

LEVANTAMENTO HISTÓRICO-GEOGRÁFICO DOS EVENTOS DE INUNDAÇÃO E DESLIZAMENTOS NA CIDADE DE SÃO JOÃO DEL-REI NO PERÍODO DE 1774 A 2021

HISTORICAL-GEOGRAPHICAL SURVEY OF FLOOD AND LANDSLIDE EVENTS IN THE CITY OF SÃO JOÃO DEL-REI FROM 1774 TO 2021

RELEVAMIENTO HISTÓRICO-GEOGRÁFICO DE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN LA CIUDAD DE SÃO JOÃO DEL-REI DE 1774 A 2021

André Barbosa Ribeiro Ferreira¹

Andréa Aparecida Zacharias²

Francielle da Silva Cardozo³

Bráulio Magalhães Fonseca⁴

RESUMO: Os fenômenos das inundações e deslizamentos sempre existiram; no entanto, atualmente têm sido retratados com maior frequência, pois quando ocorrem, causam maior destruição devido à ocupação humana de áreas a eles suscetíveis. A cidade de São João del-Rei pode ser considerada um exemplo desse modelo de ocupação, pois originou-se nas margens dos rios e se expandiu pelas encostas. Diante dessa característica da posição da cidade, historicamente São João del-Rei enfrenta problemas relacionados a inundações e deslizamentos, os quais ocasionam prejuízos econômicos e sociais e são objetos de estudos que vão desde a geomorfologia até a percepção do perigo. Todavia, nota-se nesses trabalhos a ausência de um levantamento histórico detalhado e robusto que reforce a importância dos estudos, permitindo, também, sua validação. Considerando essa necessidade, o objetivo deste artigo é efetuar um inventário secular dos eventos de inundação e de deslizamento na cidade de São João del-Rei, de modo a contribuir com futuros estudos de gestão territorial, além de políticas de prevenção e planejamento urbano.

1 Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro e Pesquisador Visitante no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3041-4012>. E-mail: andreribeirogeo@gmail.com.

2 Prof^ª. Dr^ª. da Universidade Estadual Paulista – UNESP Campus Ourinhos e do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UNESP – Campus Rio Claro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9992-7927>. E-mail: andrea@ourinhos.unesp.br.

3 Prof^ª. Dr^ª. do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4775-4649>. E-mail: franciellecadozo@ufsj.edu.br.

4 Prof. Dr. do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2282-8568>. E-mail: brauliomagalhaes@gmail.com.

Agradecimentos: “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 88882.434000/2019-1; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) – Processo n.º 158062/2021-3 e Biblioteca Municipal Baptista Caetano d’Almeida.”

Artigo recebido em março de 2022 e aceito para publicação em setembro de 2022.

Palavras-chave: Inventário. Desastre. Águas Urbanas.

ABSTRACT: The phenomena of floods and landslides have always existed, however, currently, they are portrayed more frequently and, when they occur, they cause greater destruction due to human occupation of areas susceptible to them. The city of São João del-Rei can be considered an example of this occupation model, as it originated on the banks of rivers and expanded along the slopes. Given this characteristic of the city's position, historically São João del-Rei faces problems related to floods and landslides, which cause economic and social damage and are objects of studies ranging from geomorphology to the perception of danger. However, it is noted in these works the absence of a robust historical survey that reinforces the importance of the studies and also allows their validation. Considering this need, the objective of this article is to carry out a centuries-old inventory of flooding and landslide events in the city of São João del-Rei, in order to justify and contribute to future studies, prevention policies and urban planning.

Keywords: Inventory. Disaster. Urban Waters.

RESUMEN: Los fenómenos de inundaciones y deslizamientos de tierra siempre han existido, sin embargo, en la actualidad, se retratan con mayor frecuencia Y, cuando ocurren, la ocupación humana causa un daño aún más acentuado. La ciudad de São João del-Rei puede considerarse un ejemplo de este modelo de ocupación, ya que se originó en las riberas de los ríos y se expandió por las laderas. Dada esta característica de la posición de la ciudad, históricamente São João del-Rei enfrenta problemas relacionados con inundaciones y deslizamientos de tierra, que causan daños económicos y sociales y son objeto de estudios que van desde la geomorfología hasta la percepción de peligro. Sin embargo, se nota en estos trabajos la ausencia de un levantamiento histórico robusto que refuerce la importancia de los estudios y también permita su validación. Teniendo en cuenta esta necesidad, el objetivo de este artículo es realizar un inventario centenario de eventos de inundaciones y deslizamientos de tierra en la ciudad de São João del-Rei, con el fin de justificar y contribuir a futuros estudios, políticas de prevención y planificación urbana.

Palabras-clave: Inventario. Desastre. Aguas urbanas.

INTRODUÇÃO

A presença de água sempre foi fator determinante na origem e no desenvolvimento de civilizações. Na Mesopotâmia, no Egito e depois nas cidades europeias, a partir da Idade Média, os rios foram precursores e condutores da estruturação social, bem como o desenvolvimento de técnicas de cultivo, abastecimento e comércio (MARCONDES, 1999).

Entretanto, devido ao crescimento populacional e ao surgimento de filosofias homocêntricas, as diferentes civilizações assumiram uma postura de hegemonia sobre a paisagem que subsidiou sua formação (MELO, 2005). Assim, os rios passaram a sofrer,

inexoravelmente e frequentemente, os impactos do crescimento da cidade. Simultaneamente, perderam seu papel como elemento natural da paisagem (BAPTISTA; CARDOSO, 2013), tornando-se parte da paisagem urbana e dos conflitos que nela ocorrem.

No Brasil, a história não foi diferente. Muitas cidades coloniais surgiram às margens dos rios (COSTA, 2006). Outras, como as cidades do ouro, formaram-se agregando a topografia aos cursos d'água, pois quando os metais rareavam nos leitos dos rios, elas subiam a encosta (RISÉRIO, 2013).

Baseado nesse modelo de ocupação das cidades auríferas do século XVII, São João del-Rei nasceu como vila e entreposto comercial. Conforme Pereira (2011), as cidades interioranas desse período se formaram desprovidas de diretrizes ou planos específicos, estabelecendo-se conforme as necessidades impostas pela natureza e extração mineral (PEREIRA, 2011).

Desse modo, o sítio urbano de São João del-Rei foi fixado entre as encostas da Serra do Lenheiro, o vale do córrego de mesmo nome e, posteriormente, expandiu-se em direção ao Ribeirão Água Limpa, Rio das Mortes e Várzea do Marçal.

Semelhantemente ao supracitado, com o tempo, as mesmas águas e encostas que produziram parte da riqueza da cidade do século XVIII, tornaram-se sinônimo de perigo à população que ocupou de forma indevida suas imediações. Isso ocorre porque essas paisagens são naturalmente suscetíveis às dinâmicas de planície e encosta, como inundações e deslizamentos.

Assim, factualmente, esses processos fizeram-se presentes na formação histórica da cidade de São João del-Rei. Porém, atualmente, a ocupação desmedida e sem planejamento agrava e torna recorrente os desastres causados por inundações e deslizamentos, configurando-se em um perigo à população local.

Diante da importância do tema, diversos trabalhos discorrem sobre o problema das inundações e deslizamentos em São João del-Rei, sendo o segundo processo em menor parte, dado que é menos recorrente. Exemplos desses trabalhos são: Zacharias et al. (2021); Santos e Ventorini (2018; 2017); Possa e Ventorini (2014); Leão et al. (2013).

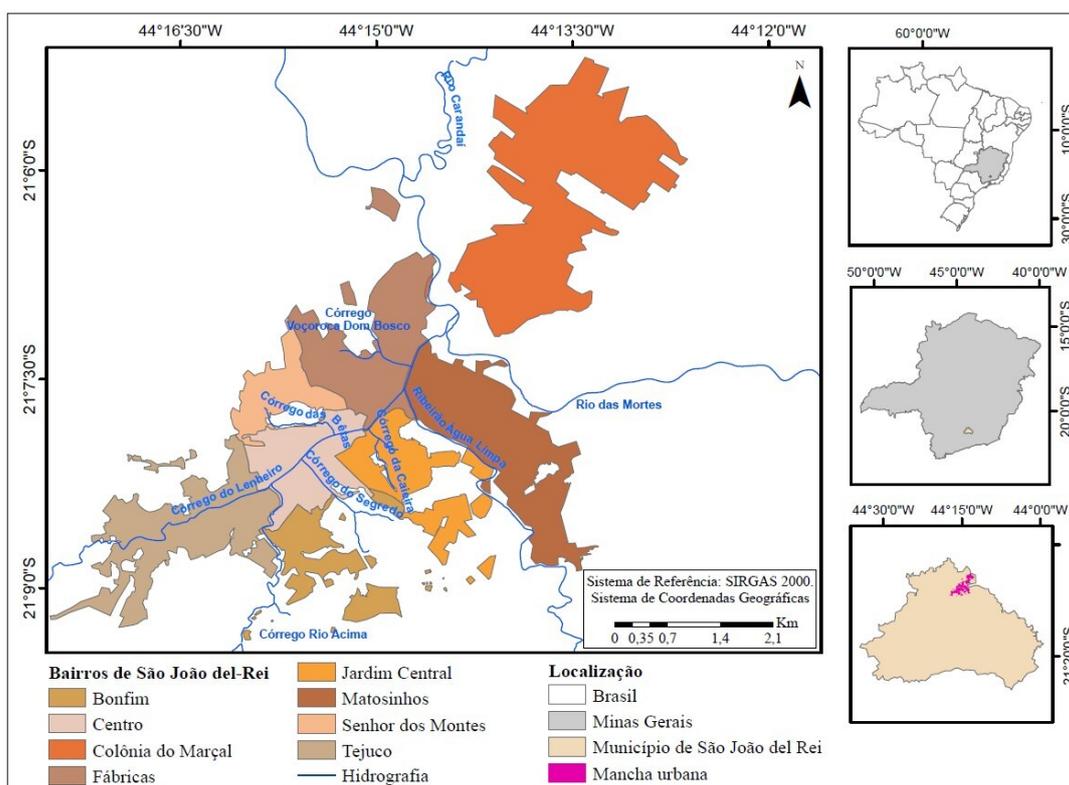
Essas pesquisas baseiam-se na elaboração de modelos, cenários atuais e futuros, os quais possuem grande relevância e podem alicerçar políticas de planejamento e gestão do território. Todavia, mesmo com contribuições relevantes, acredita-se que recorrer ao passado para entender o presente, na perspectiva de elaborar um inventário da ocorrência das inundações e dos deslizamentos, pode corroborar a importância dos referidos estudos, a fim de justificá-los perante as instituições. Nesse sentido, Zacharias (2010) e Zacharias e Ventorini (2021) consideram que as pesquisas relacionadas ao inventário espacial-temporal dos fenômenos socioambientais, como inundações e deslizamentos, possibilitam, além do registro do passado, o entendimento do presente e a previsão do futuro, pois fundamentam a elaboração de modelos indicadores que relacionam os fenômenos às diferentes tendências e formas de ocupação.

