

## CAPÍTULO 4

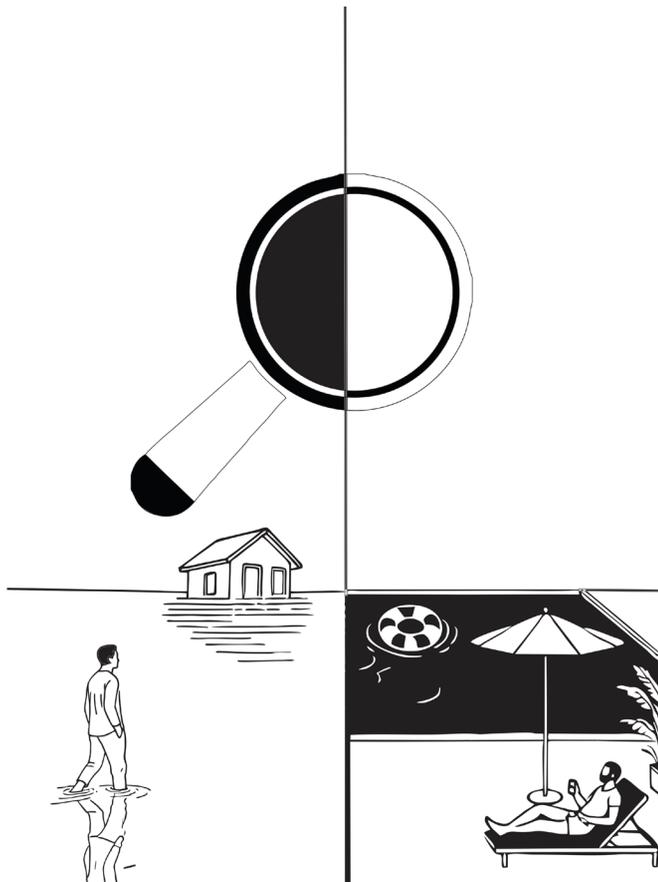
# FATORES DE RISCO, CONDIÇÕES INSEGURAS E CIDADES MÉDIAS: olhar interdisciplinar por meio da Investigação Forense em Desastres

---

**Adriano Mota Ferreira**  
**Victor Marchezini**

**Centro Nacional de Monitoramento e  
Alertas de Desastres (CEMADEN)**

**Tatiana SusseL Gonçalves Mendes**  
**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**



## RESUMO

A rápida urbanização verificada durante as últimas décadas tem chamado atenção em diferentes campos do conhecimento, especialmente nas pesquisas em riscos de desastres. Inúmeros são os processos sociais básicos que induzem a fatores de risco de desastres, dinâmicas que criam novos riscos ou induzem a amplificação dos já existentes ao longo do tempo. Este estudo teve como objetivo apresentar um recorte da aplicação da metodologia FORIN (Investigação Forense em Desastres) em uma cidade média. Foram explorados fatores de risco, como expansão e dispersão da malha urbana, além de ocorrências de eventos perigosos e aspectos históricos por meio da Análise Longitudinal Retrospectiva. Os resultados evidenciaram a concentração espaço-temporal das ocorrências em diferentes bairros, em especial nas regiões sul e centro e revelaram, também, fatores de risco como a expansão urbana na produção de condições inseguras voltadas ao acesso à água, saneamento, serviços e transportes. Trabalhos futuros poderão investigar diferentes possibilidades através das questões norteadoras e métodos propostos junto ao guia da FORIN, colaborando com as lacunas na pesquisa sobre ciência dos desastres no Brasil.

