase da história do abastecimento em Caxias do Sul evidencia como os desafios sanitários provocados pela urbanização exigiram respostas institucionais baseadas em um novo olhar técnico e médico sobre a cidade. A contaminação dos poços, impulsionada pela proximidade entre fontes de água e instalações sanitárias precárias, revelou os limites do modelo anterior e reforçou a necessidade de regulamentações e intervenções públicas. Nesse contexto, o abastecimento de água deixou de ser apenas uma prática doméstica e passou a ocupar lugar central nas políticas urbanas e de saúde pública no início do século XX.

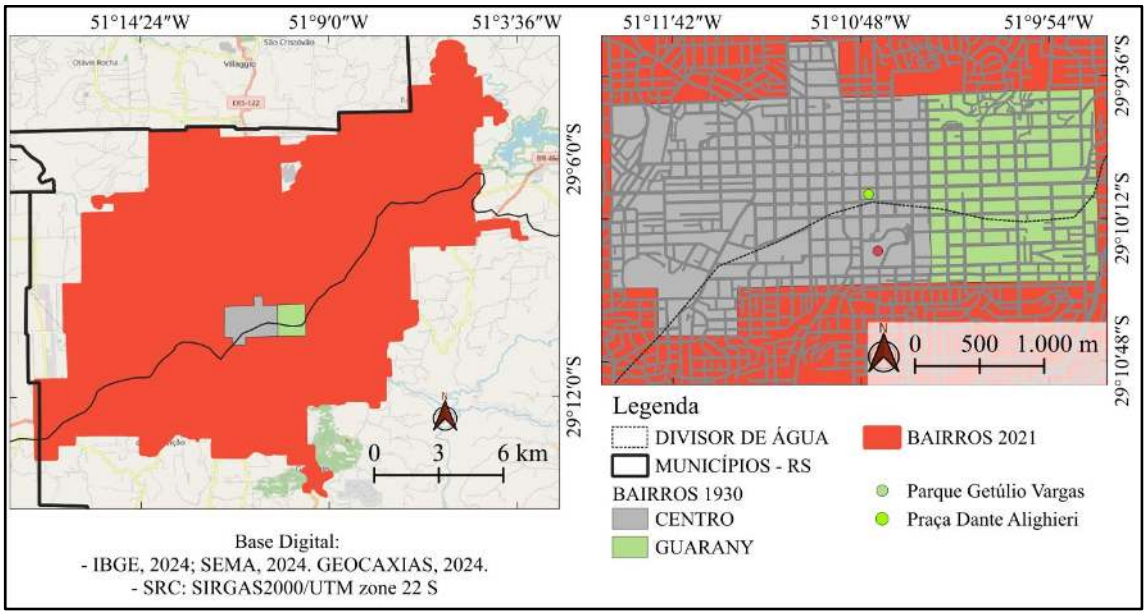
O uso da água subterrânea demonstrava-se insuficiente e ainda perigoso à saúde pública. Em 1921 foi construída uma represa nas proximidades da região central. O sistema era alimentado por nascentes nas terras do médico Antonio Giuriolo, atual Parque Getúlio Vargas (Figura 3). Essas águas eram bombeadas, sem tratamento, através de uma rede de 3.000 metros, até 82 residências da área urbana, sendo ampliado para 149 em 1925 (RÜCKERT, 2017).

Foi a primeira vez que a cidade passou a contar com água encanada. Embora o serviço tivesse caráter elitista, ao atender apenas a região mais

privilegiada, é importante considerar que a capacidade de financiamento era limitada, acumulando sucessivos saldos negativos (RÜCKERT, 2017). Considerado pequeno e insuficiente para o abastecimento da cidade que crescia rapidamente, a questão da água era um problema para a cidade que tinha o seu desenvolvimento comprometido pela falta de água. A década de 1920 foi marcada pelo esforço político e econômico de encontrar uma solução para o abastecimento.

Na Figura 3, observa-se o contraste entre a configuração dos bairros em 2021 e sua disposição em 1930. Como ponto de referência, destacam-se a localização da Praça Dante Alighieri e do Parque Getúlio Vargas, onde se situava o antigo reservatório de água.

Figura 3 - Área urbana de Caxias do Sul em 2021 e 1930



Fonte: IBGE, 2024; SEMA, 2024; GEOCAXIAS, 2024.

Os estudos para a implementação de um sistema definitivo de captação de água para a cidade vinham sendo realizados desde a década de 1910, durante a gestão de José Penna de Moraes. Na época, chegou-se a considerar os rios Antas e São Marcos como possíveis fontes de abastecimento, embora esses projetos nunca tenham sido concretizados (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1924). Em meio aos conflitos entre republicanos e federalistas que marcaram o ano de 1923, o nome do político Celeste Gobbato surgiu como uma possibilidade

de acalmar as disputas políticas locais. A divulgação de seu nome e de seu saber técnico, apresentado como neutro em relação às disputas políticas, possuía o potencial de alcançar tanto os colonos produtores de uva quanto os membros da elite econômica ligados ao comércio e à indústria do setor vinícola (MONTEIRO, 2011).

