

# **PAISAGEM URBANA APÓS INUNDAÇÕES DE SETEMBRO E NOVEMBRO DE 2023 NO MUNICÍPIO DE ROCA SALES, RIO GRANDE DO SUL**

**Douglas Bouvier Erthal**

Mestre em Geografia

Doutorando em Geografia - POSGEA/UFRGS

E-mail: douglasbouv@gmail.com

## **RESUMO**

Em setembro de 2023, volumes excessivos de chuvas atingiram parte considerável do estado do Rio Grande do Sul, causando desde enchentes moderadas a inundações severas. Nos dias 4 e 5 deste mês, diversos municípios do Vale do Taquari foram atingidos pela segunda maior inundaçāo já registrada na série histórica do rio Taquari. Dentre os mais afetados estão Santa Tereza, Muçum, Encantado, Roca Sales, Lajeado e Estrela. A região contabiliza 53 óbitos e cinco desaparecidos, além de significativos danos ambientais, sociais e econômicos. Menos de dois meses depois, outra inundaçāo atingiu a mesma região, causando novamente impactos importantes, porém sem registro de óbitos e desaparecidos. O objetivo deste trabalho consiste em analisar a paisagem urbana do município de Roca Sales após os eventos de setembro e novembro de 2023. Para isso, foram utilizados Sistema de Informação Geográfica (SIG) a fim de mapear o evento em Roca Sales e também trabalho de campo para levantamento fotográfico da paisagem urbana. Os resultados mostram uma cidade ainda marcada pela inundaçāo, com problemas de diferentes ordens. Há danos estruturais em ruas, calçadas, redes de esgoto e drenagem, represamento de cursos e córregos d'água entre outros, que podem agravar situações inclusive à nível de saúde pública.

78

**PALAVRAS-CHAVE:** Inundaçāo; Taquari-Antas; Paisagem Urbana; Roca Sales.

## **URBAN LANDSCAPE AFTER THE FLOODS OF SEPTEMBER AND NOVEMBER 2023 IN THE MUNICIPALITY OF ROCA SALES, RIO GRANDE DO SUL**

## **ABSTRACT**

In September 2023, excessive amounts of rainfall hit a considerable part of the state of Rio Grande do Sul, causing everything from moderate to severe flooding. On the 4th and 5th of this month, several municipalities in the Taquari Valley were hit by the second largest flood ever recorded in the Taquari River's historical series. Among the worst affected were Santa Tereza, Muçum, Encantado, Roca Sales, Lajeado and Estrela. The region has recorded 53 deaths and five missing persons, as well as significant environmental, social and economic damage. Less than two months later, another flood hit the same region, again causing significant impacts, but with no record of deaths or missing persons. The aim of this work is to analyze the urban landscape of the municipality of Roca Sales after the events of September and November 2023. To do this, a Geographic Information System (GIS) was used to map the event in Roca Sales, as well as fieldwork to take photographs of the urban landscape. The results show a city still marked by flooding, with problems of various kinds. There is structural damage to streets, sidewalks, sewage and drainage systems, damming of watercourses and streams, among other things, which can aggravate situations including public health.

**KEYWORDS:** Floods; Taquari-Antas; Urban Landscape; Roca Sales.

## INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo cada vez mais urbanizado, com a formação de metrópoles e grandes cidades que concentram altos índices de densidade demográfica. A urbanização é um fenômeno não apenas recente como também crescente, em escala planetária (Santos, 2012). Ela acontece de forma desigual entre os países, visto que a Europa experimentou uma urbanização acompanhada da industrialização, diferentemente dos países da África e América do Sul, por exemplo. No Brasil, os resultados desse processo se revelam em aglomerados urbanos sem planejamento e com grandes desigualdades socioespaciais.

Com a população se concentrando cada vez mais nas cidades, muitos problemas acabam se tornando parte do cotidiano dos seus habitantes. É possível considerá-las como as maiores modificadoras do ambiente natural (Nunes, 2015), tornando-o mais suscetível a riscos e, eventualmente, desastres. Nas cidades maiores<sup>1</sup>, ou seja, aquelas com rede urbana e de infraestrutura consolidada e com significativa densidade demográfica (acima de 100 mil habitantes), eventos como chuvas pontualmente fortes já são suficientes para causar transtornos que afetam de forma desigual os lugares que as compõem. Ainda, em cidades próximas a rios ou em regiões de vales, os volumes excessivos de precipitação podem causar enchentes e inundações.