**Palavras-chave:** fatores de risco; acesso à água; redução do risco de desastre; FORIN; interdisciplinaridade.

## ABSTRACT

The rapid urbanization observed over the last few decades has garnered significant attention in various knowledge fields, particularly in disaster research. Countless basic social processes induce risk drivers, dynamics that create new risks or amplify existing ones over time. This study aimed to present a sample of applying the FORIN (Forensic Investigation of Disasters) methodology in a medium-sized city. Risk drivers such as expansion and dispersion of the urban fabric and occurrences of dangerous events and historical aspects were explored through Retrospective Longitudinal Analysis. The results showed the spatial-temporal concentration of occurrences in different neighborhoods, especially in the southern and central regions. Also, they revealed risk drivers, such as urban expansion, that produce unsafe conditions related to access to water, sanitation, services, and transportation. Future work may investigate different possibilities through the guiding questions and methods proposed in the FORIN guide, collaborating with the gaps in research on disaster science in Brazil.

**Keywords:** risk drivers; water access; disaster risk reduction; FORIN; interdisciplinarity.

## INTRODUÇÃO

O acesso e a exploração de recursos naturais, a degradação ambiental, o desmatamento, a urbanização, a expansão urbana e o crescimento populacional estão entre os principais fatores geradores de risco de desastres, juntamente com o contexto de falta ou ineficiência do planejamento e o uso da terra, a má governança de risco de desastres e a gestão territorial inadequada ao bem-estar coletivo (Wisner *et al.*, 2004; Oliver-Smith *et al.*, 2016). Devido à necessidade de pesquisas interdisciplinares para compreender estes fatores de risco de desastres (Alcántara-Ayala *et al.*, 2015), esforços têm sido direcionados para desenvolvimento de metodologias forenses que compreendam os desastres não como eventos súbitos, mas sim como processos que se desenvolvem ao longo do tempo no território (Satake *et al.*, 2018; Oliver-Smith, 2016).

Dentre essas metodologias temos a Forensic Investigations of Disasters (FORIN). Estudos a partir da metodologia FORIN têm analisado os impactos do El-Niño no Peru (French *et al.*, 2020), os danos econômicos por inundações na Tailândia (Nakasu *et al.*, 2020) e na Alemanha (Mendoza e Schwarze, 2019). Essa abordagem também tem sido aperfeiçoada e utilizada em conjunto com outras metodologias (Mendoza, 2019), a fim de pesquisar temas diversos, como o suporte a desenvolvimento de sistemas de alerta a desastres (Alcántara-Ayala; Oliver-Smith, 2019) e, mais recentemente, com incorporação dos aspectos voltados à participação social e metodologias participativas (Ferreira *et al.*, 2023; Ferreira, 2023).

No Brasil, ainda são escassos os estudos que utilizam metodologias de análise forense de desastres, sobretudo aqueles que se dedicam a compreender por que os desastres se materializam no território, revelando as vulnerabilidades sócio-históricas cuja análise crítica durante a emergência é neutralizada em nome do estado de necessidade, de prover uma dignidade temporária aos

afetados, ao mesmo tempo em que muitos dos caridosos(as) monetizam em meio à tragédia. A análise forense tem o potencial de trazer definições que problematizam os desastres como processos para, quem sabe, aprimorar a forma como os órgãos de controle e os operadores do Direito podem contribuir com as políticas de redução de vulnerabilidade a desastres.

## INVESTIGAÇÃO FORENSE EM DESASTRES

Nos últimos anos, foram propostas diferentes abordagens e estruturas conceituais para se estabelecer análises sobre riscos de desastres e desastres, a partir da ciência forense (Mendoza e Schwarze, 2019). Tais investigações não pretenderam buscar ou atribuir responsabilidade legal, como o termo “forense” sugere, mas sim entender quais fatores e como eles contribuíram para a gestação e ocorrência de um desastre, a fim de prevenir e/ou mitigar o risco de desastre. Mendoza (2019) relata que as investigações forenses aplicadas a desastres são relativamente novas e que seus métodos são, geralmente, focados em responder perguntas específicas.