O período também foi marcado pela presença da elite econômica no debate político da cidade. Em 1924, quando iniciou o mandato de Gobbato, foi criada a *Comissão Pró-Caxias*, liderada pelo vice-intendente e importante empresário local, Abramo Eberle. Entre as subdivisões dessa comissão estava a frente pela Hidráulica Municipal, que buscava viabilizar a construção de um sistema de abastecimento.

Uma das ações foi a criação de uma Caixa Municipal, para depósitos que buscavam contribuir financeiramente com a obra. Em 1925, essa iniciativa teve depositantes dos municípios de Caxias do Sul, São Marcos, Nova Vicenza, Galópolis e Nova Milano. A lista de depositantes destaca o interesse econômico por trás do empreendimento, visto que a falta de abastecimento era um impedimento para o desenvolvimento local (TROGLIO, 2021).

Apesar das contribuições esse valor não cobria os custos da maior obra que o município vira, até então. A Intendência Municipal ampliou os impostos cobrados e realizou um empréstimo com o Quartel Federal e com a empresa J. G. White & Comp. Ltda (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1928).

Os estudos para a implantação do sistema ficaram subordinados à Comissão Estadual de Saneamento, coordenada por Antonio Siqueira. O engenheiro Jorge Schury realizou a mediação entre os funcionários caxienses e a equipe do governo estadual. Equipe do governo do estado promoveu “estudo das variações no volume de água oferecido pelo Arroio Dal Bó, qualidade das águas desta fonte, escola do ponto de captação, definição do traçado da rede adutora e a construção de tanques para o tratamento da água e de reservatórios” (RÜCKERT, 2015, p. 212).

O relatório assinado pelo engenheiro Antonio Siqueira, anexado ao relatório da Intendência de 1928, aponta a escolha pelo Arroio Dal Bó, como fonte de abastecimento em razão da “menor distância e menor altura de recalque” (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1928, p. 72). A água do Arroio Dal Bó foi

quimicamente testada sendo considerada impura. Já a análise bacteriológica realizada pelo Dr. Albertini de Porto Alegre não apresentou “bacilos typhicos e para-typhicos”, considerando-a boa. O parecer indicava a necessidade de filtragem e tratamento da água que antecedesse a distribuição. Além disso, recomendava a desapropriação de áreas jusantes ao arroio, evitando contaminação, e a “replantação de arvoredo, tão necessário para reter as aguas das chuvas afim de regularisar a descarga do curso dagua”. O tratamento escolhido, apoiado em estudos de experiências nos Estados Unidos, era a base de sulfato de alumínio e cal (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1927, p. 84-85).

As obras ocorreram entre 1924 e 1928, incluindo a instalação das redes de distribuição, a Hidráulica Municipal Dr. Borges de Medeiros, e a Barragem São Miguel. Com o funcionamento do sistema, polêmicas cercaram o debate público. A cobrança da tarifa de água passou a ser objeto de jogos políticos, quando empresários e doadores da Caixa de Depósitos ficaram isentos da taxa de água, o que gerou críticas no Conselho Municipal e na imprensa local (TROGLIO, 2021).

Nas décadas que se seguiram, o problema da água não deixou de pautar as ações e as preocupações dos caxienses. Os períodos de seca foram recorrentes e castigaram o Arroio Dal Bó, comprometendo o sistema de abastecimento. Foram realizadas ampliações da Barragem São Miguel, e a construção de mais duas barragens nas décadas de 1940 e 1950, São Pedro e São Paulo, formando o Complexo Dal Bó.