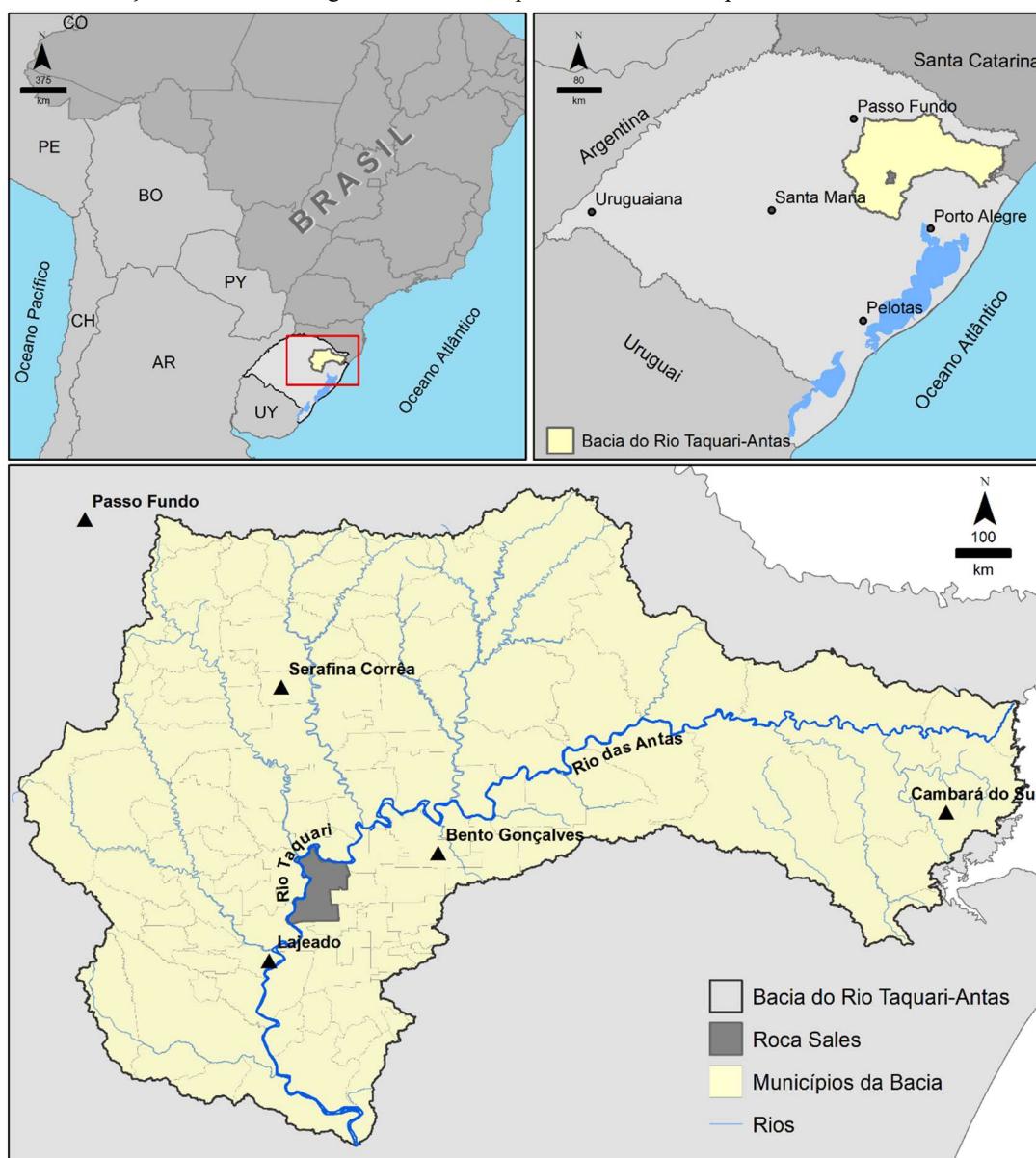
De acordo com Moraes *et al.* (2023), as enchentes e inundações “atingem mais os municípios localizados nas regiões Sul, Sudeste e Faixa Litorânea do Brasil devido às maiores densidades demográficas” (p. 108). Na região Sul, especificamente no Estado do Rio Grande do Sul, estes eventos acontecem periodicamente em diversas localidades, principalmente nos Vales do Taquari, Caí e também Rio Uruguai (Moraes *et al.*, 2023). Porém, há uma diferença conceitual e material entre enchentes e inundações. As enchentes, segundo Licco e Dowell (2015, p. 163), “são definidas como a elevação do nível d’água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima no canal, porém, sem extravasar”. Ou seja, as enchentes normalmente atingem às populações ribeirinhas, que habitam áreas próximas aos rios estando basicamente à mesma altura de seu leito maior (margem). Em contrapartida, as inundações representam o extravasamento de um rio para as áreas de várzea, sendo assim uma consequência das enchentes (Oliveira, 2010).

Entre o final do mês de agosto e o início de setembro de 2023, o Rio Grande do Sul foi atingido por uma série de eventos climatológicos que culminaram em volumes extremos de chuva

<sup>1</sup> Para maior aprofundamento relacionado às tipologias das cidades no Brasil, ver: Fernandes; Bitoun; De Araújo, 2009; IBGE, 2023.

em diversas regiões. Na região da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (Figura 1), o volume de chuvas atingiu marcas que ficaram muito próximas e até acima dos 500 mm em alguns municípios que compõem a sua área, como Passo Fundo (486,0 mm) e Serafina Corrêa (539,4 mm). Apenas a soma do volume de chuvas destes dois municípios corresponde a mais da metade da média anual para toda a bacia (entre 1500 a 1700 mm), que é composta por 118 municípios e tem uma área de 26,415 km<sup>2</sup> (CPRM, 2023).

**Figura 1** - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas e município de Roca Sales, Rio Grande do Sul.



Fonte: SEMA, RS (2020); IBGE, 2022; 2023. Elaboração: o autor, 2024

Segundo Oliveira *et al.* (2018, p. 850), o rio Taquari-Antas pode ser subdividido em dois principais trechos, sendo eles a porção montante onde nasce o rio das Antas, encaixado em um vale montanhoso, alternando entre poços e corredeiras; e a porção jusante, onde nasce o rio Taquari, o vale possui em alguns trechos extensas planícies e terraços fluviais. Ainda conforme os autores, na bacia ocorrem processos hidrológicos diferentes:

[...] no vale do rio Taquari predominam as inundações graduais, com aumento de nível do rio na ordem de centímetros por hora, em virtude da grande área de drenagem; nos afluentes do rio Taquari, como o Forqueta, o Guaporé e o Carreiro, por outro lado, predominam as enxurradas, com aumento de nível na ordem de metros por hora (Oliveira *et al.*, 2018, p. 351).

Além de toda dinâmica morfoclimática que contribui para a ocorrência de eventos, o uso produtivo do território acaba intensificando a dimensão de cada um deles. Partes significativas do curso do rio Taquari, por exemplo, podem ser vistas sem qualquer cobertura de mata ciliar mínima, onde a produção agrícola alcança até suas margens. Em Roca Sales, por exemplo, os problemas relacionados às cheias acontecem desde a instalação da cidade, que teve uma expansão urbana sem levar em consideração as possibilidades de inundações a longo prazo. Inclusive, na Lei municipal nº 356 de 2002, que institui as diretrizes urbanas do município (Roca Sales, 2002), não prevê planejamento para futuras construções que possam se instalar, por ventura, próximas de cursos d'água como arroios e o próprio rio.

As inundações do Rio Taquari são relativamente lentas e graduais, apesar da grande variação vertical do nível das mesmas, não é comum o registro de mortes associadas com as inundações, mas os impactos materiais e os prejuízos sociais e econômicos são expressivos a cada evento, da ordem de milhões de reais em cada inundaçāo. As cidades do Vale do Taquari mais atingidas pelas inundações, de montante para jusante, são Muçum, Encantado, Roca Sales, Colinas, Arroio do Meio, Lajeado, Estrela, Cruzeiro do Sul, Bom Retiro do Sul e Taquari (Moraes *et al.*, 2023, p. 110).

Dentre as principais inundações do Taquari ao longo da história e que foram documentadas, destacam-se as ocorridas em 1941, 2001 e 2020. A histórica cheia de 1941 já tem importante bibliografia publicada, principalmente a obra de Guimaraens (2008). As cheias de 2001 ocorreram entre 22 de julho e 03 de outubro, as quais deixaram 4.680 famílias de 10 municípios do Vale do Taquari desalojadas, um total de 16.796 pessoas (Salini, 2012, p. 31). Em 2020, entre os dias 08 e 09 de julho, ocorreu uma das maiores inundações já documentadas no rio Taquari (Moraes *et al.*, 2023). Em Lajeado o nível do rio atingiu 27,39 metros, segundo maior nível histórico até o momento, de acordo com o CPRM (2020).