Idealizada entre os anos de 2010 e 2011 (IRDR, 2011) e recentemente revisada em 2016 pelo Programa Científico Internacional Integrated Research on Disaster Risk (IRDR) (Oliver-Smith *et al.*, 2016), a metodologia FORIN tem tido relevância no contexto internacional (Alcántara-Ayala *et al.*, 2023; Davis, 2015; Fraser *et al.*, 2016; Mendoza, 2019), com destaque para o último Relatório de Avaliação Global sobre Redução de Riscos de Desastres (GAR) do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR, 2024).

Mendoza (2019) elucida que o projeto da metodologia FORIN foi inicialmente motivado por uma reflexão alçada em 2001 pelos geógrafos Gilbert White, Robert W. Kates e Ian Burton: “*Por que os desastres aparentemente estão se tornando mais frequentes e*

*as perdas continuam aumentando, mesmo que haja maior conhecimento científico e capacidade técnica?”.*

A metodologia FORIN é definida como a investigação das causas básicas e dos fatores de risco, a fim de identificá-los de forma que possam ser analisados e tratados por meio de políticas e práticas para reduzir os desastres (Mendoza, 2019; Oliver-Smith *et al.*, 2016). Segundo Oliver-Smith *et al.* (2016), a FORIN baseia-se no princípio de que a magnitude das perdas e danos pode ser explicada, em grande parte, por ações e escolhas humanas quando confrontadas com riscos físicos, incluindo a escolha de ignorá-los ou descartar sua importância. Embora, atualmente, tenha sido aceito o fato de que o aumento nessa magnitude de perdas e danos seja explicada por fatores de exposição e vulnerabilidade, os autores frisam haver ainda a necessidade de se buscar mecanismos causais, dos quais possam subsidiar estratégias de políticas e gestão (Oliver-Smith *et al.*, 2016).

Para Mendoza (2019), a FORIN é elaborada em torno de uma cadeia causal, a partir de uma análise descritiva (relações causais descritivas imediatas) retrospectiva, movendo-se para os fatores de risco e, finalmente, chegando às causas básicas. A primeira etapa tem início por meio de questões norteadoras e da identificação de fatores ligados a: (i) Evento(s) desencadeante(s); (ii) Exposição de elementos sociais e ambientais; (iii) Estrutura social e econômica das comunidades expostas: vulnerabilidade e resiliência; e (iv) Elementos Institucionais e de Governança. É importante ressaltar que esta primeira etapa ajuda na identificação das “relações causais descritivas imediatas”, mas não permite entender por que existem “meios de vida frágeis e condições inseguras” (Mendoza, 2019; Oliver-Smith *et al.*, 2016), como não ter acesso à água, saneamento básico, moradia, dentre outros direitos associados à dignidade humana.

Realizado este nível descritivo básico, parte-se para uma segunda fase, que envolve a definição dos fatores de risco que explicam os padrões de risco existentes. Nessa fase, em que são identificadas as chamadas causas raízes ou básicas e

os processos dinâmicos que nos permitem entender por que condições inseguras existem, de modo a conduzir uma análise causal (Oliver-Smith *et al.*, 2016; Oliver-Smith *et al.*, 2017). Neste caso, as questões norteadoras são novamente sugeridas e, desta vez, dentro dos tópicos principais: (i) Crescimento e distribuição da população; (ii) Padrões e processos de uso da terra urbana e rural; (iii) Degradação ambiental e esgotamento dos serviços ecossistêmicos; e, (iv) Pobreza e distribuição de renda.

Por fim, a última etapa envolve uma análise mais complexa na elaboração das relações dos fatores de risco às causas raízes ou básicas, levando-se em conta processos sociais, econômicos, políticos e ambientais dentro do contexto histórico da sociedade (Oliver-Smith *et al.*, 2016). Para isso, Oliver-Smith e colaboradores (2016) propõem quatro abordagens para identificar as causas raízes/básicas de um desastre:

- 1) Análise Longitudinal Retrospectiva (ALR) – preocupada com o desenvolvimento temporal dos processos que produziram desastres no passado;
- 2) FORIN Construção de Cenário de Desastre (FCCD) – selecionado com base em uma ameaça conhecida que anuncia um evento futuro possivelmente inevitável que é considerado um fator no futuro desastre (basicamente olha para os cenários futuros).
- 3) Análise Comparativa de Casos (ACC) – uma análise baseada em desastres, que busca identificar suas causas subjacentes, comparando-se os impactos dos desastres ou diferentes contextos sociais.
- 4) Metanálise – uma revisão baseada em eventos ou sistemas da literatura disponível, a fim de identificar e avaliar achados consistentes e contrastantes em diversos estudos.