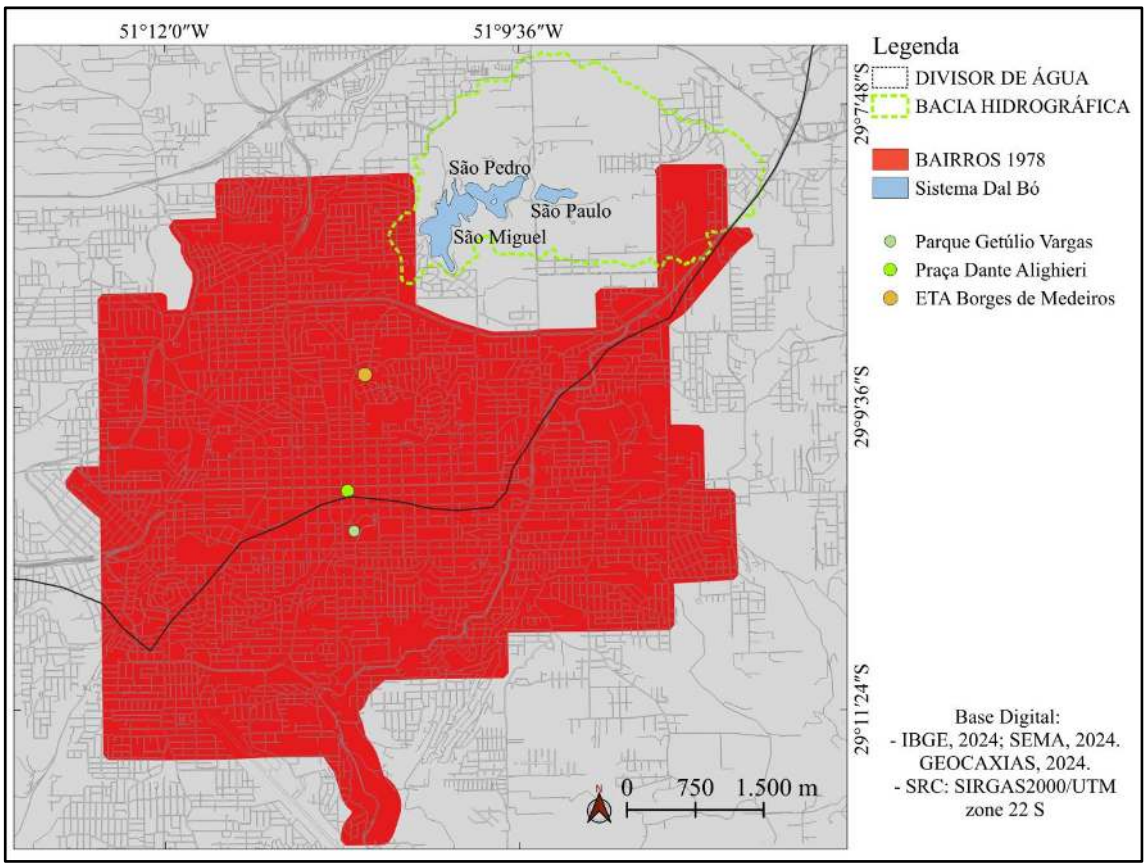
Dessa forma, o Sistema Dal Bó foi concluído. Sua bacia possui uma área total de 6,428 km², com 0,459 km² de área alagada. O sistema é composto por três barragens principais (Figura 5): São Miguel (1928), com 0,055 km² de área alagada; São Pedro (1948), com 0,145 km²; e São Paulo (1948), com 0,259 km² (SAMAE, 2025a).

Vale lembrar que em meados dos anos 1970, o Sistema Dal Bó, já havia sido modernizado, com a ampliação da Represa São Miguel, e a construção das represas São Paulo e São Pedro, formando o chamado Complexo Dal Bó. Além disso, em 1964 um novo sistema foi construído com recursos federais do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), a partir do aproveitamento das águas do arroio Maestra. Apesar disso, a falta de água

permanecia. Em 1974 o jornal Pioneiro noticiava a “maior seca dos últimos onze anos” que reduziu a níveis preocupantes as represas do Sistema Dal Bó.

É preciso apontar que na década de 1970 a cidade de Caxias do Sul apresentou uma das suas maiores taxas de crescimento demográfico. No ano de 1970, a população totalizava 144.871 habitantes, sendo 114.008 vivendo na área urbana. Em 1980, esses números saltaram para 220.553 habitantes, dos quais 200.341 habitavam a região urbana (SILVA, 2016b). Conforme Túlio dos Reis da Silva (2016b), o período do “Milagre Econômico” da ditadura militar acelerou a busca de migrantes para a cidade em busca de oportunidades. Essa onda migratória está associada à criação de loteamentos regulares e irregulares que passaram a demandar água dos sistemas de abastecimentos existentes. Esses novos bairros, desafiaram a administração pública, que exigiam recursos para a expansão da rede de abastecimento, ao mesmo tempo que poderiam ameaçar a qualidade dos mananciais.