A partir desse argumento, este artigo tem como objetivo apresentar um inventário da ocorrência secular de processos relacionados à dinâmica das águas urbanas e das encostas que compõem a paisagem urbana de São João del-Rei.

METODOLOGIA

Área de estudo

O município de São João del-Rei está localizado na região centro-sul do estado de Minas Gerais, tendo a sede municipal entre coordenadas geográficas 44°15'00''W e 21°7'30''S (Figura 1). A população municipal estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) é de 90.897 e majoritariamente urbana. O histórico de formação do núcleo populacional data do final do século XVII e está relacionado à busca e exploração mineral do período (IBGE, 2021).



Fonte: Autores (2022).

Figura 1. Mapa de Localização da área de estudo.

A geomorfologia peculiar de São João del-Rei compõe, inicialmente, a formação histórica da cidade que, por diversos autores, é descrita como encravada entre vales e encostas, os quais são elementos referenciais da formação do núcleo urbano (BRASILERO, sd). Atualmente, o sítio urbano estende-se entre encostas da Serra do Lenheiro e, também, de parte da Serra de São José, áreas que correspondem às maiores elevações altimétricas da cidade, aproximadamente 1.025 m. Já as áreas mais rebaixadas e aplainadas estão localizadas a cerca de 883 m de altitude, próximo à confluência entre o Ribeirão Água Limpa e o Rio das Mortes, sendo o primeiro tributário do segundo.

A bacia do Rio das Mortes, a qual o município de São João del-Rei está parcialmente inserido e o núcleo urbano totalmente, possui 6.606,41 km² e integra 36 municípios. Já

a microbacia que o integra, a do Ribeirão Água Limpa, possui área de 98 km², dos quais 10% são caracterizados por uso urbano.

A posição geográfica da cidade, as características pluviométricas do verão chuvoso, com precipitações médias de 750 mm entre dezembro e fevereiro (BARUQUI et al., 2006), e o uso desordenado da terra, tornam-se fatores favoráveis à ocorrência de desastres ocasionados por inundações e deslizamentos.

Materiais e Métodos

O levantamento temporal das inundações e deslizamentos compreendeu o período de 1774 a 2021, ou seja, da formação de São João del-Rei até o último ano. Contudo, é necessário ressaltar que, por se tratar de 247 anos desde o primeiro registro até então, acredita-se que o número de ocorrências seja superior ao total aqui apresentado, pois as informações disponíveis costumam ser raras e descontínuas.

Para o inventário, foram efetuadas buscas em acervos, bibliotecas digitais e físicas, tais como Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional, Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida, Defesa Civil Municipal, Plano de Contingência, Relatórios de Constatação da Defesa Civil, notícias publicadas em sites e grupos sólidos de Facebook, como Pop-News e Associação dos Moradores e Amigos de São João del-Rei.

Na busca em plataformas digitais utilizou-se como filtro algumas palavras-chave: primeiramente, São João del-Rei, em suas diversas variações de escrita; posteriormente, nos jornais que continham o nome da cidade, foram pesquisados: Lenheiro, Rio das Mortes, Água Limpa, Colônia do Marçal, enxurrada, enchente, inundação, alagamento, transbordamento, canalização, chuva, desastre, deslizamento, escorregamento e desabamento. Já no acervo físico, utilizou-se como filtro os meses chuvosos, ou seja, os meses de outubro a março de cada ano em que existem jornais e revistas.

RESULTADOS

O primeiro relato relacionado à dinâmica das águas em São João del-Rei data de 1774. Segundo Maldos (2000), já no século XVIII, durante as estações chuvosas, áreas próximas ao Largo de São Francisco eram afetadas por inundações e enxurradas.

Conforme o autor (Op.Cit), das encostas da então vila, desciam uma série de córregos e existiam, nas imediações da igreja de São Francisco, charcos, o que infere a ocorrência de solos mal drenados e alagadiços.

Próximo a essa área, localiza-se o Córrego do Lenheiro, o qual Laet (1993) descreveu em meados do século XIX, como grandioso em suas enchentes:

[...] quem olha para o riacho minguaço em águas, mal compreende por que tão elevadas se fizeram as arcarias [...]. O ribeiro, por ocasião das enxurradas, faz-se torrente e mesmo rio. Em sua carreira vertiginosa arrebataria obstáculos com que menos resistência lhe afrontassem o ímpeto (LAET, 1993, p. 20).

Guimarães (1963) justifica a ocorrência desses processos ao explicar que, a bacia do Lenheiro, com raio aproximado de 3 km, é composta por terrenos majoritariamente impermeáveis. Por isso, duas horas de chuva tornam o rio impetuoso e capaz de transportar pedras e troncos.

De modo semelhante, Fleury (1912, *apud* SACRAMENTO, 2010) descreveu o Ribeirão Água Limpa, o qual o Lenheiro é tributário. Para o autor (Op.Cit.), o rio possui um regime eminentemente torrencial, alto gradiente hipsométrico e solos pouco permeáveis devido à floresta rarefeita. Com isso, durante eventos pluviométricos, escoo rapidamente e ocasiona enchentes súbitas e colossais.

O mesmo ocorre com o Rio das Mortes, que recebe o Água Limpa e, tal como ele e o Lenheiro, enche rapidamente e forma enchentes extraordinárias (GUIMARÃES, 1963). Esse rio pode ser considerado um divisor natural do sítio urbano de São João del-Rei. Em sua margem esquerda destacam-se declividades elevadas, erosão acentuada e áreas de inundação no fundo do vale do Lenheiro e Água Limpa. À direita, predomina topografia aplainada, poucos processos erosivos e baixas declividades (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1984).

Dentre as peculiaridades da margem direita do Rio das Mortes, destaca-se “a planura do terreno” (LAET, 1993) da Várzea do Marçal, atual bairro Colônia do Marçal. A área parte do sopé da Serra de São José em direção ao Rio das Mortes e ao Rio Carandaí, onde a declividade chega a 1%.

A Várzea do Marçal foi cotada como sítio de instalação da nova capital mineira no final do século XIX. Entretanto, não foi selecionada, e um dos motivos foi a discordância técnica quanto às condições de estabilidade e capacidade de drenagem do terreno. Além disso, presumia-se a posição superficial do lençol freático na área, o que demandava prudência (LAET, 1993; MINAS GERAES, 1893).

A partir dessa narrativa, observa-se que a leitura da paisagem local e da dinâmica das águas que a perpassam não é recente, tampouco as constatações e inferências relacionadas às cheias dos rios e condições dos terrenos.

Desse modo, entende-se de modo geral que, a cidade São João del-Rei cresceu entre planícies de inundação, terrenos mal drenados e encostas com tendências a processos erosivos acelerados e deslizamentos. São essas as características que condicionam (intensificados pela urbanização) o problema secular das inundações (Figura 2) e, em menor ocorrência, os processos de vertente.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 2. Linha do tempo de registros de inundações em São João del-Rei.

Registros históricos do final do século XIX confirmam a ocorrência de inconvenientes causados pelas inundações. Em dezembro de 1888, a água destruiu muros na rua da estação ferroviária (Figura 3), supostamente a atual Rua Antônio Rocha ou Rua Hermílio Alves (Figura 4) (ARAUTO DE MINAS, 1888).

Ao fiscal do 1º Districto

Não pretendemos encommodar ao sr. fiscal e nem tão pouco interromper as suas risadinhas tão gostosas, queremos que cumpra a lei e não deixe que se apropriem dos bens da camara e a lesem impunemente.

A ultima enchente, melhor fiscal que o sr. fiscal, intimou os moradores da rua da estação a recuarem seus muros; fez mais, vendo que se apossavam criminosa e abusivamente do terreno que não lhes pertence arrasou alguns.

Cumpra, agora, que o sr. fiscal sustente a obra de sua collega (a enchente) mais corajosa e que faça cumprir a lei, e como talvez a ignore ponha sua luneta e leia o seguinte:

Art. 73—Os proprietarios de casas da rua que vae da Estação da estrada de ferro beirando a linha, não podem ter pateos para o lado do correjo; serão estes permittidos ao longo somente dos predios, devendo formarem estes, para aquelle lado, uma outra frente composta. Resolução n. 3.413 de 30 de Julho de 1887.

E com esta não está apertado o nosso Thobias?!

Mecha-se...

Fonte: Jornal Arauto de Minas (1888).

Figura 3. Correnteza causou estragos.

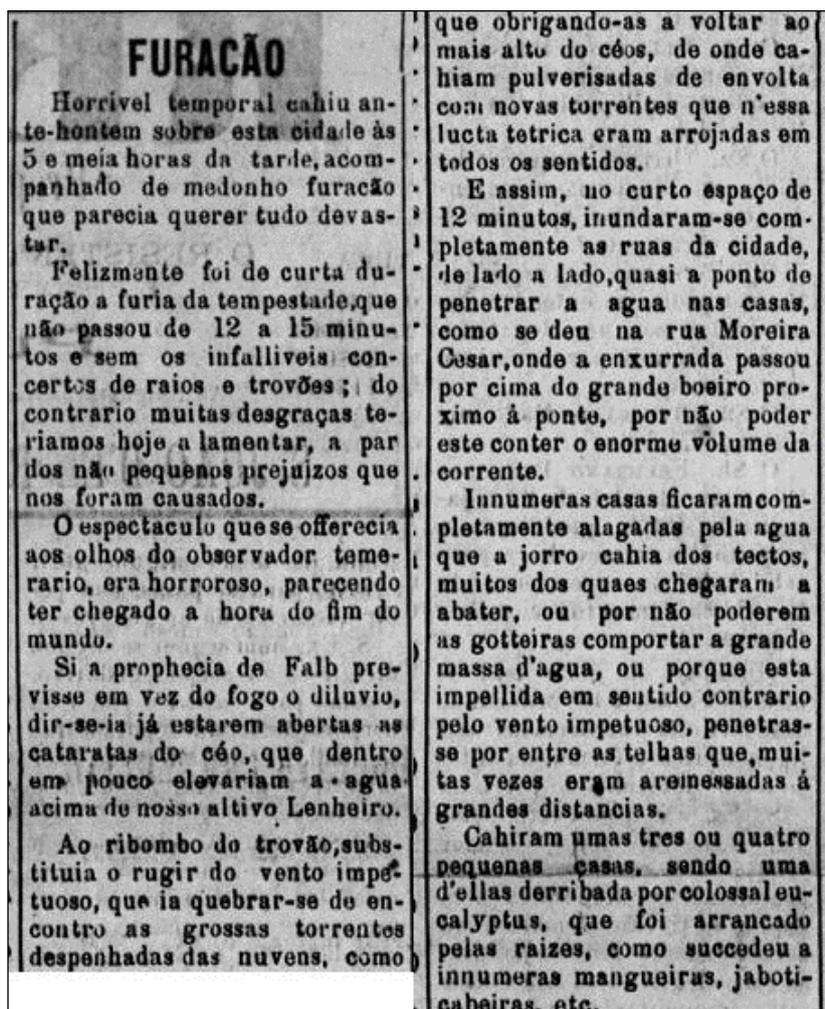


Figura 4. Ruas Antônio Rocha e Hermílio Alves, São João del-Rei.