A escolha de cada um destes métodos finais da análise dependerá da seleção das questões de pesquisa, assim como os dados que o(a) pesquisador(a) acredita serem necessários para a

elaboração desta análise. O guia da metodologia FORIN apresenta estudos de caso para cada tipo de análise escolhida, além de exemplos de causas raízes/básicas, como pobreza e desigualdade (Mendoza, 2019; Oliver-Smith *et al.*, 2016).

De modo geral, é relevante que haja uma abordagem interdisciplinar focada em integrar as perspectivas das ciências físicas sobre eventos desencadeadores e condições ambientais com as perspectivas das ciências sociais sobre características institucionais e organizacionais, estruturas políticas econômicas e arranjos de governança (French *et al.*, 2020; Oliver-Smith *et al.*, 2016). A fim de demonstrar uma aplicação da metodologia descrita, a próxima seção apresenta um estudo de caso, discutindo conjuntamente os caminhos metodológicos e resultados encontrados.

## **ESTUDO DE CASO: CAMINHOS METODOLÓGICOS E POSSIBILIDADES**

Optamos, neste momento, por demonstrar um recorte de uma aplicação da FORIN, no município de Poços de Caldas – sul do estado de Minas Gerais, visando não somente debater os resultados obtidos, mas trazer à tona aspectos metodológicos e novas possibilidades de pesquisas a serem desenvolvidas. É importante destacar que a investigação realizada teve como base uma Análise Longitudinal Retrospectiva, ou seja, visando o aspecto temporal dos processos que produziram desastres no passado, compreender o presente e preparar-se para o futuro.

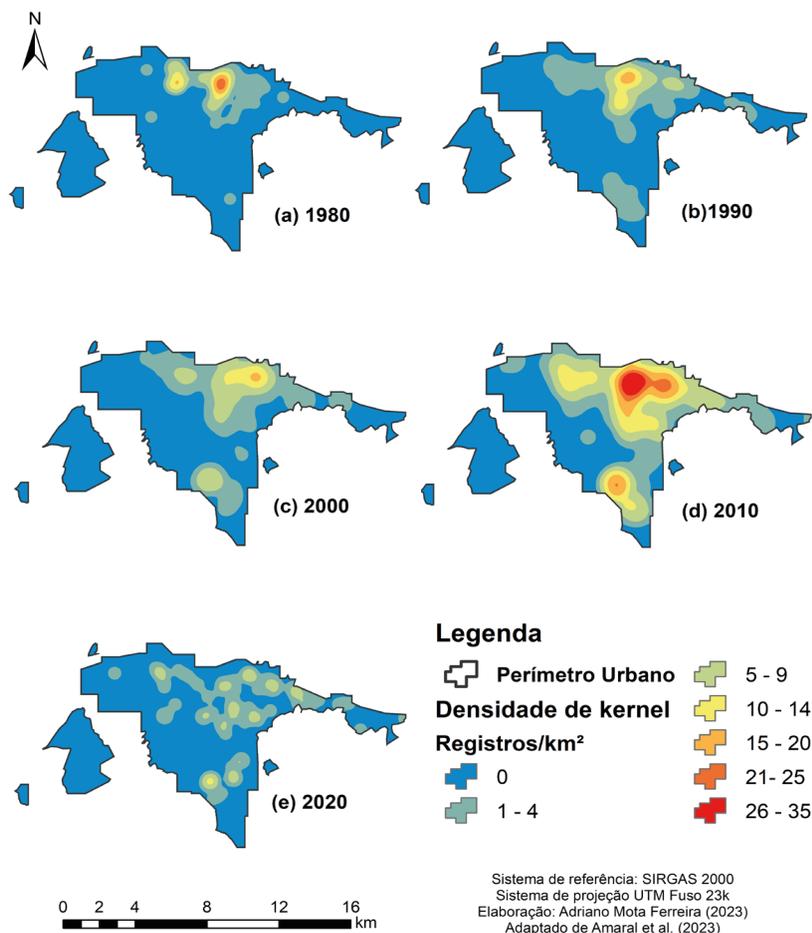
Como dito anteriormente, uma das primeiras questões para se dar início a uma investigação forense em desastres (FORIN) dá-se por meio do(s) evento(s) desencadeante(s). Obviamente que um primeiro pensamento para condução de tal fase apontaria para os registros de dados por meio do portal Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Porém, na maioria dos casos, ocorrências de menor magnitude tendem a não ser registradas, uma vez que, não necessariamente há reconhecimento de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pú-