Figura 5 - Localização da hidráulica e da Bacia de Captação do arroio Dal Bó



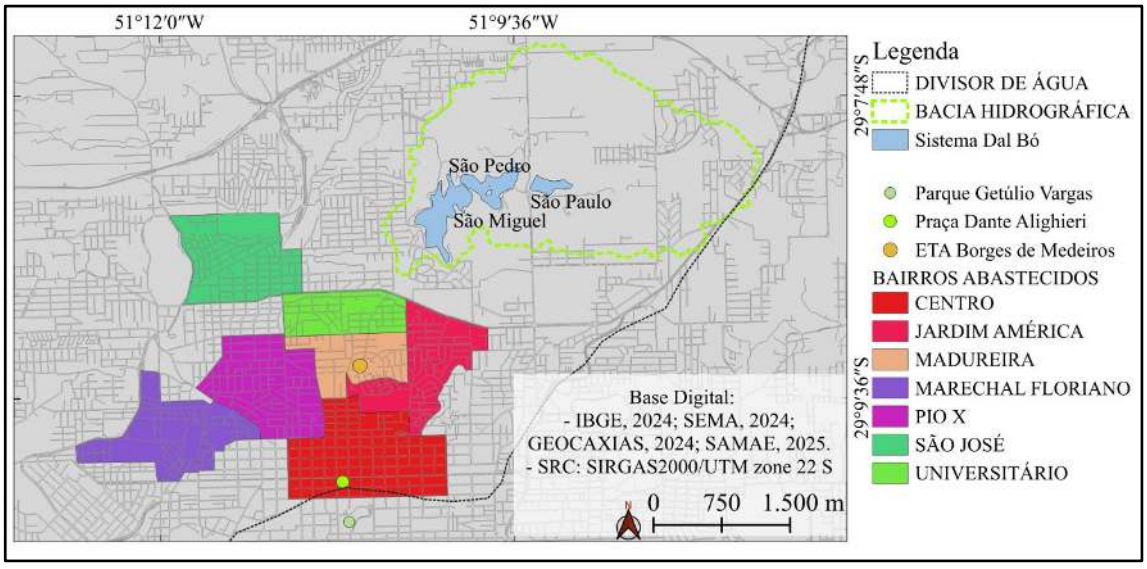
Fonte: IBGE, 2024; SEMA, 2024; GEOCAXIAS, 2024.

O caso dos loteamentos irregulares, que no período chegaram a ser 256, se destaca pela ocupação de áreas de captação dos arroios que integravam os sistemas de abastecimento, particularmente da Maestra. Foi nesse contexto que iniciaram os trabalhos para a implantação do Sistema de Abastecimento Faxinal. O empreendimento chegou a ser considerado o maior promovido por uma Prefeitura de interior no Brasil, exigindo um investimento de 47 milhões de dólares, em valores da época (SAMAE, 2016).

A Bacia de Captação do Arroio Dal Bó constitui uma das principais fontes de abastecimento de água do município de Caxias do Sul. Seu sistema é fundamental para suprir a demanda hídrica da população urbana, contribuindo significativamente para a estrutura de fornecimento da cidade.

Atualmente, esse sistema abastece, de forma total ou parcial, diversos bairros, entre eles: Centro, Jardim América, Madureira, Marechal Floriano, Pio X, São José e Universitário. A abrangência da bacia evidencia sua importância estratégica no contexto do planejamento hídrico municipal (SAMAE, 2025b).

Figura 6 – Bairros abastecidos pela Bacia de Captação do arroio Dal Bó



Fonte: IBGE, 2024; SEMA, 2024; GEOCAXIAS, 2024.

Conforme estabelece a Lei Federal nº 9.443, de 8 de janeiro de 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos busca assegurar para as gerações presentes e futuras a oferta necessária de recursos hídricos, com qualidade

compatível aos diferentes usos, fundamentando-se na gestão integrada e organizada desses recursos (BRASIL, 1997). A consolidação do Sistema Dal Bó marcou uma etapa fundamental na estruturação do abastecimento urbano em Caxias do Sul. No entanto, a rápida expansão da cidade nas décadas seguintes exigiu novas soluções diante dos limites desse sistema. Essa trajetória evidencia como o acesso à água esteve historicamente vinculado às dinâmicas territoriais e às disputas por infraestrutura urbana.

4. DO SISTEMA DE CUBOS ÀS ETES: TRAJETÓRIA DO ESGOTO URBANO.

O lançamento de esgoto no sistema de drenagem urbana representa um grave problema de saúde pública, pois transforma as redes pluviais em canais contaminados. A água que circula por essas estruturas pode entrar em contato com agentes patogênicos presentes em áreas com alta incidência de vetores, como ratos, aumentando o risco de transmissão de doenças como a leptospirose, que pode ser letal em casos mais graves (BOTELHO; SILVA, 2004).

Enquanto Caxias do Sul realizava a sua corrida pela água, a questão do esgoto era constantemente deixada de lado. O sistema de instalação de cubos nas residências foi mantido ao longo das décadas. O serviço foi concedido para a iniciativa privada, em 1927, e continuou operando até 1941 (TROGLIO, 2021). Nesse ínterim, a situação sanitária do município era denunciada em jornais e nos documentos oficiais.

O jornal *O Momento* produziu uma matéria, em 1938, intitulada *Fotografando a Urbs*, que descrevia as ruas da cidade como “imundas, abandonadas, [...] sem esgotos”. O texto denunciava, também, o atraso na coleta dos cubos e do lixo nas residências pelo “carroção dos cubos” (O MOMENTO, 1938, p. 03).

O Código Administrativo de 1927, que substituiu o Código de Posturas, regulamentava a instalação de fossas nas residências. Segundo este,

> Só será permitida, a construção de reservatórios sanitarios, ou fossa septicas áquelles que apresentarem projécto em duplicata

> em escala de 1:20 e 1;20 respectivamente para os córtes e para as plantas, não se admittindo a canalisação de efluentes para as calhas das ruas, mas sim para poços de infiltração (INTENDÊNCIA MUNICIPAL, 1927, P. 05).