Já as inundações ocorridas entre os dias 04 e 05 de setembro de 2023 atingiram dimensões inimagináveis. Além dos impactos ambientais e socioeconômicos, este evento culminou na morte de 53 pessoas, além de cinco que ainda se encontram desaparecidas. A maneira repentina e sorrateira com que o rio subiu, em grande velocidade, além de outros fatores, deixaram populações inteiras sem capacidade de reação. Para efeito de comparação, o nível do rio Taquari atingiu a marca de 29,62 m, dois metros a mais que em 2020 e apenas 30 centímetros a menos que a de 1941 (CPRM, 2023).

Alguns impactos causados por esses eventos são irreparáveis, já outros podem ser contornados, mesmo que com obstáculos. É o caso da reconstrução da cidade como um todo: recolhimento de lixo e entulhos, limpeza de vias, praças, escolas, supermercados, residências, enfim, de todo o conjunto material que forma a configuração territorial da cidade (Santos, 2012). Assim, a paisagem é um elemento que cristaliza um determinado momento do tempo no espaço, ou seja, o passado que está morto como tempo, não o está como espaço (Santos, 2012a). Isso nos revela dois principais tipos de paisagem: natural e artificial. De acordo com Milton Santos (2014, p. 71), “se um lugar não é fisicamente tocado pela força do homem, ele é, todavia, objeto de preocupações e de intenções econômicas e políticas. Tudo hoje se situa no campo do interesse da história, sendo, desse modo, social”.

Há, portanto, uma sobreposição a partir dos diversos usos que se dá ao território. Essa sobreposição de usos geralmente se torna um fator que modifica as intensidades naturais de eventos, independentes de quais sejam eles. Se “o lugar é o depositário final, obrigatório, do evento” (Santos, 2020, p. 144), ele evidentemente terá sua paisagem modificada. Os eventos naturais hoje se dão cada vez mais sobre lugares artificiais (Santos, 2020), e essa artificialização do território implica condições de uso desiguais. Por isso, essas condições vão ser fatores determinantes na relação entre evento e sociedade, tornando populações vulneráveis às enchentes e inundações, por exemplo.

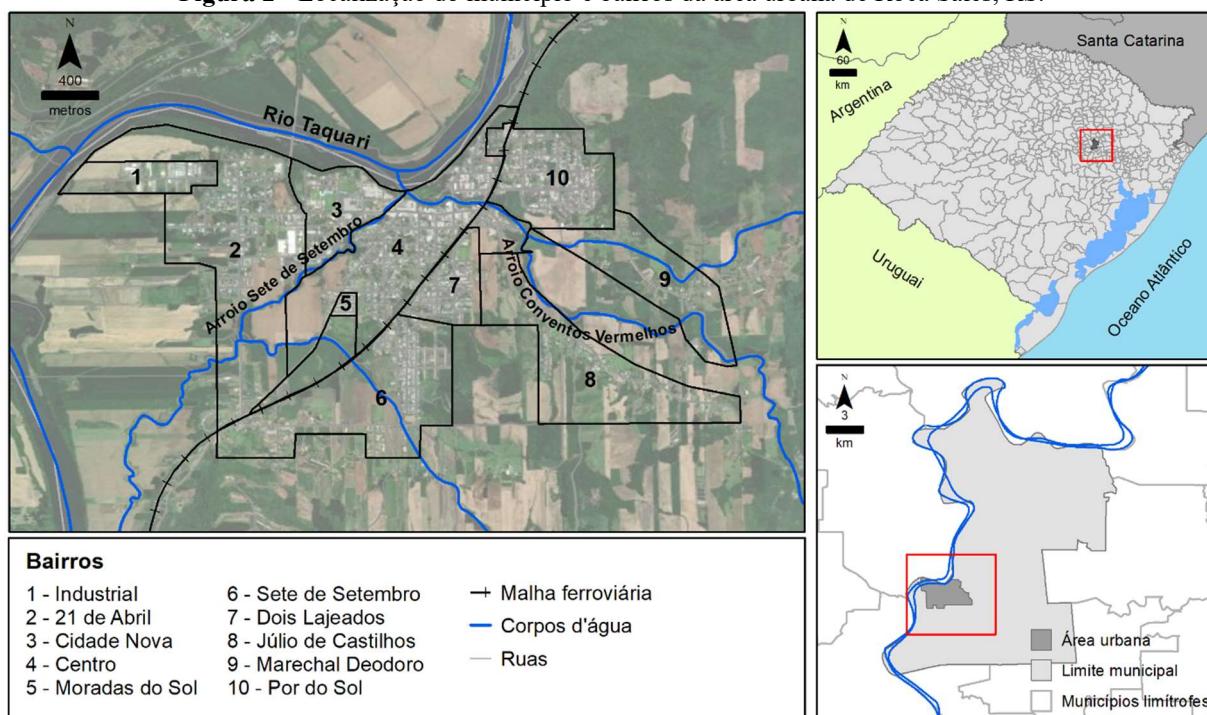
Dessa forma, neste trabalho, a investigação identificou as marcas deixadas na paisagem urbana do município de Roca Sales após eventos de setembro e novembro de 2023, evidenciando também as dificuldades e prioridades por parte do poder público para além da manutenção, a sua periodicidade regular, como recolhimento de lixo, entulhos e recuperação de vias, por exemplo.

## ÁREA DE ESTUDO

Roca Sales é um município brasileiro que fica localizado no centro-oriental do Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com o censo demográfico de 2022, têm uma população total de 10.418 habitantes. Historicamente, a maior parte da população vive na área rural, porém a divulgação do censo de 2022 ainda não sistematizou esses dados.

Possui uma área urbana de 3,84 km<sup>2</sup>, que é administrativamente organizada em 10 bairros (Figura 2). É banhado em toda sua extensão pelo Rio Taquari, o qual é barreira geográfica do limite municipal, desde Muçum e Santa Tereza, ao norte, até Colinas ao sul. Além disso, é cortado pela ferrovia norte-sul, a qual passa em terreno elevado e que, em períodos de cheias, serve como caminho alternativo para o trânsito de pessoas entre os lugares.

**Figura 2** - Localização do município e bairros da área urbana de Roca Sales, RS.



Fonte: IBGE, 2022; SEMA-RS, 2020. Elaboração: o autor, 2024.