blica (ECP). Dessa forma, como obter dados de ocorrências de diferentes magnitudes se estes não estão registrados?

Diferentes trabalhos utilizaram fontes jornalísticas e pesquisa documental para levantamento de ocorrências de desastres, tal como Sardinha *et al* (2016) e Amaral *et al.* (2023), de modo que os dados oficiais foram complementados com as fontes jornalísticas, denominados “*dados não oficiais*”, como exposto em Ferreira (2023). Tais registros históricos podem trazer informações importantes sobre ocorrências e, com o advento das geotecnologias, passarem por tratamento, espacialização e cruzamento com outros dados que possuem coordenadas geográficas. Também há possibilidade de distribuição temporal destes dados, e classificação, por exemplo, segundo tipos de ameaças, como o estabelecido na segunda a “Codificação Brasileira de Desastres” (COBRADE), que foi instituída por meio da Instrução Normativa n.º 01, de 24 de agosto de 2012, em substituição à Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). Um exemplo de construção destes mapas pode ser visto na Figura I.

Na Figura I, é possível notar que, na década de 1980 (Figura Ia), os registros concentraram-se na área da região central urbana e posteriormente distribuídos para leste e sul. É importante destacar que as décadas de 1980 (Figura Ia) e 1990 (Figura Ib) apresentaram menos registros do que as demais décadas. Além disso, é possível perceber que a partir da década de 1990 (Figura Ib) torna-se mais evidente um deslocamento dos registros para o sentido leste. Por outro lado, o aumento de registros mencionado também está representado na Figura Id, onde as regiões centro e sul passaram a ter maiores concentrações de registros de eventos – variando de 21 a 35 registros/km<sup>2</sup>. Dado o contexto de tais eventos desencadeantes, no nosso primeiro nível de análise, o que as regiões centro e sul nos trazem de informações?

Neste sentido, recorreremos a uma questão de segundo nível de análise da FORIN, do tópico intitulado “Padrões e processos de uso e ocupação do solo urbano”, onde questiona-se: *como a organização espacial, uso da terra e o planejamento evoluíram na área?*



**Figura I** Distribuição espacial das ocorrências de ameaças e desastres em Poços de Caldas, por densidade de kernel, para cada década. Fonte: adaptado de Amaral *et al.* (2023).

## UM POUCO DE HISTÓRIA

O espaço urbano (a cidade) pode ser considerado um espaço geográfico e, como tal, caracteriza-se por um produto social e histórico (Corrêa, 1989; Carlos, 2007). Dessa forma, trazer à ciência dos desastres um olhar sócio-histórico é contribuir para o entendimento dos processos sociais, políticos e culturais que modificam o espaço geográfico ao longo do tempo (Canil *et al.*, 2020). Em complemento, é preciso destacar que, não diferente de outros lugares, a água teve e tem um papel fundamental nas modificações do espaço.