Nesse período, a ocorrência desses fenômenos e das chuvas torrenciais já despertava a atenção de estudiosos. Em 1899, sob o título “As chuvas em São João del-Rei”, o jornal O Resistente publicou uma análise comparativa do volume da água do Córrego do Lenheiro no período de estiagem (junho de 1896) e durante uma chuva de cinco horas (72 mm) ocorrida em 12 de novembro de 1895. A notícia baseou-se no estudo do engenheiro Álvaro Astolfo da Silveira (1986), publicado no “Boletim n.4 da Comissão Geographica de Minas Geraes”.

Esses dados foram obtidos por meio de uma estação pluviométrica local e aferições de vazão, as quais permitiram inferir que “se a chuva se fez uniformemente em toda bacia, o que não é difícil, mas sim, muito provável [...], no dia 12 de novembro, entre 14h e 18h, foram 1.925.000.000” de litros d’água recebidos. Considerando que nesse período a calha do Córrego do Lenheiro já se encontrava entre muretas, a vazão foi de 29.400 litros por segundo, 72 vezes maior do que no período de estiagem (SILVEIRA, 1896). Desse modo, o Lenheiro tornou-se “um verdadeiro rio caudaloso [...] e de grande correnteza em virtude da declividade do leito” (O RESISTENTE, 1899a).

No mesmo ano (1899), o referido jornal publicou uma nota com o título “Furação” (Figura 5). Esta descreve que 12 minutos de chuva intensa foi o suficiente para o Lenheiro transbordar, inundar ruas e casas, as quais ficaram cobertas de água até a altura do teto (O RESISTENTE, 1889b). A Rua Moreira César mencionada na reportagem corresponde a atual Rua Arthur Bernardes (Figura 6), área tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.



Fonte: O Resistente (1899b).

Figura 5. “Furação”.



Fonte: Autores (2021).

Figura 6. Rua Arthur Bernardes, antiga Rua Moreira César.

Em 18 de janeiro de 1917, uma criança morreu e três pessoas ficaram desaparecidas após a ocorrência de inundações em São João del-Rei (Figura 7). Durante o evento, quarteirões inteiros desmoronaram (O PHAROL, 1917), possivelmente pela saturação ou abatimento do solo. O prejuízo econômico foi superior a 100 mil contos de réis, e a conversão atual desse valor para o Real (R\$) corresponderia a 12,3 milhões, considerando que um conto de réis equivaleria a, aproximadamente, R\$ 123 mil (HI7.com, *on-line*).

<p>Temporal em São João d'El-Rey</p> <p>Prejuizos enormes — Morre uma criança — Três pessoas desaparecidas.</p> <p>BELLO HORIZONTE, 18—Chegam notícias de grande temporal desabado sobre São João d'El-Rey. Os ribeirão Rio Acima e Lenheiro extravazaram, invadindo as ruas e destruindo casas. Ao que se sabe foram carregadas pelo Lenheiro cinco pontes, estando entre estas a metálica, inaugurada em 1910. Duas outras e o pontilhão da Oeste foram danificados.</p> <p>No bairro chamado Tijuco há 50 casas desmoronadas e foi destruído o serviço de canalização d'água entre a ponte da cadeia e o teatro.</p> <p>Famílias inúmeras estão sem tecto e vão sendo agasalhadas nas casas não atingidas, nos hospitais e albergues que se improvisam.</p>	<p>Morreu uma criança e faltam notícias de tres pessoas.</p> <p>O dr. Odilon de Andrade telegraphou ao governo pedindo auxilios para promptos soccorros. Este respondeu promettendo as medidas que se fazem precisas.</p> <p>SÃO JOÃO D'EL-REY, 18—A enchente do ribeiro Lenheiro é extraordinaria</p> <p>Em Tijuco, quarteirões inteiros desabaram. Em outros pontos tambem o mesmo succedeu. Varias pontes de ferro foram levadas, como a rampa da cadeia e o cães</p> <p>Ha victimas. Apareceu um cadaver.</p> <p>O prejuizo é superior a 100-000\$000</p> <p>Receiam-se maiores desastres.</p>
	<p>Atual Ponte Metálica</p>

Fonte: O Pharol (jornal), 1917 – Adaptado.

Figura 7. Temporal em São João del-Rei.

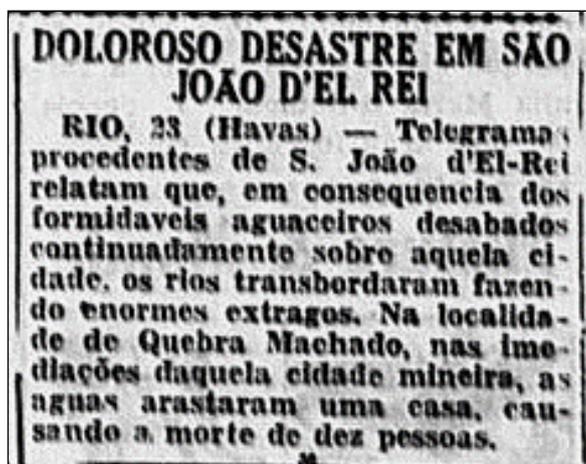
Do mesmo modo, em 1919, as inundações causaram a destruição de pontes, sobretudo na área de confluência do Córrego do Lenheiro com o Ribeirão Água Limpa (Figura 8) (NETO; RAMALHO; SACRAMENTO, s.d).



Fonte: NETO; RAMALHO; SACRAMENTO, s.d. Edição: Autores (2022).

Figura 8. Enchente de 1919 e cenário atual.

Segundo o Jornal *Lavoura e Comércio* (1935), em fevereiro de 1935, as inundações resultaram em “desastre” em São João del-Rei. Durante esse evento, uma casa foi arrastada pela correnteza do rio e 10 pessoas morreram (Figura 9).



Fonte: *Lavoura e Comércio*, 1935.

Figura 9. Desastre em São João del-Rei.

Inferese-se que, devido aos recorrentes eventos desastrosos, em agosto de 1946, foi instalada uma estação fluviométrica no Córrego do Lenheiro, ao que indica, próximo à Ponte do Rosário (Figura 10). Porém, a localização exata não é detalhada e não há registros dos níveis de vazão. O monitoramento foi cessado 12 anos depois e, conforme informação obtida por meio de contato com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2021), não consta no inventário o motivo da desativação.

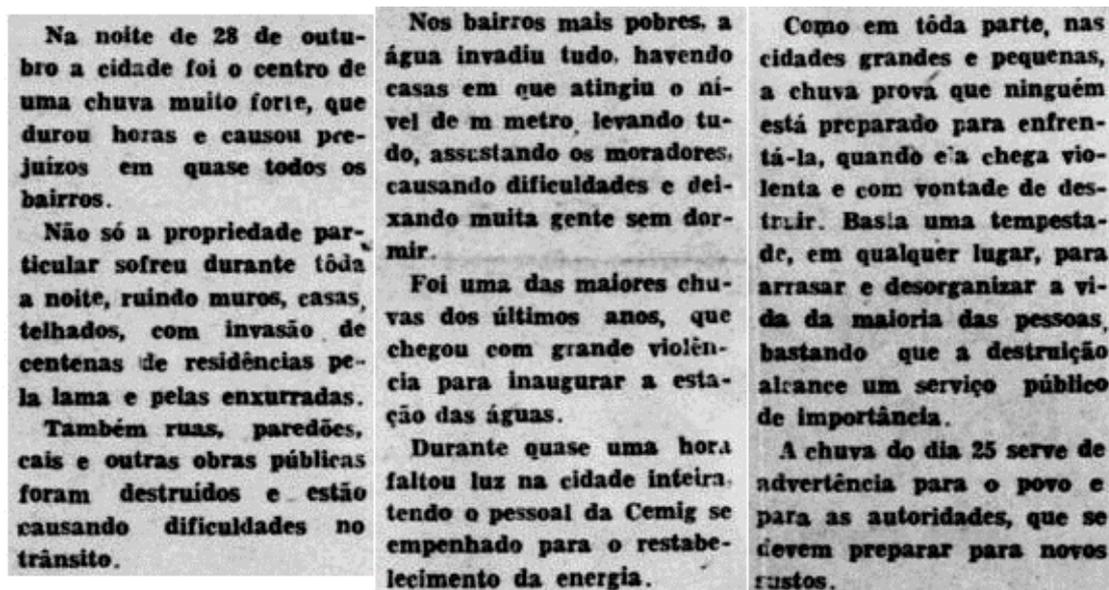
The screenshot shows the 'Hidro 1.4' software interface for registering a hydrological station. The window title is 'Estação (61107500, PONTE DO ROSÁRIO)'. The interface is divided into several sections:

- Identificação:** Código: 61107500, Nome: PONTE DO ROSÁRIO, Código adicional: (empty), Tipo: Fluviométrica.
- Localização:**
 - Bacia (código/nome): 6 RIO PARANÁ
 - Sub-bacia (código/nome): 61 RIO GRANDE
 - Rio (código/nome): 61231550 CÓRREGO DO LENHEIRO
 - Estado (código/nome): 17 MINAS GERAIS
 - Município (código/nome): 17624000 SÃO JOÃO DEL REI
- Entidades:**
 - Responsável (código/UF/jurisdicção/sigla): 00001 27 01 ANA
 - Operadora (código/UF/roteiro/sigla): 00001 ANA
- Coordenadas:**
 - Latitude (±GG.MM.SS): -21:09:00
 - Longitude (±GG.MM.SS): -044:11:00
 - Altitude (m): (empty)
 - Área de drenagem (km²): (empty)
- Coleta/Período:**
 - Escala (F): 08/1946 a 07/1954
 - Registador de nível (Fr): / a /
 - Descarga líquida (D): / a /
 - Sedimentos (S): / a /
 - Qualidade da água (Q): / a /
 - Pluviômetro (P): / a /
 - Registador de chuva (Pr): / a /
 - Evaporimétrica (E): / a /
 - Climatológica (C): / a /
 - Piezométria (Z): / a /
 - Telemétrica (T): / a /
- Atualização:** Última atualização: 20/04/2006
- Rede:**
 - Básica: Não
 - Energética: Não
 - Navegação: Não
 - Curso d'água: Afluentes
 - RHNR: Não
 - Estratégica: Não
 - Qualidade da água: Não
 - Captação: Uso geral
 - Classe de vazão: Vazão observada

Fonte: ANA (2021).

Figura 10. Registro da Estação Fluviométrica do Córrego do Lenheiro.

Ainda sobre as inundações, em 28 outubro de 1969, sob o título “Chuva brava”, o Jornal Ponte da Cadeia (1969) publicou que centenas de casas foram invadidas por água, enxurrada e lama (Figura 11). A notícia ressalta o despreparo para o enfrentamento do fenômeno. Segundo Lopes e Souza (2012), Filho, Feitosa e Rocha (2014) e Medeiros (2019), as cidades, no geral, não estão preparadas para lidar com eventos naturais extremos, tampouco com seus impactos, caracterizando a situação de risco ambiental.



Fonte: Ponte da Cadeia (1969).

Figura 11. Chuva brava.