Sua área urbana é cortada por dois arroios, o Conventos Vermelhos e o Sete de Setembro. Em períodos chuvosos, normalmente sobem rapidamente e já alagam pequenas porções da zona rural. O arroio Sete de Setembro, por exemplo, é a barreira geográfica que limita os bairros Cidade Nova (3) e Centro (4). Em outras enchentes de menor porte, seu transbordamento afetava as casas mais próximas ao seu curso. Ainda, é possível verificar que o trecho do rio que banha o perímetro urbano não apresenta sequer mínima cobertura de mata ciliar, ou seja, o território usado como

recurso através de lavouras que se estendem até a proximidade das margens, o que demonstra que historicamente a legislação ambiental é pouco respeitada na prática. Por fim, a localização da área urbana em uma curva acentuada do rio também impacta em condições próprias da dinâmica de sua elevação, visto que é um trecho onde ele ganha força devido à correnteza e acaba invadindo a cidade com maior vigor.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho consistiu na revisão bibliográfica acerca do município de Roca Sales, bem como da região do Vale do Taquari e da bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Como o evento extremo é recente, não há publicações disponíveis que o tratem especificamente considerando o município de Roca Sales como escala espacial, seja em qualquer âmbito, muito embora haja notas técnicas elaboradas pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH-UFRGS) em conjunto com outras universidades, como a Univates.

A segunda etapa foi a coleta de dados secundários, disponíveis em fontes oficiais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA-RS), o Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH-UFRGS)<sup>2</sup> e Open Street Map (OSM). Essas informações foram coletadas em formatos *shapefile* e posteriormente foram modeladas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), através dos softwares *Quantum Gis 3.32* e *ArcGis 10.8*.

Por fim, a terceira etapa desta pesquisa consistiu num trabalho de campo para registros fotográficos. Este trabalho foi previamente planejado e roteirizado, o qual aparecerá em formato de mapa na seção de discussão, indicando a localização dos pontos onde as fotografias foram registradas. Foram definidos 10 pontos ao longo da área urbana, levando em consideração aqueles locais que ainda apresentam problemas críticos deixados tanto pela enchente do dia 5 de setembro como também do dia 18 de novembro. Esta etapa foi feita no dia 5 de fevereiro de 2024.

A Figura 3 apresenta o roteiro e os locais onde os registros fotográficos foram feitos. Os pontos numerados na figura serão colocados nas imagens para que seja possível ter a dimensão

<sup>2</sup> Nota técnica sobre estimativa preliminar das áreas urbanas inundadas: <https://www.ufrgs.br/hge/wp-content/uploads/2023/09/Nota-Tecnica-Cheia-Taquari-Antas-Set-2023.pdf>

Nota técnica sobre impacto da inundaçao em edificações: [https://www.ufrgs.br/warp/wp-content/uploads/2023/09/nota\\_tecnica\\_gespla\\_edificacoes\\_taquari\\_cheia23.pdf](https://www.ufrgs.br/warp/wp-content/uploads/2023/09/nota_tecnica_gespla_edificacoes_taquari_cheia23.pdf)

espacial dos lugares. Ao todo, foram 10 locais de coleta distribuídos entre três bairros, sendo quatro no Cidade Nova e seis no Centro.

**Figura 3.** Locais definidos para registro fotográfico do trabalho de campo.



Fonte: IBGE, 2023; OSM, 2024.

Elaboração: o autor, 2024.

Estes registros tratam de locais de diversos tipos de uso, como residencial, comercial, educacional e público/coletivo, por exemplo.

## O EVENTO

O mês de setembro de 2023 foi marcado pelos volumes excessivos de chuva. De acordo com o Boletim Agrometeorológico do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (DDPA), os maiores volumes registrados aconteceram principalmente na metade norte do Estado (Cardoso *et al.*, 2023), que culminaram nos desastres que assolararam o Vale do Taquari. Ao todo, 79 municípios do Rio Grande do Sul decretaram estado de calamidade pública devido aos impactos causados pelo evento climático (Rio Grande do Sul, 2023). Apenas nos 10 primeiros dias de setembro, choveu cerca de 398,0 milímetros em Passo Fundo e 362,8 em Serafina Corrêa (Cardoso *et al.*, 2023), municípios estes que influenciam nos principais rios da Bacia do

Taquari-Antas. Ainda de acordo com os autores, apenas no dia 04 de setembro o Estado registrou chuva localmente expressiva, como nos municípios de Passo Fundo (153,6 mm), Vacaria (146,6 mm), Cambará do Sul (144,2 mm) e Serafina Corrêa (143 mm) (Cardoso *et al.*, 2023, p. 7).

Segundo Nota Técnica elaborada por pesquisadores do IPH-UFRGS,

[...] o monitoramento de chuva do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no município de Serafina Correa, situado entre os rios Carreiro e Guaporé, dois dos mais importantes tributários do rio Taquari-Antas, indicava precipitação acumulada de 280 mm desde o início do dia 1 de setembro. Esse valor corresponde a 97% do total de chuva que foi registrado no local neste evento de cheia. Em outros locais da bacia a maior parte da chuva que resultou na inundaçāo já havia ocorrido no final da tarde do dia 4 (Laipelt *et al.*, 2023, p. 1).

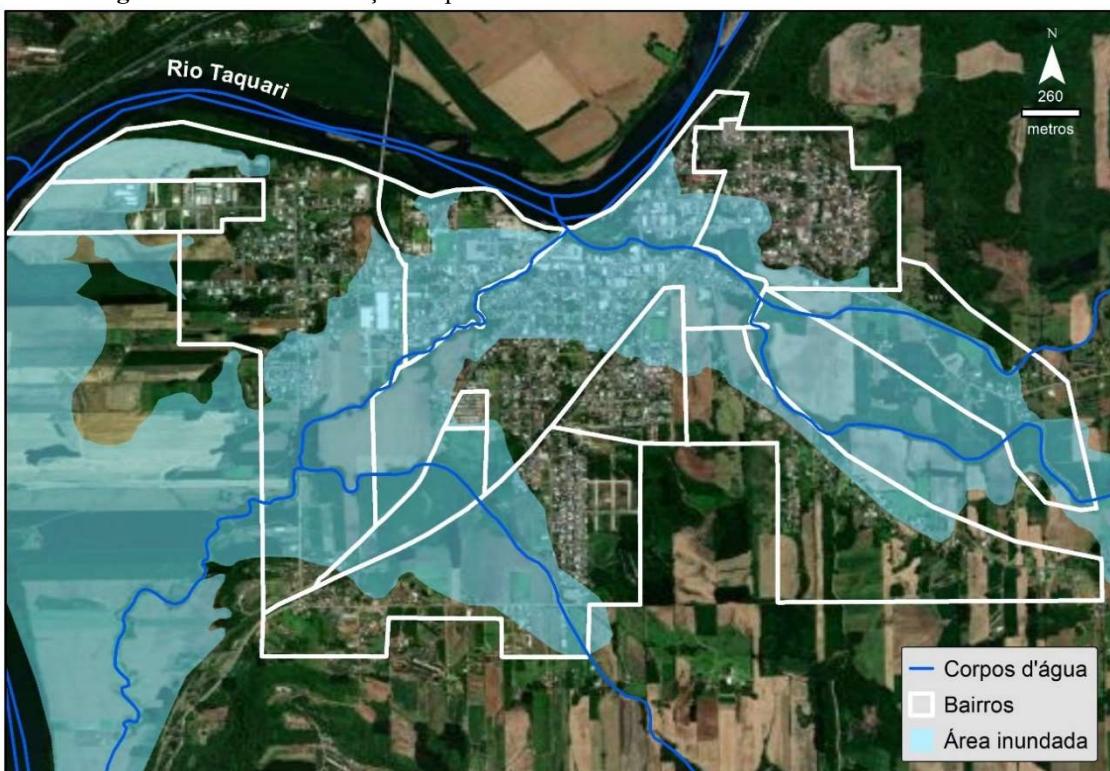
Os boletins divulgados pela plataforma SACE do CPRM<sup>3</sup> apresentam gráficos de leitura da elevação do Rio Taquari a partir dos municípios de Estrela, Encantado, Muçum e Santa Tereza (Linha José Júlio). Em Encantado, por exemplo, o rio atinge cota de alerta a partir dos 9 metros e cota de inundaçāo a partir dos 12 metros. Do dia 30 de agosto ao dia 03 de setembro ele manteve-se estabilizado nos 2 metros. Porém, a leitura feita às 00:00 do dia 04 de setembro indicou um aumento de mais de 2 metros no seu nível. Finalmente, 24 horas após a última medição, o rio atingia a marca de 21,98 metros em Encantado, praticamente 10 metros acima da cota de inundaçāo.