A ocupação da região que viria a se tornar o município de Poços de Caldas se deu em função de fontes hidrotermais descobertas em meio ao planalto no século XVIII, embora a região já contasse com desbravamentos à época do ‘ciclo pastoril’ (Fundação João Pinheiro, 1980; Rovaron, 2009). Segundo Ottoni (1960) alguns fatos nos levam a constatar que, desde os primórdios de sua ocupação nos séculos XVIII e XIX, inundações já ocorriam na região do município de Poços de Caldas. De acordo com o autor, os banhos sulfurosos deveriam ser realizados nos meses de seca (de agosto a novembro), pois as fontes estavam ao tempo e, durante os tempos de chuva, os ribeirões inundavam o vale e os caminhos tornavam-se intransitáveis:

(...) “Em 1826, o Juiz de Fora, Presidente Doutor Agostinho de Souza Loureiro, por ordem do governo, esteve nas Caldas, onde procedeu o seu levantamento topográfico. Abriu dois poços, procurou estudar vazão e a força ascensional das fontes termiais e construiu o primeiro balneário. Este, muito rudimentar, constava de dois banheiros separados, localizado numa tosca choupana de sapé. A casinha de banhos foi levada na primeira enchente do ribeirão” (Ottoni, 1960, p.89).

(...) “E finalmente ordenou, que se cobrissem uma choupana de palha, a qual, bem como a parede, foram ambos,

pouco tempo depois, demolidas pelos repetidos insultos das enchentes do rio” (Ottoni, 1960, p.94).

Os fins terapêuticos das águas termais moldariam a cidade, mais adiante, sob luz do turismo balneário (Frayha, 2010; Megale, 2002; Mourão, 1933; Ottoni, 1960; Poços De Caldas, 2006). O fato de as primeiras ocupações terem se desenvolvido na região na qual viria a ser o município fez com que a apropriação das fontes termais tivesse papel definitivo na construção da paisagem poços-caldense (Matthes, 2005; Souza, 2012).

Conforme explica Oliveira (2014), até meados da década de 1950, a cidade foi planejada e seu desenvolvimento voltado principalmente para atender às necessidades urbanas relacionadas às atividades turísticas. Tais atividades abrangiam balneários, hotéis, cassinos, estação ferroviária, parques e outros, os quais foram desenvolvidos para atender as elites da época. Dessa forma, pode-se dizer que os processos de planejamento no município se deram como uma experiência precoce onde, para a satisfação de um público externo e específico, utilizaram-se rígidos padrões urbanísticos em seu desenvolvimento (Megale, 2002; Marras, 2004; Oliveira, 2014), sobretudo na região central do município.

Dado este breve histórico, pode-se concluir que (i) o planejamento urbano no município se deu, praticamente, desde sua fundação e (ii) as ocorrências de eventos perigosos na região já eram notadas em meados de 1826, devido aos “repetidos insultos das enchentes do rio” na região central. Por outro lado, e as demais regiões do município?

## **SOBRE A EXPANSÃO E DISPERSÃO DA MALHA URBANA**

Em conexão ao entendimento das ocorrências a nível local e do contexto histórico, é importante compreender, dentro da investigação forense, como a malha urbana se organizou espacial e temporalmente. Como exemplo, a Figura II apresenta, em continuação à nossa análise, os loteamentos aprovados no município,

com base nos dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal no período de 1886 a 2013, a hidrografia principal e reservatórios (represas) Saturnino de Brito, Bortolan e Cipó. Não é coincidência que este primeiro reservatório tenha este nome, pois fora concebido pelo então engenheiro Francisco R. Saturnino de Brito e seu filho Francisco Saturnino de Brito Filho, por meio do “Projeto Defesa Contra as Inundações em Poços de Caldas”, de 1933, do qual “evitou o alagamento da área central da cidade, tendo resolvido, até 1936, um dos principais problemas municipais”, segundo Frayha (2010). Além disso, é possível identificar que o início da ocupação se dá ao centro e à oeste – entre as décadas de 1880 e 1950 – sobretudo no sentido horizontal junto aos cursos d’água Ribeirão da Serra e Ribeirão dos Poços e outro avanço ao sul, entre o Córrego do Vai-e-Volta e Ribeirão de Caldas.