O tratamento de esgoto continuou inexistente por todo o século XX, em Caxias do Sul. Durante a administração de Dante Marcucci (1936-1947), a área central da cidade passou por uma série de obras, como o rebaixamento das ruas do centro, calçamento e a instalação de uma rede de esgoto pluvial. Essas ações faziam parte da nova política de modernização que marcou o contexto do Estado Novo (TOMAZONI, 2011). A rede de esgoto pluvial, construída nas ruas do centro de Caxias do Sul, levava a água das chuvas na direção dos arroios, passou a receber os esgotos residenciais, descaracterizando o objetivo das obras e poluindo diretamente os córregos.

Em 1954 um estudo, assinado pelo engenheiro Irineu Braga, foi elaborado para a construção de um sistema de coleta e tratamento de esgoto. O documento está arquivado na Divisão de Esgoto do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Caxias do Sul (SAMAE). Apesar de sua elaboração, a instalação dessa rede e da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) não ocorreu.

O memorial do projeto relata a situação precária dos esgotos na cidade e apresenta como exemplo duas tentativas de perfurações do lençol freático para a captação de água, realizadas pela Companhia Industrial Madeireira e pela Companhia Vinícola. O empreendimento fracassou em função da contaminação de origem fecal que condenava aquela água (BRAGA, 1954).

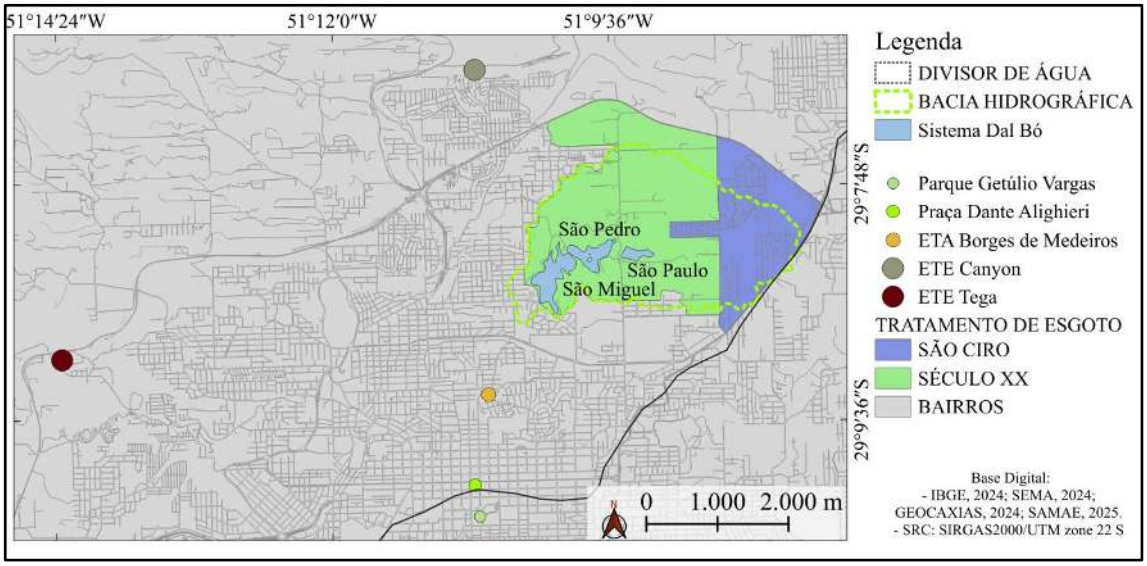
Aproveitando a topografia da região central, o projeto de Irineu Braga dividiu a cidade em dois setores de escoamento. O setor norte encaminharia os efluentes na direção do Arroio Tega, enquanto o setor sul escoaria para o arroio Pinhal. O projeto previa uma Estação de Tratamento de Esgoto situada na região do Arroio Tega, nas proximidades do bairro Santa Catarina (SAMAE, 2016).

Apesar do projeto, uma rede de esgoto cloacal, que captasse os efluentes dos domicílios e empreendimentos da área urbana de Caxias do Sul só saiu do papel em 1976. Nesse período, as ruas do centro da cidade foram abertas para a instalação desse sistema que não foi concluído em razão da falta de recursos e da grande demanda por abastecimento de água, uma vez que um novo período de seca castigava os caxienses.

O fato é que o tratamento de esgoto, propriamente dito, só começou a ser realizado de forma isolada no Bairro Serrano, em 1996. A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) buscava regularizar a situação dos moradores, que viviam na bacia de captação do Arroio Maestra. Após uma série de problemas, o sistema passou a funcionar plenamente em 1998 (SAMAE, 2016).