Em Roca Sales esses valores são diferentes. O nível de inundaçāo acontece quando o rio Taquari atinge 16 metros, porém o município não é monitorado pelo CPRM, e normalmente a prefeitura, juntamente da defesa civil, divulga alertas via redes sociais e rádio. No evento em questão, eram publicados via *Instagram* o nível das águas de hora em hora. A última publicação referente ao aumento do rio aconteceu às 23 horas do dia 4 de setembro, indicando que o nível havia chegado em 22,37 metros. Após isso, uma publicação desesperadora feita pelo perfil da Prefeitura Municipal<sup>4</sup>, orientando as pessoas a buscarem abrigo nos telhados de suas casas, sem perspectiva imediata de resgate. A Figura 4 mostra a área de inundaçāo que atingiu o perímetro urbano.

<sup>3</sup> Disponível em: [https://www.sgb.gov.br/sace/index\\_bacias\\_monitoradas.php#](https://www.sgb.gov.br/sace/index_bacias_monitoradas.php#)

<sup>4</sup> Disponível em: [https://www.instagram.com/p/Cwy\\_5QFu2dC/?igsh=MWp0bW05OWJnYXMxcA%3D%3D](https://www.instagram.com/p/Cwy_5QFu2dC/?igsh=MWp0bW05OWJnYXMxcA%3D%3D)

**Figura 4** -Área de inundação no perímetro urbano de Roca Sales em setembro de 2023.



Fonte: IBGE, 2022; IPH-UFRGS, 2023. Elaboração: o autor, 2024.

O resgate feito por helicópteros começou apenas nas primeiras horas da manhã do dia 05, terça-feira. Neste momento as pessoas padeciam sobre o telhado de suas casas após uma madrugada fria e chuvosa, assistindo impotentes a força de um evento devastador. Há um ponto pertinente e fundamental na Nota Técnica emitida pelo IPH. Ela indica que os órgãos fiscalizadores e corpos técnicos responsáveis tinham ciência das possibilidades do evento se tornar extremo, principalmente por acompanhar incidentes como a queda da ponte em Nova Roma do Sul, indicando a importante força e vazão do rio. Ainda se sabia dos volumes excessivos de chuvas previstos pelo INMET.

Porque, então, as pessoas tiveram que subir nos telhados das casas? Porque estas pessoas não foram encaminhadas, previamente, para locais seguros, de preferência com pelo menos alguns dos seus pertences? O que aconteceu é que a cadeia de ações de prevenção, preparação e alerta dos impactos da inundaçāo não funcionou adequadamente. As pessoas permaneceram nas suas casas até o instante em que já era tarde demais pra sair. Isso pode ter acontecido por uma série de motivos. Talvez as pessoas não soubessem que moravam em local perigoso, ou permaneceram porque não foram avisadas, ou ainda porque consideraram que os avisos não tinham credibilidade (IPH, 2023, p. 2).

Em setembro de 2023 os alertas e avisos tiveram pouca ou quase nenhuma eficiência, e isso é facilmente verificável através do número de vítimas. A comunicação ainda é um fato a ser aprimorado indiscutivelmente, a qual não perpassa apenas pelas mídias sociais. O acesso à internet,

embora tenha crescido e alcançado cerca de 90% de toda população brasileira (IBGE, 2022), não garante que as pessoas se informem adequadamente, visto que “a desinformação científica e o negacionismo relacionado às mudanças climáticas ganhou terreno em vários países do mundo, com grande adesão de círculos políticos e sociais [...]” (Urbano *et al.*, 2024).

Já o evento ocorrido no dia 18 de novembro foi acompanhado de forma planejada pelas defesas civis municipais e prefeituras. Os avisos e alertas eram divulgados de hora em hora, acompanhando o nível do Rio Taquari e as previsões dadas pelos órgãos fiscalizadores como CPRM. Evidentemente uma população machucada e ainda traumatizada pelo fato ocorrido em setembro, se planejou previamente. Dessa vez, felizmente, nenhum óbito aconteceu, embora tenham acontecido perdas materiais. Há que se destacar que a dinâmica de elevação do rio foi mais atenuada, diferentemente da de setembro, que ocorreu de forma abrupta. Isso também facilitou a mobilidade das pessoas em deixarem as casas que historicamente são atingidas pelas cheias.

## AS MARCAS DO EVENTO NA PAISAGEM URBANA DE ROCA SALES

Os danos causados pelo evento extremo foram graves e significativos, causando estragos não só na área urbana do município como também em partes importantes da zona rural. Evidentemente lidar com uma inundação de tamanha proporção requer um planejamento antecipado e uma capacidade efetiva para, no mínimo, remover as famílias em áreas de risco elevado. Acontece que, no evento de setembro, muitas áreas que ao longo dos anos não eram atingidas pelas cheias acabaram submersas.

Em Roca Sales, foram cerca de 4 mil pessoas diretamente atingidas, tendo desde perdas moderadas, parciais e totais. Dezenas de residências foram levadas pela água, deixando para trás escombros que permanecem na paisagem urbana do município. Ao todo, das mais de 3300 edificações contabilizadas nos bairros que compõem a área urbana, 1330 foram atingidas, ou seja, 40,8% do total, como nos mostra a tabela 1. Se considerarmos o município todo (zona urbana e rural), foram 1436 edificações atingidas segundo a Nota Técnica do Grupo de Pesquisa em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos (GESPLA), do IPH (Possanti; Marques; Paiva, 2023). Considerando a profundidade da água e submersão das edificações, foram categorizadas a partir de três conjuntos, 0 a 3 metros (230 edificações), 3 a 6 metros (529 edificações) e acima de 6 metros (173 edificações).