Dois anos depois, em 14 dezembro de 1971, ocorreu uma das maiores enchentes dos últimos cinco anos no Córrego do Lenheiro (Figura 12) (JORNAL PONTE DA CADEIA, 1971).



Fonte: Ponte da Cadeia (1971).

Figura 12. Enchentes no Córrego do Lenheiro.

O texto chama a atenção para a velocidade das águas, que muito provavelmente foi aumentada pelo processo de canalização e retificação do canal iniciado na década anterior. No entanto, o aprofundamento do leito, encarcerado entre muretas, fez com que as águas não extravasassem. A enchente se tornou atração, também, por ser o teste de resistência do “projeto paisagístico” do gramado do Lenheiro.

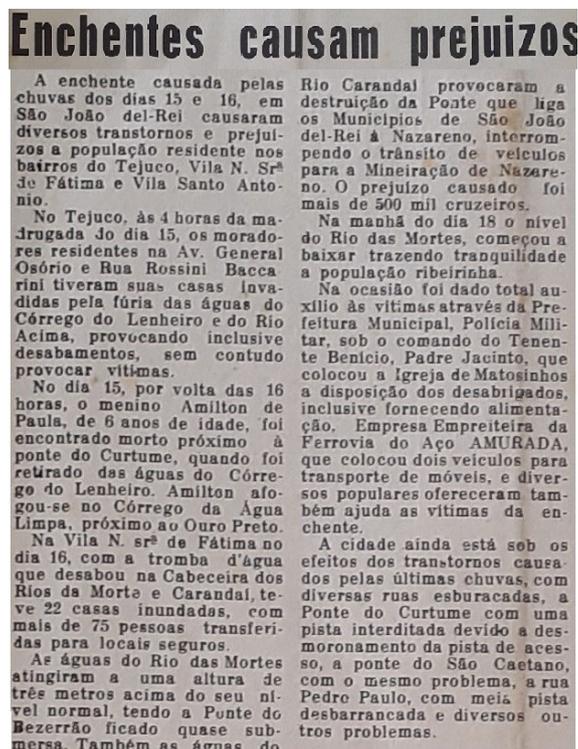
Em fevereiro do ano seguinte, em 1972, a cheia do Rio das Mortes e Carandaí causaram enormes prejuízos à cidade (Figura 13) (JORNAL DE MINAS, 1972).



Fonte: Jornal de Minas (1972).

Figura 13. Chuvas causam grandes prejuízos.

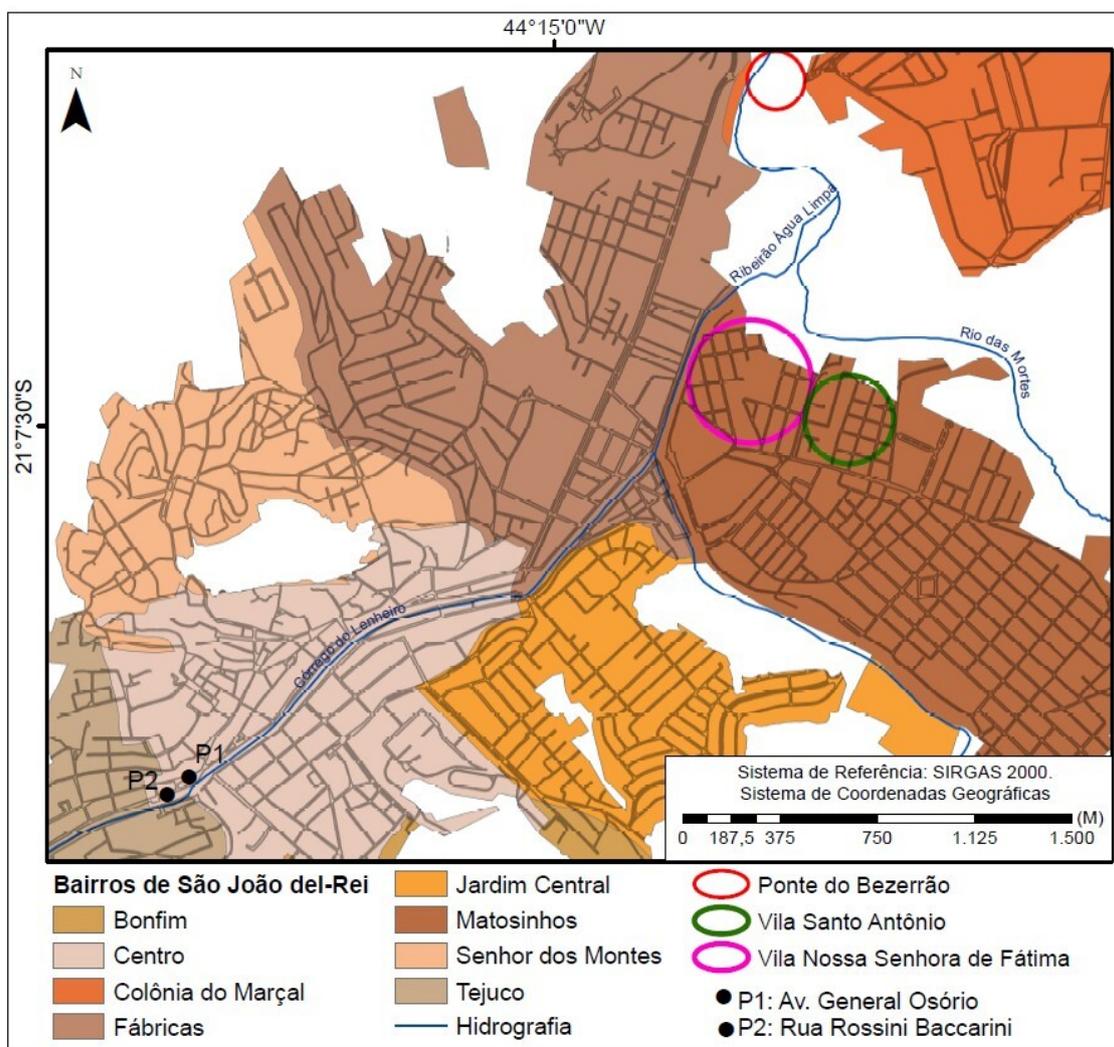
Novamente, em janeiro de 1978, a população residente próxima ao Rio das Mortes, Carandaí, Lenheiro e Água Limpa, nos bairros Tijuco, Fábricas e Vila Nossa Senhora de Fátima, sofreram com os prejuízos das inundações (Figura 14). O evento deixou 75 pessoas desabrigadas e causou uma morte (TRIBUNA SANJOANENSE, 1978).



Fonte: Tribuna Sanjoanense (1978).

Figura 14. Enchentes causam prejuízos.

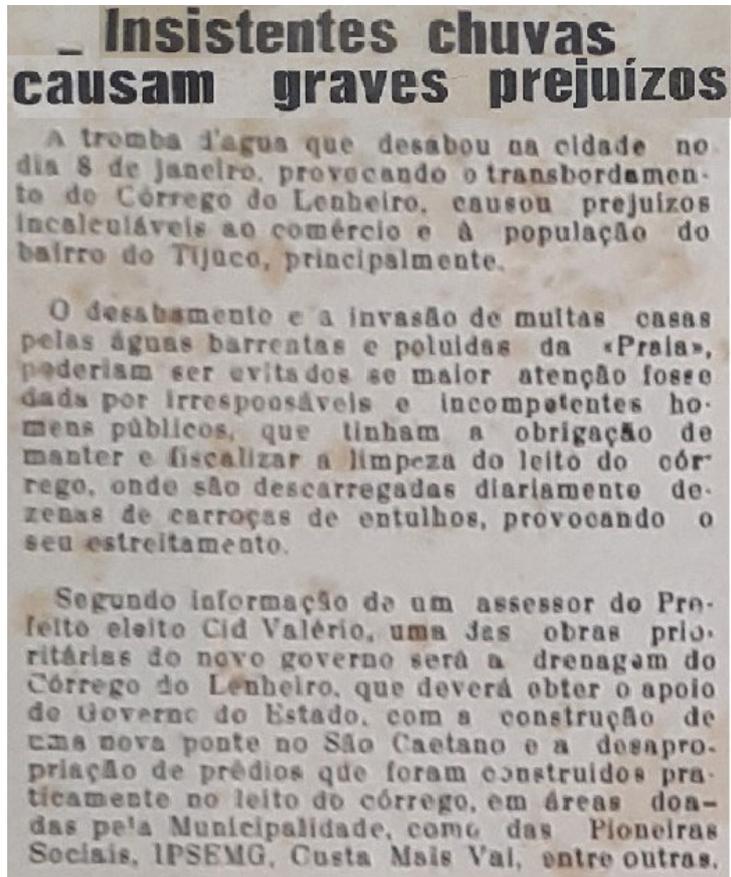
Os locais mais afetados, conforme a notícia, encontram-se indicados no mapa abaixo (Figura 15).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 15. Áreas indicadas na Figura 14 (acima).

Do mesmo modo, em 8 de janeiro de 1983, uma forte chuva causou o transbordamento do Córrego do Lenheiro. A água invadiu casas e gerou prejuízos à população e ao comércio, sobretudo do bairro Tijuco (Figuras 16 e 17) (TRIBUNA SANJOANENSE, 1983). A notícia chama a atenção, também, quanto ao lançamento de entulhos no leito do referido córrego, bem como a desapropriação de casas em suas margens (Figura 18). Além disso, em diferentes momentos do período analisado, jornais mencionam o problema do esgoto, saneamento e doenças como meningite e xistose.



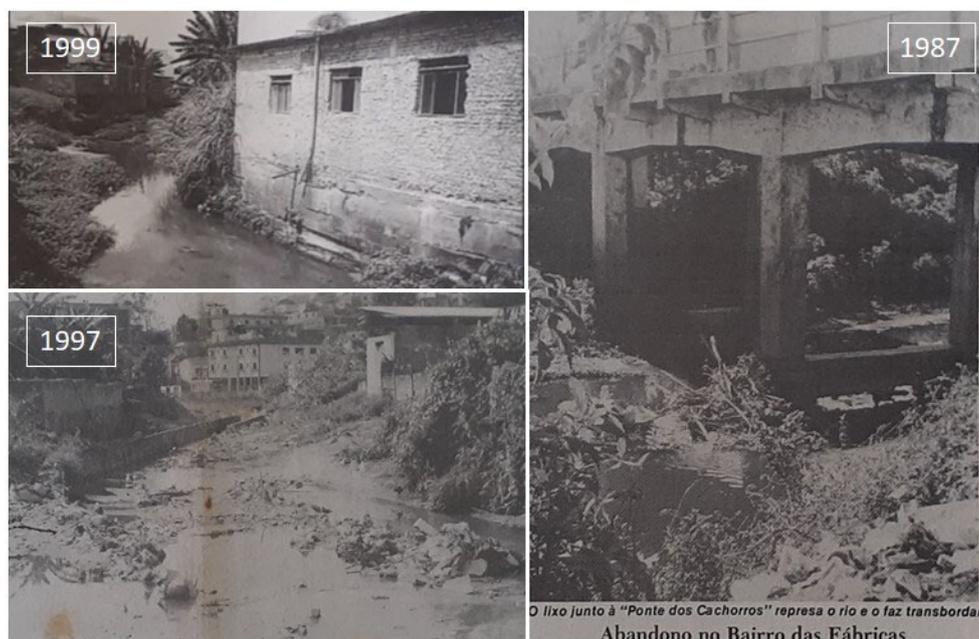
Fonte: Tribuna Sanjoanense (1983).