A formação da região sul do município viria a se consolidar principalmente pela implantação do aeroporto Embaixador Walther Moreira Salles, inaugurado oficialmente no dia 2 de abril de 1938, devido à demanda de uma estrutura aeronáutica no município. Por volta dos anos 1935 e 1939, na gestão do então Prefeito Joaquim Justino Ribeiro, foi construída/melhorada a estrada de acesso ao aeroporto.

É importante destacar que, até meados da década de 1940, os olhos estavam voltados ao centro do município, onde concentravam-se as atividades econômicas principais, sobretudo aquelas voltadas ao turismo hidrotermal. Além de infraestrutura urbana e construções que dariam visibilidade ao município, o momento foi marcado por “glamour” e luxo, uma vez que a cidade abrigaria festivais nacionais, eventos musicais e teatrais (Marras, 2004; Reis, 2016). Dois fatores principais viriam a transformar a dinâmica do município: a proibição dos jogos de azar e a evolução tecnológica farmacêutica, especialmente, a descoberta da penicilina (Frayha, 2010; Marras, 2004; Reis, 2016).

Em consonância com tais acontecimentos, a década de 1950 abriu espaço para que a industrialização impulsionasse o desen-

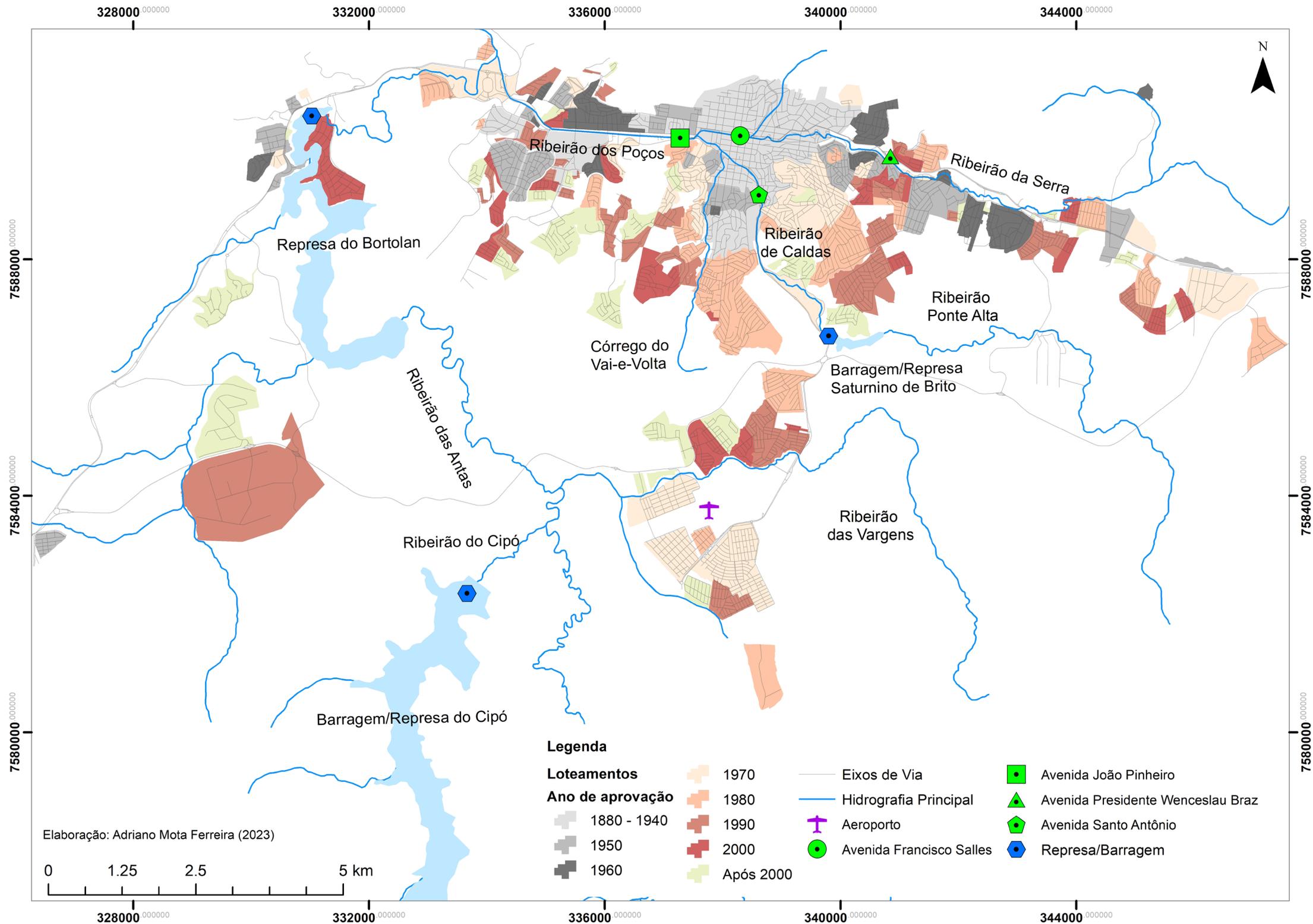


Figura II Mapa da expansão urbana do município de Poços de Caldas – Aprovação de loteamentos, hidrografia principal, reservatórios e principais avenidas. Fonte: Ferreira (2023).

volvimento urbano de Poços de Caldas, “caracterizado pelo expressivo crescimento populacional e pelas altas taxas de urbanização” (Oliveira, 2014; Frayha, 2010). Tal fato faria com que, entre o final de 1960 e início da década de 1970, a zona sul passasse a ser ocupada, inicialmente com os bairros Jardim Kennedy I e II, Parque das Nações e o Conjunto Habitacional Eng. Pedro Afonso Junqueira. Anos mais tarde, a zona sul viria a concentrar a maior parte das habitações sociais no município, com mais de 3.787 lotes (Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, 2006; Silva; Andrade, 2019).