**Tabela 1** - Total de edificações atingidas na enchente do dia 5 de setembro de 2023.

Bairro	Total de edificações	Edificações atingidas	(%)
<b>Cidade Nova</b>	271	225	83,0
<b>Centro</b>	828	588	71,0
<b>Marechal Deodoro</b>	79	45	57,0
<b>21 de Abril</b>	553	212	38,3
<b>Júlio de Castilhos</b>	201	57	28,4
<b>Moradas do Sol</b>	84	23	27,4
<b>Dois Lajeados</b>	307	68	22,1
<b>Sete de Setembro</b>	482	78	16,2
<b>Pôr do Sol</b>	478	53	11,1
<b>Industrial</b>	27	2	7,4
<b>Total</b>	3310	1330	40,8

Fonte: IPH-UFRGS, 2023; Open Street Map, 2024.

Elaboração: o autor, 2024.

Considerando os dados brutos, o bairro com maior número de edificações atingidas foi o Centro, visto que é também o local onde há maior concentração destas. Porém, o mais afetado em todo seu perímetro é o Cidade Nova, que teve 83% das edificações atingidas. Historicamente, este é um bairro frequentemente atingido pelas enchentes devido à sua proximidade com o Rio Taquari e também com o Arroio Sete de Setembro. Outros como Pôr do Sol e Sete de Setembro foram pouco afetados por se localizarem numa área mais alta da cidade. Todavia, isso não significa que não sofreram danos significativos e até severos devido ao evento. O bairro industrial teve apenas duas empresas afetadas, das quais não tiveram danos estruturais relevantes, embora, evidentemente, tenha havido prejuízos de ordem econômica.

Após compreender um panorama geral do evento na cidade, a próxima seção trará a sistematização do trabalho de campo e levantamento fotográfico realizados. Os mosaicos das fotografias apresentam um parêntese indicando o ponto ao qual se referem no mapa da Figura 3 (página 85).

A Figura 5 mostra parte da rua e da rede de drenagem com danos significativos que ficam localizadas ao lado de um estabelecimento de comércio que movimenta importante fluxo de pessoas, na rua 31 de outubro esquina com Av. General Daltro Filho. Este é apenas um dos problemas estruturais visíveis na cidade, e que demandam uma rápida solução, visto que, com volumes de chuva acima do normal, a rua rapidamente fica alagada. Além disso, o entupimento de diversos bueiros favorece ainda mais essa situação. Evidentemente que após os registros

fotográficos muitos destes problemas foram resolvidos pela prefeitura, porém cabe destacar a ordem de prioridades e a eficiência na execução dos serviços.

**Figura 5** - Via e rede de drenagem urbana danificadas na Rua 31 de Outubro, bairro Cidade Nova (ponto 1).



Fonte: o autor, 2024.

90

Ainda no bairro Cidade Nova, as figuras 6 e 7 apresentam registros da Travessa Berger. Esta foi uma das mais impactadas da cidade, tendo perdas materiais parciais ou em sua totalidade em diversas construções. São 25 construções, sendo duas delas prédios de três e quatro andares, dois estabelecimentos comerciais e 21 casas residenciais. Deste total, oito foram completamente destruídas, ou seja, 32%.

**Figura 6** - Escombros e casas destruídas na Travessa Berger (ponto 2).



Elaboração: o autor, 2024.

A Figura 6 mostra duas habitações que foram interditadas pela defesa civil e que permanecem destruídas em seus locais. A força da água foi tanta que mesmo não levando as construções, acabou causando danos estruturais irreparáveis. As casas hoje apresentam riscos e possibilidade de desabamento. Carcaças de móveis ainda permanecem nos locais, e muitas famílias continuam morando de favor em residências de amigos, parentes ou em abrigos provisórios.

**Figura 7** - Escombros e partes de residências destruídas na Travessa Berger (ponto 3)



Fonte: o autor, 2024.

Os quadrantes A e B da figura acima mostram uma construção completamente levada pelas águas, onde restou apenas a base, e outra destruída quase que em sua totalidade, com apenas alguns escombros e paredes de pé. É importante citar que a travessa fica localizada à margem do Arroio Sete de Setembro, que acabou sendo invadido pelo rio Taquari. Nota-se também, ao fundo, a rua que mais foi atingida na área urbana, e onde antes se via mata e árvores, agora se vê o solo exposto, significativamente erodido e diversos escombros materiais que carregam centenas de histórias. É o caso da rua Cândido Giongo (ponto 6). Ao analisar um panorama da rua, restam poucas casas que

resistiram aos impactos das águas. Todas elas foram atingidas e ficaram submersas a uma profundidade superior a 6 metros, com exceção de apenas uma (entre 0 e 3 metros).

**Figura 8** - Paisagem da Rua Cândido Giongo, no bairro Centro (ponto 6).



Fonte: o autor, 2024.

Esses rastros de destruição não impactam apenas na paisagem material do território, afinal são rastros que destroem histórias e possibilidade de futuro. A dimensão subjetiva e ontológica da paisagem nessa situação assume uma centralidade fundamental, visto que ela é formada, em primeiro lugar, pelas ações humanas, pelas próprias pessoas.

Estruturalmente, há ainda um enorme desafio para o poder público. A principal via da cidade, Avenida General Daltro Filho, é cortada pelo arroio Sete de Setembro a partir da canalização do curso d'água. É um trecho que sofre impactos significativos em eventos de cheia do rio Taquari, porém, na inundações de setembro, esses impactos foram ainda maiores. Parte da avenida foi destruída e arrastada pela água, danificando postes de energia elétrica, rede de drenagem

e até mesmo o curso do arroio, que acabou ficando represado sem conseguir escoar novamente para o rio Taquari. Abaixo, as figuras 9 e 10 mostram como estava o local no dia 05 de fevereiro de 2024.

**Figura 9** - Danos estruturais na canalização do Arroio Sete de Setembro e na Av. General Daltro Filho (ponto 4).



Fonte: o autor, 2024.

Os quadrantes A e C da figura acima mostram o local em que o arroio sete de setembro acabou sendo represado. Algumas intervenções foram feitas para tentar minimizar os possíveis impactos, como dragagem da área, por exemplo. O intuito deste procedimento foi o de facilitar o encontro da parte obstruída do canal para garantir o curso necessário até desaguar no rio Taquari. Outros aspectos que chamam a atenção é a destruição de boa parte da vegetação e mata ciliar, além dos impactos severos da erosão na margem do arroio e consequentemente das construções próximas a ela.