Figura 16. Insistentes chuvas causam graves prejuízos.



Fonte: Lauro Munis - Grupo Antiga São João del-Rei (Facebook).

Figura 17. Enchente de 1983.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 18. Entulho e casas que causam obstrução do canal fluvial. Fonte: Gazeta e Jornal de São João del-Rey.

No mês de fevereiro de 1992, ocorreram inundações e deslizamentos. O deslizamento aconteceu próximo à barragem do Córrego Rio Acima, área periurbana, e não atingiu diretamente a cidade. Já a inundações causou prejuízo que superou os 140 milhões de cruzeiros (atualmente R\$ 50,90), sobretudo pelo assoreamento das redes de esgoto (TRIBUNA SANJOANENSE, 1992).

Posteriormente, em 3 de janeiro de 1999, mais de 100 pessoas ficaram desabrigadas e cerca de 200 famílias foram atingidas por uma inundações. Segundo o Gazeta de São João del-Rei (1999), o Córrego Água Limpa transbordou e as águas atingiram a Avenida Santos Dumont. O Córrego do Lenheiro e o Rio das Mortes também extravasaram o leito e houve deslizamento de encostas na cidade (Figura 19).



Fonte: Gazeta de São João del Rei, 1999.

Figura 19. Inundações em 1999.

A notícia menciona a existência de um mapa de pontos críticos de inundação em São João del-Rei. Em contato com o Corpo de Bombeiros da cidade (4º Batalhão - Batalhão de Bombeiros Militar), foi informado que o material continha delimitações traçadas à caneta, e foi destruído durante um evento chuvoso que causou infiltração no arquivo da corporação.

No ano seguinte (janeiro de 2000), 30 minutos de chuva foram suficientes para que o Córrego do Lenheiro enchesse e alguns pontos da cidade fossem alagados pelo acúmulo de enxurradas. As chuvas desse mês deixaram apreensivos os moradores dos bairros São Caetano, Guarda-Mor, Tijuco, Bonfim e Santa Terezinha. Nesses bairros surgiram rachaduras nas casas e houve desabamentos e deslizamentos de encosta (Figura 20) (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2000).



Fonte: Gazeta de São João del-Rei (2000).

Figura 20. Chuva traz prejuízos e assusta população.

Conforme a notícia, em São João del-Rei existe um número significativo de encostas, popularmente denominadas “barrancos”, com presença de bananeiras. A espécie vegetal acentua a suscetibilidade a deslizamentos, pois suas folhas, raízes e troncos convergem e favorecem a acumulação de água no solo (CPRM, 2007). Essas características, somadas à ausência de planejamento, à falta de fiscalização, à precária educação ambiental e à permissiva ocupação, originam as chamadas áreas de perigo.

Em março de 2001, após uma hora de chuva, o Córrego do Lenheiro, Água Limpa e Rio Acima transbordaram. Cerca de 300 pessoas ficaram desabrigadas, carros e animais foram levados pela correnteza e 12 pessoas ficaram ilhadas. Conforme a notícia do Gazeta de São João del-Rei (2001), essa foi a pior enchente desde a década de 1980 (Figura 21).



Fonte: Gazeta de São João del-Rei (2001).

Figura 21. Chuva derruba casas e deixa centenas sem teto.

No mês de dezembro desse mesmo ano, a enxurrada destruiu ruas e arrastou blocos de calçamento, os quais atingiram um carro. O transbordamento do Córrego do Lenheiro inundou casas e comércio na Avenida Eduardo Magalhães. A correnteza solapou a margem do rio, a qual desmoronou nas imediações da rodoviária (Figura 22) (GAZETA 2001). Observa-se que, nesse período, não havia as muretas nas margens do referido córrego e que este não era canalizado (Figura 23).



Fonte: Gazeta de São João del-Rei (2001).

Figura 22. Chuva rápida causou enchente e estragos.



Fonte: Autores (2022).

Figura 23. Imediações da rodoviária de São João del-Rei.

Em 2002 e 2003, segundo os registros, ocorreram apenas alagamentos. Esses deram-se, respectivamente, no bairro Matosinhos e na Avenida Leite de Castro (Figuras 24 e 25) (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2002; GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2003). O fenômeno decorre do excesso de impermeabilização, sobretudo das áreas a montante desses bairros, drenagem urbana deficiente e obstrução das bocas de lobo, que são raras na cidade.



Fonte: Gazeta de São João del-Rei (2002).

Figura 24. Alagamento no Matosinhos.



Fonte: Gazeta (2002).

Figura 25. Alagamento na Avenida Leite de Castro, cruzamento com a Rua Frei Cândido.

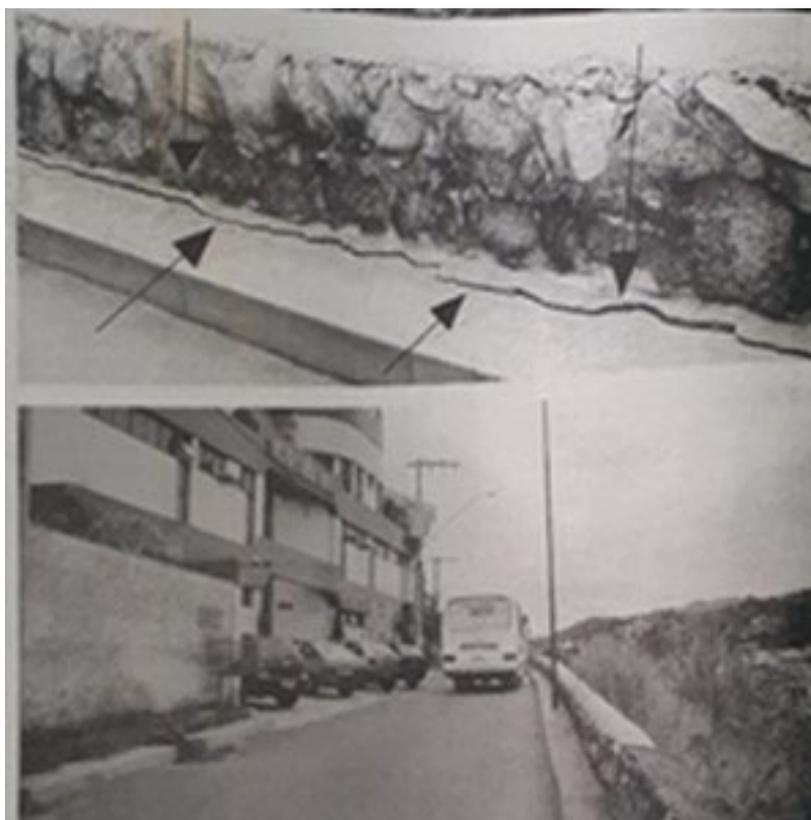
Em 17 de janeiro de 2004, casas dos bairros Tijuco e Nossa Senhora de Fátima foram inundadas pelo transbordamento do Córrego do Lenheiro e Água Limpa. Moradores perderam móveis e eletrodomésticos, dentre outros pertences. Na mesma semana, o talude entre a Rua Padre Sacramento e a Avenida Tiradentes desabou (Figura 26) (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2004).



Fonte: Gazeta de São João del-Rei, 17/01/2004.

Figura 26. Chuva ocasiona inundações e desabamentos.

A instabilidade da área já havia sido noticiada um ano antes, em janeiro de 2003, quando o *Gazeta de São João del-Rei* (2003) informou que o muro apresentava rachaduras (Figura 27) e que a providência tomada pelo poder público municipal foi o impedimento do trânsito de veículos pesados no local. Atualmente, a área aparenta estabilidade, as muretas foram reconstituídas e a encosta, revegetada (Figura 28).



Fonte: *Gazeta de São João del-Rei* (2012).

Figura 27. Rachaduras na calçada e muretas.



Fonte: Autores (2022).

Figura 28. Situação atual do local.

Segundo a Defesa Civil, em 26 de fevereiro de 2006, os bairros e sub-bairros Matosinhos, Colônia do Giarola, Marçal, Recondengo, Vila Nossa Senhora de Fátima, Fábricas, Rio Acima e Tijuco foram inundados. No total, 1.149 pessoas foram afetadas e 149 delas ficaram desabrigadas. O prejuízo causado pelo evento foi de R\$ 2.096.200,00 e o município decretou situação de Calamidade Pública (DEFESA CIVIL, 2015).

No ano de 2005, no dia 8 de novembro, foram registrados pontos de inundação e alagamento na Colônia do Marçal (Figura 29). As ruas foram tomadas pela água, sobretudo a Rua Luiz Giarola. A Escola Estadual Brighenti Cesare foi atingida e pessoas que tentaram enfrentar a correnteza foram arrastadas (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2005).

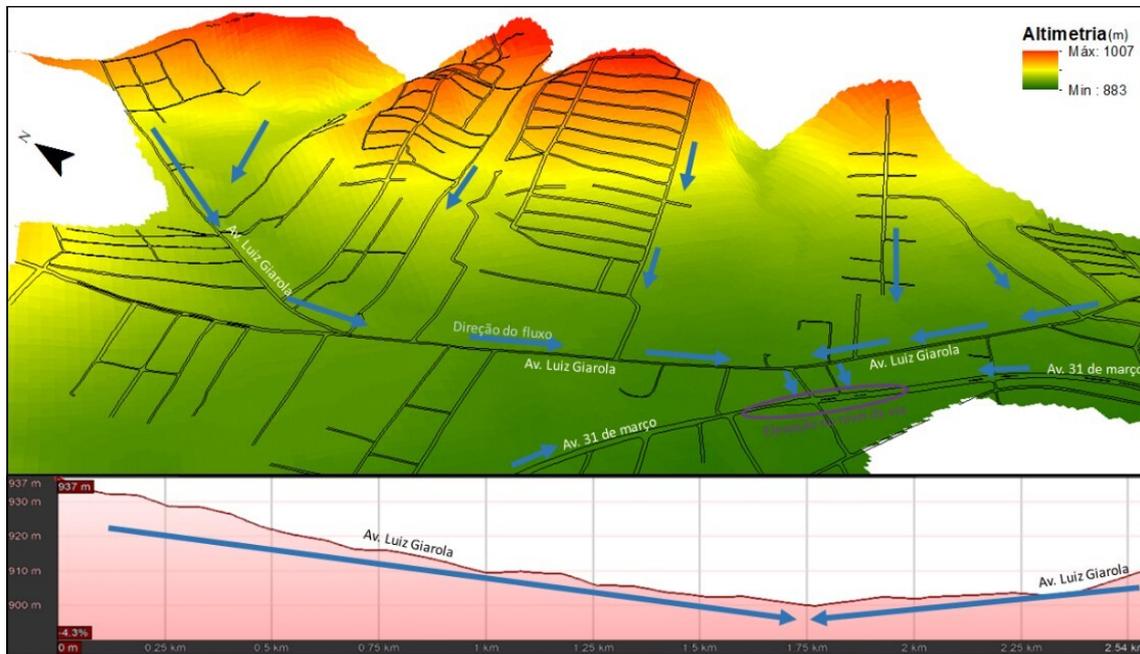


Fonte: Gazeta de São João del-Rei, 2005.