Nesse período, ações que buscavam o tratamento de esgoto começaram a pautar a agenda caxiense, sobretudo a partir da adoção da política do Orçamento Participativo na administração de Gilberto José Spier Vargas (1997-2001). Nesse contexto, em várias comunidades a questão do esgoto foi incluída na lista de prioridades. A Bacia de Captação do Sistema Dal Bó começou a receber obras também em 1998, quando uma rede de esgotamento foi instalada na região do bairro Século XX (PIONEIRO, 1998. p.7). A ETE Dal Bó, foi inaugurada apenas em agosto de 2003, o que deu início ao tratamento de esgoto na região dos bairros Século XX, Mariland, São Ciro e São Ciro II (JORNAL DOS BAIRROS, 2003, p. 05). Atualmente está desativada, tendo sua rede incluída no sistema de tratamento de esgoto do Tega.

Figura 7 - Localização da Bacia Hidrográfica e das ETE



Fonte: IBGE, 2024; SEMA, 2024; GEOCAXIAS, 2024; SAMAE, 2025.

Nos anos 2000 o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) criou a sua Divisão de Esgoto e Recursos Hídricos, marcando um avanço na política de saneamento da Autarquia Municipal. O Código de Obras do Município

passou a exigir o tratamento de esgoto ou a sua condução para sistemas individuais ou coletivos de tratamento (SAMAE, 2016).

O Tega recebeu o seu sistema de tratamento de esgoto já na década seguinte. Em agosto de 2012, foi inaugurada a ETE Tega com 34 quilômetros de redes coletoras e com a capacidade de tratar 440 litros de esgoto por segundo, o maior sistema do município até hoje (PIONEIRO, 2012). A obra foi executada em um contexto que previa o Plano de Despoluição dos Arroios, que incluía, além da ETE Tega, as ETE's Belo, Samuara, Pinhal e Pena Branca (SAMAE, 2025).

A bacia hidrográfica do arroio Dal Bó, conforme indicado na Figura 7, está localizada nos bairros São Ciro e Século XX. Nessa área, encontram-se duas Estações de Tratamento de Esgoto que atendem diretamente a bacia: a ETE Canyon, que atende o bairro São Ciro, e a ETE Tega, que atende o bairro Século XX (SAMAE, 2025b).

A instalação de estações de tratamento de esgoto representa um avanço no enfrentamento de problemas históricos relacionados à destinação dos efluentes domésticos no município. No entanto, esse processo foi marcado por sucessivos atrasos, omissões políticas e escolhas urbanas que negligenciaram a gestão sanitária. A presença dessas estruturas na bacia do arroio Dal Bó evidencia uma tentativa recente de reversão dos impactos ambientais acumulados, ao mesmo tempo que expõe os desafios persistentes para a consolidação de uma gestão hídrica integrada e efetiva em toda a malha urbana de Caxias do Sul.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história de Caxias do Sul está intrinsecamente ligada ao uso da água e a gestão das bacias hidrográficas. Desde os assentamentos de povos originários, passando pelo processo de urbanização, esse espaço proveu os elementos fundamentais para a ocupação humana. A pesquisa demonstrou que o processo de urbanização caxiense foi moldado por relações socioambientais historicamente construídas, resultando em transformações nos usos da água e impactos sobre a paisagem e os recursos hídricos locais.

Ao evidenciar a precariedade e a descontinuidade das políticas de esgotamento sanitário ao longo do século XX, o estudo aponta como a gestão da água em Caxias do Sul esteve marcada por contradições entre o crescimento urbano e a preservação ambiental. O atraso na implantação de redes cloacais, aliado à priorização da distribuição de água em detrimento do tratamento de esgoto, gerou consequências duradouras para a saúde pública e os ecossistemas urbanos. Nesse sentido, a compreensão histórica e geográfica das bacias urbanas, como a do arroio Dal Bó, atualmente cercada pela expansão da malha urbana, revela a urgência de integrar o planejamento ambiental ao ordenamento territorial. Essa integração é essencial para garantir a resiliência ecológica, o controle da poluição hídrica e a efetiva gestão dos recursos naturais frente aos desafios socioambientais contemporâneos.

A valorização do conhecimento geográfico e historiográfico local torna-se imprescindível diante do cenário contemporâneo de mudanças climáticas, do agravamento das desigualdades sociais e das crescentes pressões sobre os mananciais urbanos. A educação e as políticas públicas de conscientização ambiental assumem, assim, um papel central ao promover o reconhecimento dos patrimônios naturais e culturais e ao fomentar práticas responsáveis de conservação e uso dos recursos naturais.

Soma-se a isso a necessidade de ampliar as pesquisas sobre o tema, estendendo-as a outros espaços da cidade e articulando-as a propostas educativas, tanto no âmbito escolar quanto em contextos não formais. Em um período marcado por negacionismos científicos e climáticos, a elaboração de materiais didáticos, paradidáticos e informativos mostra-se fundamental para a construção de uma compreensão mais complexa da realidade urbana, frequentemente concebida de forma simplificada e dissociada do ambiente natural.

REFERÊNCIAS

ADAMI, João Spadari. **História de Caxias do Sul**. 2. ed. Caxias do Sul: Edições Paulinas, 1971. t. I.