**Figura 10** - Trecho represado do Arroio Sete de Setembro e Av. General Daltro Filho (pontos 4 e 5)



Fonte: o autor, 2024.

Há três problemas evidentes que a Figura 9 mostra. Em primeiro lugar, a água empoçada do arroio sete de setembro torna-se um ambiente favorável a proliferação de insetos e outros tipos de pragas. Em um momento em que vivenciamos uma crescente no número de casos e óbitos por dengue em todo o Estado do Rio Grande do Sul, priorizar uma solução rápida significa contribuir para a saúde pública. Outro problema é a falta de iluminação pública no trecho. Ao observar a rede elétrica, percebe-se que existem apenas dois postes que não possuem qualquer tipo de lâmpada para iluminação. Dessa forma o local se torna perigoso para o tráfego de pessoas a pé durante a noite, por exemplo. Além disso, não há sequer sinalização indicando o local da calçada. Por fim, a falta de pavimentação adequada resulta em nuvens de poeira constantes durante dia e noite, afetando na qualidade de vida de moradores próximos e transeuntes que utilizam diariamente o trecho para deslocamento. Inclusive, é exatamente a situação que o quadrante “B” da Figura 10 expõe.

Do ponto de vista de edificações de outros usos que não residenciais, há três que ainda não voltaram a operar nos prédios antes ocupados. A Figura 11 mostra os prédios da Caixa Econômica Federal (CEF), Banco do Estado do Rio Grande do Sul (Banrisul) e a Escola Estadual de Educação Básica Padre Fernando.

**Figura 11** - Fachadas de equipamentos comerciais e educacionais (pontos 7 e 8)



Fonte: o autor, 2024

96

O quadrante “A” mostra antiga fachada da CEF em prédio que foi atingido de forma severa pela inundaçāo de setembro. Como forma provisória de garantir o atendimento para a população, a agência foi transferida para uma sala alugada, porém sua capacidade de atender determinada demanda evidentemente foi reduzida. O que se destaca é o fato de a agência possuir apenas um caixa eletrônico de autoatendimento, que normalmente ficava disponível para transações entre os horários das 7 h às 22h. Atualmente, este caixa funciona durante o horário de atendimento da equipe, ou seja, das 10h às 15h.

Os quadrantes “B” e “D” mostram a frente da Escola Padre Fernando. Sendo a única escola pública de Ensino Médio do município, causa estranheza a falta de agilidade para garantir reparos na infraestrutura que permitam uma atuação normalizada garantindo o pleno direito dos jovens e

adolescentes frequentarem este espaço. Por último, o quadrante “C” mostra a antiga agência do Banrisul fechada com tapumes, sem previsão concreta para retorno, que atende provisoriamente em um container.

A última imagem (Figura 12) mostra dois equipamentos públicos de uso coletivo. Primeiro a ponte localizada na região central da cidade que cruza o arroio Conventos Vermelhos (ponto 9). Segundo a praça do parque náutico (ponto 10). Na ponte é possível verificar que o guarda-corpo ainda não tem a grade superior de proteção, que é fundamental para evitar acidentes ou outros eventos relacionados com a segurança dos pedestres. Por fim, na praça do parque náutico verifica-se que bancos e mesas permanecem quebrados, impossibilitando que as pessoas usufruam deste espaço público adequadamente.

**Figura 12** - Ponte sobre o arroio Conventos Vermelhos e Praça do Parque Náutico (pontos 9 e 10).



Fonte: o autor, 2024.

As imagens nos revelam uma paisagem urbana severamente impactada mesmo após cinco meses passados em relação à inundações de setembro de 2023. Estes eventos extremos estão se

tornando cada vez mais comuns em diversos locais do planeta, como acontecido recentemente em Petrópolis (RJ)<sup>5</sup> e em cidades do interior do Espírito Santo<sup>6</sup>, ambos em março de 2024, que causaram impactos ambientais, econômicos e, infelizmente, vítimas fatais. Embora a discussão sobre as mudanças climáticas não seja relativamente nova, há uma necessidade fundamental em tornar este debate cada vez mais acessível para toda a população e, principalmente, para as esferas federativas que compõem e administram o território brasileiro. As próprias notas técnicas do IPH, muito utilizadas neste trabalho, elencam possibilidades e ações em âmbitos de urgência e prioridade, curto, médio e longo prazo para os municípios atingidos no Vale do Taquari (IPH, 2023). Mesmo assim, ainda existem lacunas a serem preenchidas do ponto de vista da administração municipal que refletem uma desorganização frente ao planejamento urbano e ambiental que atinge o Brasil em sua totalidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato de que o Rio Grande do Sul ainda apresenta deficiências importantes em sistema de alertas e de comunicação para com eventos extremos e desastres, haja vista os dados apresentados principalmente em relação às inundações de setembro de 2023. Há uma profunda necessidade e pressa em elaborar ações visando mitigar os danos e, principalmente, um planejamento estratégico que possa garantir o evacuamento das pessoas mais vulneráveis ou em áreas de risco para que não se contabilize óbitos. É inadmissível as pessoas ainda serem vítimas decorrentes da falta de planejamento e de ações concretas para previsão e para comunicação sobre determinados tipos de eventos. O trabalho mostrou, também, mesmo indiretamente, como o processo de recuperação e reconstrução de uma cidade é lento. É dever destacar também que os danos causados por ambos eventos em uma frequência muito curta de tempo tornam os trabalhos ainda mais complexos e exaustivos. Não contabilizamos, por exemplo, os danos e demandas oriundos das áreas rurais do município, que não são poucas e que foram as mais afetadas na inundação de novembro. Mesmo assim, é dever também apontar para problemas estruturais que possam gerar maiores transtornos e que não tiveram uma solução rápida e efetiva.

<sup>5</sup> Ver: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2024/03/22/deslizamentos-deixam-3-mortos-e-2-desaparecidos-em-petropolis-no-rio.htm>

<sup>6</sup> Ver <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/sul-es/noticia/2024/03/29/tragedia-da-chuva-no-es-uma-semana-depois-moradores-tentam-reconstruir-cidades-sem-saber-quando-voltarao-a-rotina-normal.ghtml>

Evidentemente que com o passar dos dias e com a conclusão deste trabalho, muitos reparos já aconteceram e outros começaram a ser feitos. É o caso da Av. General Daltro Filho, na qual o arroio Sete de Setembro estava represado. Este, que poderia se tornar um problema sério de saúde pública, foi resolvido e, em meados do final de fevereiro o curso d'água já se encontrava em situação normal, desaguando no rio Taquari. Foi também comunicado via imprensa que a prefeitura trabalhará a partir do dia 5 de março de 2024 na recuperação da via, fazendo a pavimentação adequada para trânsito de veículos e pedestres. Anunciaram ainda um planejamento para recuperação e trocas de bueiros por toda a área urbana, facilitando o escoamento das águas e evitando possíveis alagamentos em episódios de chuvas volumosas.