Figura 29. Chuvas inundam ruas na Colônia do Marçal.

A área em questão é historicamente caracterizada pela insuficiente capacidade natural de drenagem, tendendo ao acúmulo de fluxos devido à declividade predominante baixa. Também a disposição das vias propicia a rápida convergência das enxurradas para as partes mais baixas, como a Avenida Luiz Giarola, a qual recebe os fluxos d'água de

três direções. Essas águas, que deveriam drenar à jusante, interceptando a Avenida 31 de Março, ficam represadas devido à elevação do nível desta (Figura 30). Além disso, há paralelamente à Avenida Luiz Giarola, dois córregos intermitentes, os quais os canais e as manilhas encontram-se constantemente obstruídos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 30. Esquema ilustrativo do relevo e estrutura viária da Colônia do Marçal.

Dois anos após o evento supracitado, em 20 janeiro de 2007, as inundações deixaram famílias desabrigadas e causaram um óbito por afogamento na Avenida Luiz Giarola (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2007a). O jornal se refere à vítima como a primeira do ano de 2007 (Figura 31).



Fonte: Jornal Gazeta de São João del-Rei, 2007a.

Figura 31. Chuvas causam prejuízo e morte.

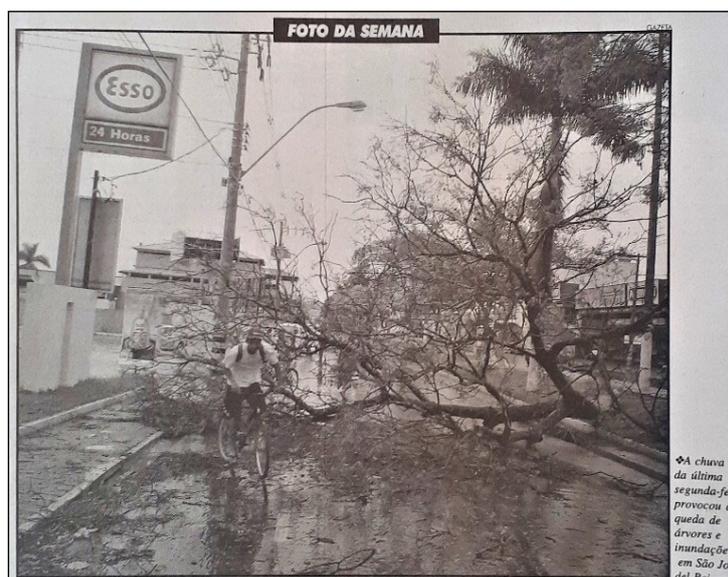
Seguidamente, em 7 de fevereiro do mesmo ano, pelo menos 18 pessoas foram desalojadas em decorrência de inundações. Foi o segundo evento extremo em 20 dias. O Córrego do Lenheiro transbordou, ocupando as vias marginais e as casas no bairro Tijuco (Figura 32). A Vila Nossa Senhora de Fátima também foi atingida (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2007b).



Fonte: Jornal Gazeta de São João del-Rei b (2007) e Google Maps (2021). Elaboração: Autores (2022).

Figura 32. Inundação no Tijuco.

Em 15 de outubro, outro evento chuvoso, acompanhado de ventania, causou inundações e queda de árvores na cidade (Figura 33) (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL REI, 2007c).



Fonte: Gazeta de São João del-Rei (2007c).

Figura 33. Ventania e inundação.

De 2008 a 2010 não foram encontrados registros de eventos chuvosos com dano potencial. Mas, em 2011, após um acumulado de 33,6mm entre as 2h e as 23h do dia 26 de dezembro (INMET, 2011), o bairro Matosinhos e a Vila Nossa Senhora de Fátima foram afetados por inundações bruscas (Plano de Contingência da Defesa Civil de São João del-Rei, 2015).

As precipitações desse período se estenderam e, em 9 de janeiro de 2012, o Córrego do Lenheiro e o Rio das Mortes transbordaram. No dia seguinte (10), a água atingiu a Avenida Leite de Castro, passou por cima da Ponte do Bezerrão (Figura 34), interditou a ligação viária para a Colônia do Marçal, Santa Cruz de Minas e a BR-494, que liga São João del-Rei aos municípios de São Tiago e Ritópolis.



Fonte: Jornal das Lajes (2012).

Figura 34. Ponte do Bezerrão (via de ligação entre a Avenida Leite de Castro e a Colônia do Marçal), 2012.

Segundo Campos, Costa e Pereira (2014), a partir de uma análise pluviométrica com dados do *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), a precipitação acumulada, para São João del-Rei, entre os meses de dezembro de 2011 e janeiro de 2012 foi de aproximadamente 950 mm.

Conforme o Gazeta de São João del-Rei (2012a), “foram as piores enchentes dos últimos 10 anos”. A cidade decretou Situação de Emergência por meio do Decreto n.º 4.858/2012. Os prejuízos causados pelas inundações desses dois meses somaram R\$ 2.780.865,00. Foram 35 imóveis danificados e/ou destruídos, 2.333 pessoas afetadas, quatro desabrigados e 147 desalojados (DEFESA CIVIL, 2015).

No dia 13 de março do mesmo ano, 40 minutos de chuva foram suficientes para ocasionar deslizamentos e inundar mais de 40 casas nas imediações do Rio Acima (afluente da margem direita do Córrego do Lenheiro, no Tijuco) e perda total de 25 delas (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI, 2012b).

O problema se repetiu em 30 de novembro de 2013. Os bairros afetados foram: Tijuco, Centro e Vila Nossa Senhora de Fátima. Os prejuízos causados pelo evento somaram R\$ 171.868,36 (DEFESA CIVIL, 2015).

No ano de 2016, não foram identificados registros de inundações e deslizamentos. Porém, dois alagamentos críticos e com fortes enxurradas atingiram a Avenida Luiz Giarola (Figura 35). Esses processos ocorreram nos dias 20 de maio e 9 de dezembro de 2016 (POP-NEWS, 2016).



Fonte: Pop-News (2016).

Figura 35. Enxurradas na Avenida Luiz Giarola.

Em 27 de dezembro de 2017, o aumento do nível da água do Córrego do Lenheiro deixou a população do Tijuco em alerta. O nível do rio aumentou rapidamente e ficou a poucos centímetros da rua (POP-NEWS, 2017) (Figura 36).



Fonte: Pop-News (2017).

Figura 36. Nível elevado do Lenheiro na altura do Tijuco .

Segundo a Defesa Civil (2018), em 16 de março de 2018, o Ribeirão Água Limpa transbordou na altura da Vila Nossa Senhora de Fátima, inundando calçadas, imóveis e vias (Figura 37). Nas Avenidas Leite de Castro, 31 de Março e Luiz Giarola ocorreram alagamentos.



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 17/2018.

Figura 37. Vila Nossa Senhora de Fátima.

No dia 7 de dezembro do mesmo ano, houve mais um registro de alagamento nas mesmas avenidas supracitadas, além das ruas Quintino Bocaiúva, Antônio Rocha e Padre Rocha. Na Avenida Leite de Castro a água invadiu o interior da Escola Garcia de Lima (Figura 38).



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 49/2018.

Figura 38. Escola Garcia de Lima.

Houve, também, transbordamento do Córrego do Lenheiro na altura do Tijuco, na Rua Joaquim Timóteo (DEFESA CIVIL, 2018) (Figura 39), e forte enxurrada na Rua Aureliano Pimentel, onde a água invadiu garagens niveladas à altura da rua e arrastou uma moto.



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 49/2018.

Figura 39. Rua Joaquim Timóteo.

Em 13 de março de 2019, foram registrados alagamentos nas Avenidas Leite de Castro, 31 de Março e Luiz Giarola (Figuras 40, 41 e 42) (DEFESA CIVIL, 2019).



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 12/2019.

Figura 40. Avenida Leite de Castro.



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 12/201.

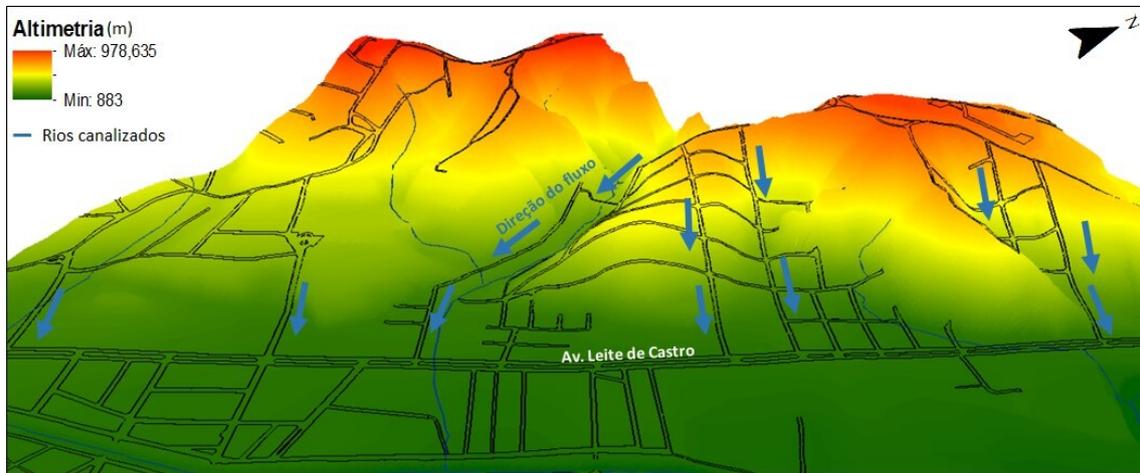
Figura 41. Avenida Leite de Castro.



Fonte: Defesa Civil - Relatório de Constatação 12/2019.

Figura 42. Avenida Luiz Giarola.

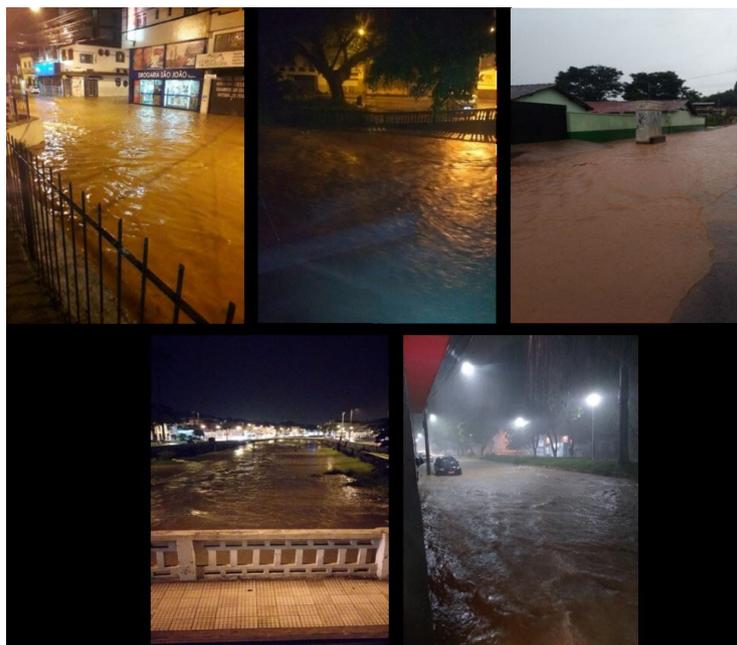
A Avenida Leite de Castro, do mesmo modo que a Luiz Giarola, possui estrutura de drenagem deficitária e recebe todo fluxo d'água conduzido pelas vias a montante, conforme ilustra a figura abaixo (Figura 43).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 43. Esquema ilustrativo do relevo e estrutura viária da Avenida Leite de Castro.