ÁVILA, Vladimir Ferreira de. **Saberes históricos e práticas cotidianas sobre o saneamento**: desdobramentos na Porto Alegre do século XIX (1850-1900).

2010. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em História, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BELLADONA, R; DE VARGAS, T. Distribuição espaço-temporal das precipitações e a relevância da orografia do município de Caxias do Sul (RS). **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 69, v. 3, p. 607-620, 2017. **DOI:** https://doi.org/10.14393/rbcv69n3-44353

BORSATTO, S. **Contribuição ao estudo geológico-geotécnico da área urbana de Caxias do Sul**. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2011. 96 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Geologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, 2011.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. T. (ORG.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p. 71-115.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos**: conceitos, temas e aplicações. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015, p. 270-300.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C; GUERRA, A. T. (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 153-192.

BRAGA, Irineu. **Memorial da Rede de Esgotos de Caxias do Sul**. Porto Alegre, 1954. Acervo: SAMAE.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Brasília, 8 de janeiro de 1997.

BUBLITZ, Juliana. A eco-história da colonização italiana no Rio Grande do Sul. In: **Métis**: história & cultura - v. 3, n. 6 (2004), p. 179-200.

CAMARGO, O. A.; SILVA, F. J. L. **Atlas eólico**: Rio Grande do Sul. Secretaria de Energia Minas e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002.

CARMO, Alison José Andrade do; BEZERRA, Onilda Gomes; VASCONCELOS, Ronald Franklin de Assis. Águas da cidade do Recife. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL (ENANPUR), 14., 2014, Rio de Janeiro. ***Anais***... Rio de Janeiro: ANPUR, 2014. Disponível em: https://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT4-191-47-20140518214505.pdf. Acesso em: 10 jan. 2026.

CAXIAS DO SUL. **Elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, Cartas Geotécnicas de Risco em Nove Áreas e Curso de Capacitação em Caxias do Sul/RS**: Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de Caxias do Sul/RS. Relatório Técnico, n. 165 600-205, 2022a. Disponível em: https://gcpstorage.caxias.rs.gov.br/documents/2022/09/fdeef88a-13ee-4fbe-b3f5-22510f3b3c6f.pdf. Acesso em: 8 mar. 2025.

CAXIAS DO SUL. **Fundação De Assistência Social**: A Fas em números: informativo da Diretoria de Gestão do Suas – DGSuas. 2021. Disponível em: https://fas.caxias.rs.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/FAS-em-Numeros.pdf. Acesso em: 8 mar. 2025

CAXIAS DO SUL. **Mapa das áreas irregulares de interesse específico e social em Caxias do Sul**. 2022b. Disponível em: https://gcpstorage.caxias.rs.gov.br/documents/2022/05/c2a144d9-2762-4241-b6af-dbfcbb63f212.pdf. Acesso em: 8 mar. 2025.

Código de Posturas do Município de Santa Thereza de Caxias. 1893.Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

CORTELETTI, Rafael. **Patrimônio Arqueológico de Caxias do Sul**. Porto Alegre: Nova Prova, 2008. v. 1. 200p.

CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA; A. J. T; CUNHA; S. B (Org.). **Geomorfologia:** Uma Atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994, p. 211-252.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 337-379.

FURLAN, A. R; SPINELLI, J. Planejamento e hidrografia: estudo das bacias hidrográficas do perímetro urbano de Erechim/RS, utilizando software QGIS. **OKARA**: Geografia em debate, v. 13, p. 3-25, 2019. DOI: https://doi.org/10.22478/ufpb.1982-3878.2019v13n1.35399

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/caxias-do-sul.html. Acesso em: 8 mar. 2025.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 8 mar. 2025.

INTENDÊNCIA MUNICIPAL. **Código Administrativo de 1920**. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

INTENDÊNCIA MUNICIPAL. **Relatório apresentado ao Conselho Municipal em 1917**. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

INTENDÊNCIA MUNICIPAL. **Relatório apresentado ao Conselho Municipal em 1912.** Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

INTENDÊNCIA MUNICIPAL. **Relatório apresentado ao Conselho Municipal em 1924**.Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

INTENDÊNCIA MUNICIPAL. Relatório apresentado ao Conselho Municipal em 1928. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

MONTEIRO, Katani Maria Nascimento. **Entre o vinho e a política**: Uma biografia de Celeste Gobbato (1890 - 1958). 2011. 209 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em História, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

NARDY, A.J.R.; MACHADO, F.B.; OLIVEIRA, M.A.F. As rochas vulcânicas mesozoicas ácidas da Bacia do Paraná: litoestratigrafia e considerações geoquímico-estratigráficas. **Revista Brasileira de Geociências**. n.38, v.1, p.178-195, 2008.

NASCIMENTO, Roberto R. F. do. **A formação urbana de Caxias do Sul**. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2009.

NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de textos, 2015.