Assim, pode-se compreender alguns dos problemas metodológicos da paisagem como elemento de análise, ou seja, a captura de um momento exato do tempo no movimento da história. O evento, portanto, ao passar por um lugar – seu depositário final – molda a paisagem, a modifica para que ela se refaça, e assim se dá o curso das coisas no tempo e no espaço. A própria forma material da paisagem é um atributo que acaba potencializando os impactos dos eventos relacionados às cheias, enchentes e inundações, por exemplo. Mesmo assim, a análise da paisagem representa uma forma de ver o passado cristalizado no território e apontar os problemas, possíveis soluções e elaborações de planos e estratégias que visem a mitigação e diminuição destes impactos ao longo do tempo.

## NOTAS

O autor foi também um dos atingidos pelas inundações de setembro e novembro de 2023. Por este trabalho estendo agradecimentos a todas as pessoas voluntárias que fizeram a recuperação da região ser possível, seja através de doações ou de auxílio na limpeza das casas, escolas, vias e espaços públicos em geral.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, L. S., VARONE, F., TAZZO, I. F., JUNGES, A. H. **Condições meteorológicas ocorridas em setembro de 2023 e situação das principais culturas agrícolas no Estado do Rio Grande do Sul.** Comunicado Agrometeorológico, Porto Alegre, n. 59, p. 6-28, set. 2023. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202310/23102751-comunicado-agrometeorologico-59-setembro-final.pdf>

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **SACE - Monitoramento de Bacias Hidrográficas.** Disponível em [https://www.sgb.gov.br/sace/index\\_bacias\\_monitoradas.php?getbacia=btaquari](https://www.sgb.gov.br/sace/index_bacias_monitoradas.php?getbacia=btaquari). Acesso: 15 jan. 2024.

FERNANDES, A. C., BITOUN, J., DE ARAÚJO, T. B. **Tipologia das cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2009.

GUIMARAENS, R. **A Enchente de 41**. Porto Alegre: Libretos, 2009. 100 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Em 2022, streaming estava presente em 43,4% dos domicílios com TV**. Editorial: Estatísticas Sociais. 2023.

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38306-em-2022-streaming-estava-presente-em-43-4-dos-domicilios-com-tv#:~:text=A%20Internet%20era%20utilizada%20em,que%20se%20aproxima%20da%20universaliza%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 15. fev. 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Proposta metodológica para classificação dos Espaços Rural, do Urbano e da Natureza do Brasil**. Coordenação de Geografia – Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IPH-UFRGS (Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul). **Nota Técnica sobre a cheia ocorrida nos dias 4 e 5 de setembro na Bacia do rio Taquari-Antas**. Porto Alegre, set. 2023. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/iph/wp-content/uploads/2023/09/Nota-sobre-a-cheia-ocorrida-nos-dias-4-e-5-de-setembro-na-Bacia-do-rio-Taquari-v2.pdf>

LAIPELT, L., PAIVA, R., FAN, F., RUHOFF, A., COLLISCHONN, W., MORAES, S. R., ECKHARDT, R. R. **Estimativa preliminar das áreas urbanas inundadas durante cheia do Rio Taquari-Antas (Set-2023) via sensoriamento remoto**. Nota Técnica - Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH-UFRGS) e Universidade do Vale do Taquari (Univates). Set. 2023. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/hge/wp-content/uploads/2023/09/Nota-Tecnica-Cheia-Taquari-Antas-Set-2023.pdf>

LICCO, E. A., DOWELL, S. F. M. **Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança**. São Paulo: Centro Universitário Senac. Iniciação – Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística. Vol. 5, n. 3 – dez. 2015.

MORAES, S. R., COLLISCHONN, W., ECKHARDT, R. R., MONTE, B. E. O. **Retromodelagem do evento extremo de inundaçao do Rio Taquari no hec-ras, ocorrido em 09 de julho de 2020, no município de Lajeado / RS**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n. 42, p. 104-132, 2023.

NUNES, L.H. **Urbanização e desastres naturais: abrangência América do Sul**. Oficina de Textos, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, G. G., ECKHARDT, R. R., HAETINGER, C., ALVES, A. **Caracterização espacial das áreas suscetíveis a inundações e enxurradas na bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 37, n. 4, p. 849-863, 2018.

**OLIVEIRA, G.G. Modelos para Previsão, Espacialização e Análise das Áreas Inundáveis na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, RS.** Porto Alegre, 2010. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**POSSANTTI, I., MARQUES, G. F., PAIVA, R. O impacto em edificações causado pela cheia do Rio Taquari-Antas de 4 e 5 de Setembro de 2023: estimativa preliminar e diretrizes para ações de adaptação e resposta.** Nota Técnica - Instituto de Pesquisas Hídricas (IPH-UFRGS). Disponível em: [https://www.ufrgs.br/warp/wp-content/uploads/2023/09/nota\\_tecnica\\_gespla\\_edificacoes\\_taquari\\_cheia23.pdf](https://www.ufrgs.br/warp/wp-content/uploads/2023/09/nota_tecnica_gespla_edificacoes_taquari_cheia23.pdf)

**RIO GRANDE DO SUL. Decreto Nº 57.177, de 6 de setembro de 2023.** Declara estado de calamidade pública nos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul afetados pelos eventos climáticos de chuvas intensas, COBRADE 1. 3.2 1.4, ocorridos entre os dias 2 e 6 de setembro de 2023.

**ROCA SALES** (Prefeitura Municipal). **Lei nº 356/02.** Institui as diretrizes urbanas do município de Roca Sales e dá outras providências. Roca Sales, 2002.

**SALINI, M. F. A influência do fenômeno El Niño oscilação sul – ENOS (La Niña e El Niño) na ocorrência de inundações no Vale do Taquari – RS.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental – Universidade do Vale do Taquari - Univates, jun. 2011.

**SANTOS, M. A Natureza do Espaço: Técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp – 4. ed., 10. reimpr. – 2020.

**SANTOS, M. Manual de Geografia Urbana.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp – 3. ed., 1. reimpr. - 2012.

**SANTOS, M. Metamorfozes do espaço habitado.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp – 6. ed., 2. reimpr. – 2014

**SANTOS, M. Pensando o espaço do homem.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp – 5. ed., 3. reimpr. – 2012a.

**URBANO, K., OLIVEIRA, T., EVANGELISTA, S., MASSARANI, L. Mapeando a desinformação sobre o meio ambiente na América Latina e no Caribe: uma análise bibliométrica de um campo incipiente de pesquisa.** Journal os Science Communication – América Latina. V. 07, n. 01, 2024. <https://doi.org/10.22323/3.07010202>