No dia 13 de fevereiro de 2020, a chuva causou enchente e posterior transbordamento em parte do Tijuco, na Rua Rossini Bacarini. Próximo ao Terminal Rodoviário, o Córrego do Lenheiro atingiu a altura da mureta de proteção. Nos bairros Fábricas e Colônia do Marçal, os alagamentos e enxurradas causaram transtornos, interditaram vias e invadiram casas e comércio (Figura 44) (AMMAS DEL-REI, 2020).



Fonte: Pop News, 2020.

Figura 44. Inundações e alagamentos de 13 de fevereiro de 2020.

Segundo a Defesa Civil Municipal (2020), os danos causados por esse evento somaram aproximadamente R\$ 50 mil, 150 pessoas afetadas e 16 desalojadas.

O fator mais preocupante, durante esse período de chuvas, foi o aumento do nível do Rio das Mortes, que transbordou sobre áreas de pastagem próximas à Ponte do Bezerrão (Vila Nossa Senhora de Fátima) e no entorno da ponte que liga o bairro Fábricas à Colônia do Marçal (Figura 45) (AMMAS DEL-REI, 2020).



Fonte: AMMAS Del-Rei (2020).

Figura 45. Transbordamento do Rio das Mortes.

Nos dias 21 e 22 de dezembro de 2020, novamente várias ruas ficaram alagadas, inclusive na área central da cidade (Figuras 46 e 47). Observa-se que não ocorreu transbordamento do Córrego do Lenheiro (POP-NEWS, 2020). Todavia, foram detectados alagamentos que resultam do deficiente e quase inexistente sistema de drenagem, somado à impermeabilização excessiva do solo urbano.



Fonte: Raquel Ramos (2020).

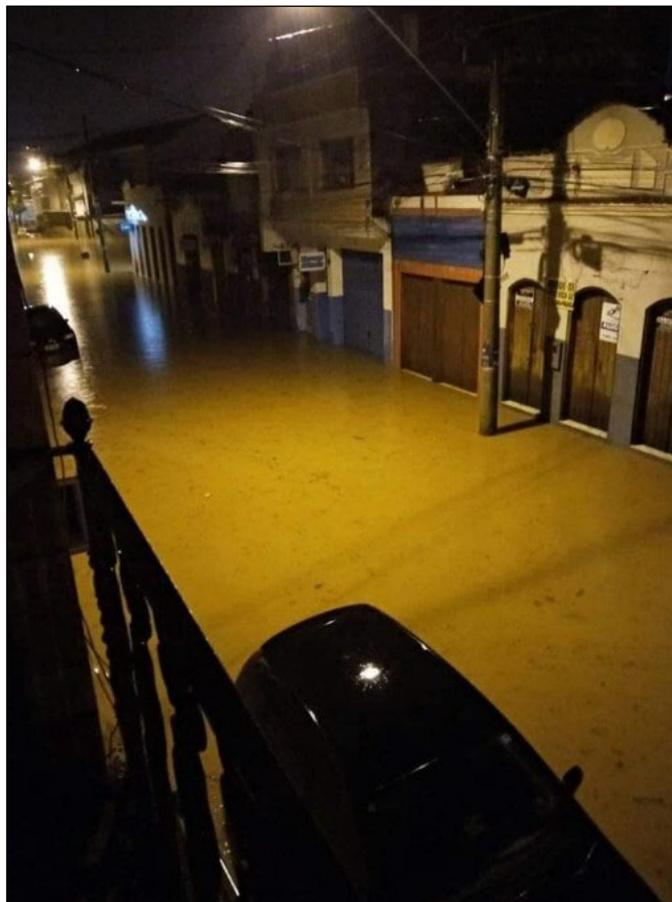
Figura 46. Alagamento na região central.



Fonte: Pop-News (2010).

Figura 47. Alagamento na região central.

Em 19 de fevereiro de 2021, o Córrego do Lenheiro transbordou, inundou duas casas, um bar e uma barbearia (POP-NEWS, 2021), além da Rua General Osório (Figura 48) (AMMAS DEL-REI, 2021). Na Colônia do Marçal, ruas ficaram alagadas e a enxurrada destruiu o canteiro central da avenida 31 de Março.



Fonte: Ammas Del-Rei (2021).

Figura 48. Rua General Osório.

Por fim, reforça-se que o número de eventos acima descritos pode ser ainda maior, dado que existe a possibilidade de não terem sido registrados ou que vários desses registros possam ter se perdido nos 308 anos de São João del-Rei.

Seria também importante efetuar o levantamento do volume de chuva na área em questão. Isso responderia, fisicamente, se as precipitações têm aumentado em volume e intensidade ou se o problema resulta do aumento do escoamento superficial resultante do crescimento urbano, somado à drenagem deficiente. Porém, as estações pluviométricas de São João del-Rei trazem, somente, informações a partir do ano de 2006, além de muitas falhas de aquisição, justificadas por panes nos sensores, na comunicação das estações ou ausência de observações, segundo o INMET. Essa deficiência corrobora a importância dos dados de satélites para os estudos pluviométricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento e análise temporal dos eventos de inundação e deslizamento em São João del-Rei evidenciam a relação secular existente entre a cidade e os referidos fenômenos. Nota-se que, desde o período colonial, quando se constituiu o núcleo populacional minerário que deu origem à cidade, esses eventos são observados, sobretudo as enchentes e inundações, as quais despertavam a atenção de estudiosos que descreveram o local no século XVIII.

No decorrer do tempo, a ocorrência e recorrência dos fenômenos passou a ser noticiada pelos jornais locais e regionais como desastrosos ou perigosos. A posição geográfica da cidade, entre fundo de vale e encosta, e a expansão urbana desprovida de planejamento contribuíram para o agravamento da situação.

Nesse sentido, observa-se que existe uma relação intrínseca entre o crescimento da cidade, o uso do solo urbano e a frequência dos eventos em questão. Nota-se que, apenas entre 1980 e 2021 foram identificadas 21 ocorrências de inundações e/ou deslizamentos, os quais resultaram em prejuízos econômicos e sociais à São João del-Rei, além de perdas de vidas. Somado ao que é natural, surgem os problemas estruturais dos alagamentos ocasionados pela ausência de um sistema de drenagem eficiente. Essa carência também, faz com que as vias, ruas e avenidas tornem-se um dreno ao escoamento superficial, que atinge rapidamente o canal fluvial e excede sua capacidade de suporte, transbordando.

Desse modo, os resultados apresentados neste inventário tornam-se ferramentas-chave para a interpretação sistemática da dinâmica das águas urbanas de São João del-Rei, sobretudo sua existência anterior à formação da cidade.

Assim, o inventário corrobora a importância e a necessidade de estudos sobre a área em questão. Além disso, ele reúne um apanhado de fatos que compõem a história local e possibilitam a validação de mapas e modelos matemáticos que visem a representação das áreas de suscetibilidade a inundações e deslizamentos. Portanto, pode contribuir para os planos e as políticas de planejamento urbano e a prevenção a desastres, bem como estudos relacionados à geomorfologia urbana e à dinâmica hídrica de São João del-Rei.

REFERÊNCIAS

AMMAS DEL-REI - Associação dos movimentos sociais, moradores e amigos de São João del-Rei. **Residências inundadas pela chuva de ontem**. São João del-Rei, 13 de fevereiro de 2020. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/ammasdelrei2019/posts/2350496281717881>>. Acesso em: 02 out. 2021.

AMMAS DEL-REI - Associação dos movimentos sociais, moradores e amigos de São João del-Rei. **Chuva da madrugada causa transtornos na cidade**. São João del-Rei, 19 de fevereiro de 2021. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/ammasdelrei2019/posts/3270856489681851>>. Acesso em: 02 out. 2021.

ANA - Agência Nacional de Águas. **HidroWeb**. Disponível em: <<https://www.snirh.gov>>.

br/hidroweb/download>. Acesso em 02 de outubro de 2021.

ARAUTO DE MINAS. **Ao fiscal do 1º Distrito**. São João del-Rei, ano XII, n27, 4 dez. 1888. Tribuna livre, p. 3. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=715131&pesq=S%C3%A3o%20Jo%C3%A3o%20del%20Rei&pagfis=1315>>. Acesso em: 01 out. 2021.

BAPTISTA, Márcio Benedito; CARDOSO, Adriana Sales. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 20, n. 2, p. 124-153, 2013.

BARUQUI, Alfredo Melhem; NAIME, Uebi Jorge U; MOTTA, Paulo Emílio Ferreira da; FILHO, Amaury de Carvalho. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da zona Campos das Vertentes**. Dados eletrônicos – Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p. 326. 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/856021/1/bpd962006levantcamposvertentes.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2020.

BRASILEIRO, Vanessa Borges; DANGELO, André Guilherme Dornelles; LEMOS, Celina Borges. Registros de Memória: Leitura da Paisagem Cultural da Cidade de São João Del Rei, em Minas Gerais, por meio da Iconografia Histórica. **Centro de Investigação Transdisciplinar «Cultura, Espaço e Memória**. Disponível em: <https://www.citcem.org/3encontro/docs/pdf/part_09/56%20-%20Vanessa%20Brasileiro%20et%20al.%20-%20TEXT0.pdf>. Acesso em: 21 Abr. 2020.

CAMPOS, Alan Cássio; COSTA, Julio Cezar; PEREIRA, Gabriel. Análise da precipitação no município de São João del Rei (MG). In: **Anais do I Simpósio Mineiro de Geografia**, 2014, Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2014, p.233.

COSTA, Lucia Maria Sá Antunes. Rios urbanos e o desenho da paisagem. **Rios e paisagens urbanas: em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: PROURB, p. 9-15, 2006. Acesso em: 02 out. 2021. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/13050868/rios-urbanos-e-o-desenho-da-paisagempdf>>. Acesso em: 04 out. 2021.

CPRM. Comunidade mais segura: Mudando hábitos e reduzindo riscos de movimentos de massa e inundações. Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro, 2007. 27 p.

DEFESA CIVIL. **Formulário de Informações do Desastre – FIDE**. São João del-Rei, 199p. 2020.

DEFESA CIVIL. **Plano de contingência de proteção e Defesa Civil**. São João del-Rei, 159 p. 2015.