NUNES, L. H. Urbanização e produção de risco aos desastres naturais: exemplos da América do Sul In: LOURENÇO, L, F; MATEUS, M. A. (Org.). **Riscos Naturais, antrópicos e mistos**. Homenagem ao Professor Dr. Fernand Rebelo. 1ed. Coimbra: Simões & Linhares, Ltda., 2013, v. 1, p. 181-196.

O MOMENTO. Caxias do Sul. 28 de fevereiro de 1938. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

PIONEIRO. Caxias do Sul, 17 de agosto de 2012. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/geral/noticia/2012/08/ete-tega-sera-inaugurada-nesta-sexta-feira-em-caxias-do-sul-3855534.html. Acesso em junho de 2025.

PIONEIRO. Caxias do Sul. 05 de outubro de 1974. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

PIONEIRO. Caxias do Sul. 26 e 27 de dezembro de 1998. Acervo: Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami.

RADAMBRASIL. **Folha SH. 22 Porto Alegre e Parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e Sl. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 33. 1986.

ROBAINA, L. E. de S.; TRENTIN, R. (Org.). **Desastres naturais no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2013

ROISENBERG, A., VIERO, A. P.O. Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In HOLZ, M., DE ROS, F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Ed – Porto Alegre: CIGO/UFRGS Porto Alegre. p. 355-374, 2000.

ROSSATO, M. S. **Os climas do Rio Grande do Sul**: variabilidade, tendências e tipologia. Tese de doutorado. Porto Alegre: UFRGS/PPGEA, 240 p., 2011.

RÜCKERT, Fabiano Quadros. **O Saneamento e a Politização da Higiene no Rio Grande do Sul** (1828 - 1930). 2015. 276 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em História, Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

RÜCKERT, Fabiano Quadros. Urbanização e saneamento em Caxias do Sul, RS (1875-1930). In: **Revista Antíteses**, v. 10, p. 425-452, 2017.

RÜCKERT, Fabiano Quadros. Uma história do abastecimento de água na cidade de Campo Grande (1921-2000). **Revista Territórios e Fronteiras**, Cuiabá, v. 16, n. 2, p. 228–250, 2023.

SAMAE. **ETE Tega será inaugurada nesta sexta-feira**. 2012. Disponível em: https://www.samaecaxias.com.br/Noticia/Exibir/2149/estacao-de-tratamento-de-esgoto-com-capacidade-para-tratar-440-litros-por-segundo-e-a-maior-do-brasil#:~:text=ETE%20TEGA%20SER%C3%81%20INAUGURADA%20NESTA%20SEXTA%2DFEIRA&text=A%20ETE%20Tega%2C%20com%20capacidade,implanta%C3%A7%C3%A3o%20est%C3%A3o%20em%20fase%20final.. Acesso em: 05 jun. de 2025.

SAMAE. Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. **Esgoto**. 2025b. Disponível em: https://www.samaecaxias.com.br/pagina/index/10043. Acesso em: 8 mar. 2025.

SAMAE. Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. **Recursos Hídricos**. 2025a. Disponível em: https://www.samaecaxias.com.br/Pagina/Index/10044. Acesso em: 8 mar. 2025.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. 2025. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/comites-da-regiao-hidrografica-do-guaiba Acesso em: 8 mar. 2025.

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO. **SAMAE 50 anos**: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Caxias do Sul: 1966-2016. Caxias do Sul: SAMAE, 2016. 214 p.

SILVA, A.S. Solos urbanos. In: GUERRA, A. T. (ORG.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011a, p. 43- 70.

SILVA, Túlio dos Reis da. **O crescimento urbano na cidade de Caxias do Sul nos anos de 1972 a 1988** : uma contribuição ao ensino da história local / Túlio dos Reis da Silva. – 2016. 237 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em História, 2016b.

SOUZA, Francisco das Chagas Silva. História e Meio Ambiente: um diálogo possível e necessário. In: **Perspectiva**, Erechim, v. 39, n. 148, p. 123-132, dez. 2015.

TOMAZONI, Mário Alberto. **Álbuns da cidade de Caxias (1935-1947)** : as reformas urbanas fotografadas. 2011. 209 f. Dissertação (Mestrado em História) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

TROGLIO, Lucas. **"Jorrar água sobre esta cidade"** : uma história ambiental do saneamento em Caxias do Sul (1875-1928) / Lucas Troglio. – 2021. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em História, 2021.

TROGLIO, Lucas; IOTTI, Luiza Horn. História do saneamento em Caxias do Sul: uma questão de saúde pública (1893 -1925). In: **Reminiscências da história da medicina**. LOPES, Maria Helena Itaqui; RITTER, Carlos Gomes; GUILHERMANO, Luiz Gustavo. São Leopoldo: OIKOS, 2017.

XAVIER, Janaina Silva. **Saneamento de Pelotas (1871-1915)**. 2016. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

Recebido em 13/07/2025.
Aprovado para publicação em 11/01/2026.