DEFESA CIVIL. **Relatório de Constatação 49/2018**. São João del-Rei, 5p. 2018.

DEFESA CIVIL. **Relatório de Constatação 12/2019**. São João del-Rei, 3p. 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Diagnóstico de São João del-Rei**. v.1, Belo Horizonte, 1984.

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuva deixa população apreensiva**. São João del-Rei, ano 2, n.º 76, p.1, 08 jan. 2000. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d’Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuva destrói casas e faz desabrigados**. São João del-Rei, ano 3, n.º 140, p.1, 07 abr. 2001. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d’Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuva alga ruas e irrita moradores.** São João del-Rei, ano 4, n.º 220, p.3, 22 mar. 2002. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Foto da semana.** São João del-Rei, ano 5, n.º 222, p.4, 22 mar. 2003. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuvas inundam ruas na Colônia do Marçal.** São João del-Rei, ano 8, n.º 376, p.2, 12 nov. 2005. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Muro de arrimo cede e residências são inundadas.** São João del-Rei, ano 6, n.º 282, p.2, 17 jan. 2004. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuvas causam prejuízos e morte.** São João del-Rei, ano 9, n.º 439, p.2, 27 jan. 2007a. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuvas volta a castigar São João.** São João del-Rei, ano 9, n.º 441, p.1, 10 fev. 2007b. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Foto da Semana.** São João del-Rei, ano 9, n.º 473, p.4, 27 out. 2007c. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuvas continuam e alagam São João del-Rei.** São João del-Rei, ano XIV, n.º 698, p.3, 14 jan. 2012a. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GAZETA DE SÃO JOÃO DEL-REI. **Chuva provoca inundações em São João del-Rei.** São João del-Rei, ano XIV, n.º 707, p.3, 17 mar. 2012b. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

GUIMARÃES, Fábio Nelson. **O município de São João del-Rei aos 250 anos de sua criação: 1713 a 1963.** São João del Rei, MG: Tipografia Progresso, 54p., 1963.

HI7.CO - **Conversão hipotética dos Réis para o Atual Real.** *site* [s.l], [s.d]. Disponível em: <<http://moedas.hi7.co/conversao-hipotetica-dos-reis-para-o-atual-real--56c6b91669beb.html>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** *Online*, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-joao-del-rei/panorama>>. Acesso em: Nov. 2021.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - **BDMEP.** Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

JORNAL DA LAVOURA E COMÉRCIO. **Doloroso desastre em São João D'el Rei.** Uberaba, ano XXXVI, n.º 6.842, p.1, 23 jan. 1935. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=830461&pesq=%22S%C3%A3o%20Jo%C3%A3o%20d%27E1%20Rey%22&pagfis=1173>>. Acesso em: 01 out. 2021.

JORNAL DAS LAJES. **Início de ano com muita chuva na região do Campo das Vertentes.** Resende Costa, 13 fev. 2012 – online. Disponível em: <<https://www>>.

jornaldaslajes.com.br/integra/inicio-de-ano-com-muita-chuva-na-regiao-do-campo-das-vertentes/800>. Acesso em: 06 nov. 2021.

JORNAL DE MINAS. **Chuvas causam grandes prejuízos**. São João del-Rei, ano III, n.º 43, p.1, 12 jan. 1972. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d’Almeida).

LAET, Carlos de. **Em Minas**. São Paulo: Globo, 1993

LEÃO, Vicente de Paula; SOUZA, Carla Juscélia de Oliveira; CARVALHO LEÃO, Inês Aparecida. Enchentes na perspectiva da territorialização do espaço urbano de São João del-Rei MG. In: Giovani Seabra. (Org.). **Qualidade de vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades**. 1ed.João Pessoa PB: UFPB, 2013, v. 1, p. 37-47

LOPES, Reijane Coelho; SOUZA, Lucas Barbosa e. A questão das inundações em Palmas (TO), segundo a percepção de moradores e usuários: contribuição ao processo preventivo por meio da educação ambiental. **Revista Interface** (Porto Nacional), n. 05, 2012. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/267890929.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

MALDOS, Roberto. **Formação urbana da cidade de São João del Rei**. São João del Rei:[sn]. 2000. Disponível em: <<https://www.ufsj.edu.br/paginas/temposgeraisantigo/n4/artigos/instituto.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MARCONDES, Maria José. **Cidade e Natureza: proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo: Edusp, 238p.1999.

MEDEIROS, Camila Santos. **Vulnerabilidade dos sistemas de transporte em áreas de inundação: uma mudança nos padrões de mobilidade e a busca pela adaptação às alterações climáticas**. Dissertação (Mestrado Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território). Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 155p. 2019. Disponível em: <<https://run.unl.pt/handle/10362/77690>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

MELO FILHO, Hiran; FEITOSA, Patrícia Hermínio Cunha; ROCHA, Marília Silvia Dantas. Análise dimensional do sistema de macrodrenagem de águas pluviais urbanas de Campina Grande-PB—Estudo de Caso, canal das Piabas. **Anais do X ENAU—Encontro Nacional de Águas Urbanas, São Paulo-SP**, 2014. Disponível em: <<https://files.abrhydro.org.br/Eventos/Trabalhos/6/PAP017752.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

MELO, Vera Mayrinck. **Dinâmica das paisagens de rios urbanos**. XI Encontro Nacional da ANPUR Planejamento, soberania e solidariedade: perspectivas para o território e a cidade. Anais, 2005.

MINAS GERAES. Orgam Oficial dos Poderes do Estado (MG). **Estudos sobre a Várzea do Marçal**. [s.l], ano II, n.º 388, p.3 15 dez. 1893. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=291536&Pesq=%22S%c3%a3o%20Jo%c3%a3o%20del%20Rei%22&pagfis=3418>>. Acesso em: 20 out. 2021.

MUNIS, Lauro. **Grupo Antiga São João del-Rei**. São João del-Rei, 8 de dezembro de 2017. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/groups/antigasjdr/posts/1503804623028788>>. Acesso em: 02 out. 2021.

O PHAROL. **Temporal em São João del-Rey**. Juiz de Fora ano LII, n.15, p.1, 18 jan. 1917. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=258822&Pesq=%22Lenheiro%22&pagfis=34966>>. Acesso em: 01 out. 2021.

O RESISTENTE. **As chuvas em São João Del-Rey**. São João del-Rei, ano IV, n.176, p.1, 19 jan. 1889a. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221406&pesq=%22Lenheiro%22&pagfis=135>>. Acesso em: 01 out. 2021.

O RESISTENTE. **Furacão**. São João del-Rei, ano V, n.224. 1, p.2, 01 out. 1889b. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221406&pesq=%22Lenheiro%22&pagfis=192>>. Acesso em: Acesso em: 01 out. 2021.

PEREIRA, Larissa de Souza. **Ouro Preto e a estética do labirinto**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 107p. 2011.

PONTE DA CADEIA. **Chuva brava**. São João del-Rei, ano III, n.º 124, p.1, 02 nov. 1969. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=847550&Pesq=%22Chuva%22&pagfis=507>>. Acesso em: 01 out. 2021.

PONTE DA CADEIA. **Obras de Mário Lombardi garantem serviço o DNOS**. São João del-Rei, ano V, n.º 229, p.1, 19 dez. 1971. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=847550&Pesq=%22Chuva%22&pagfis=966>>. Acesso em: 01 out. 2021.

POP NEWS. **Chuva**. São João del-Rei, 16 de maio de 2016. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/popnewsjdr2/photos/a.1022896907799050/1022896961132378>>. Acesso em: 02 out. 2021.

POP NEWS. **A forte chuva que caiu no final da tarde, início da noite desta quarta-feira**. São João del-Rei, 27 de dezembro de 2017. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/popnewsjdr2/posts/1558034924285243>>. Acesso em: 02 out. 2021.

POP NEWS. **Mais imagens da chuva**. São João del-Rei, 22 de dezembro de 2020. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/popnewsjdr2/posts/3547927388629310>>. Acesso em: 02 out. 2021.

POP NEWS. **Um vídeo mostra o momento que o Córrego do Lenheiro transbordava**. São João del-Rei, 19 de fevereiro de 2021. Facebook: André Ribeiro. Disponível em: <<https://www.facebook.com/popnewsjdr2/videos/435429267902580/>>. Acesso em: 02 out. 2021.

POSSA, Evelyn Márcia; VENTORINI, Silvia Elena. Expansão urbana para áreas de risco de inundação e de movimento de massa: o estudo no município de São João del-Rei - MG. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, p. 49-67, 2014.

RISÉRIO, Antônio. **A cidade no Brasil**. 2Ed. São Paulo: Editora 34, 2013.

SACRAMENTO, José Antônio de Ávila. Breves subsídios para a história do saneamento básico em S. João del-Rei. **Blog Pátria Mineira**, São João del-Rei, s.d. Disponível em: <http://www.patriamineira.com.br/imagens/img_noticias/212425290610_Breves_subsidios_para_a_historia_do_Saneamento_Basico_em_Sao_Joao_del-Rei_-_MG_-_Corrego_da_Agua_Limpa.pdf>. Acesso em: 02. Out. 2021.

SANTOS, Thiago Gonçalves; VENTORINI, Silvia Elena. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei - MG. **Percursos** (Florianópolis), v.18, p. 95-124, 2017.

SANTOS, Thiago Gonçalves; VENTORINI, Silvia Elena. Mapeamento de áreas suscetíveis aos desastres humanos de natureza na bacia do córrego do Lenheiro, Minas Gerais, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v.1, p.162-181, 2018.

SILVEIRA, Álvaro Astolfo. Estudo meteorológico relativo a São João d'El-Rei. **Boletim da Comissão Geographica de Minas Geraes**. v.3, n.4. Rio de Janeiro, 1896. – Acervo da Biblioteca de obras raras de Ouro Preto.

TRIBUNA SANJOANENSE. **Enchentes causam prejuízos**. São João del-Rei, ano IX, n.º 202, p.1, 20 jan. 1978. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

TRIBUNA SANJOANENSE. **Insistentes chuvas causam greves e prejuízos**. São João del-Rei, ano XIV, n.º 402, p.1, 21 jan. 1983. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

TRIBUNA SANJOANENSE. **DAMAE: Danos superam 140 milhões**. São João del-Rei, ano XXIII, n.º 662, p.1, 16-25 fev. 1992. (Acervo da Biblioteca Municipal Baptista Caetano d'Almeida).

ZACHARIAS, Andréa Aparecida. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, Andréa Aparecida; TEIXEIRA, Ana Luiza; VENTORINI, Silvia Elena. FERREIRA, André Barbosa Ribeiro; SANTOS, Thiago Gonçalves. A cartografia de síntese e as estruturas verticais e horizontais da paisagem em ambientes urbanos suscetíveis à inundação. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. 1-16, 2021.

ZACHARIAS, Andréa Aparecida; VENTORINI, Silvia Elena. A Cartografia de síntese, o ambiente e a paisagem: caminhos, desafios, perspectivase proposta metodológica. **Publicações avulsas: Geografia**, UFPI, Teresina/PI, vol. 22, n. 3, p. 120-157. 2021 Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia/article/view/12022>>. Acesso em:Jan.2022.