Essa mesma região, a porção sul, em especial os bairros Jardim Kennedy, Conjunto Habitacional Pedro Afonso Junqueira e Jardim Paraíso somariam, no banco de dados de ocorrências oficiais e não oficiais, 93 registros, ambos associados especialmente às chuvas intensas e incêndios, no período entre 1980 e 2021.

Destes, o bairro com maior número de ocorrências é o Jardim Kennedy, localizado defronte ao aeroporto municipal, tido como um dos primeiros loteamentos da zona sul do município. Para além da concentração de ocorrências, Silva (2021), ao descrever a produção do espaço urbano e a segregação socioespacial no município, refere-se ao trabalho de Bertozzi (1984, p. 5), onde uma moradora do Jardim Kennedy denunciou em um jornal local:

Aqui no Jardim Kennedy, antes tínhamos água de cisterna contaminada e agora nem isso temos. A pouca água que temos ainda é contaminada sim, ao contrário do que alegam as autoridades sobre a distribuição de cloro aqui. Ninguém no bairro, nunca recebeu esse tão decantado cloro [...]

Num bairro com 16 anos, como é o caso do Jardim Kennedy, não é concebível esse tipo de negligência da administração municipal. As anteriores pouco fizeram e a atual está fazendo pela metade, como é o caso da rede de esgoto que está sendo implantada só em algumas ruas do

bairro. Façam algo pelo Jardim Kennedy ou então mudem o nome do bairro para “Purgatório” ficando assim mais condizente com a situação do mesmo (Bertozzi, 1984, p.5, apud Silva, 2021, grifo nosso).

A partir dessa consideração, é possível evidenciar desafios relacionados ao acesso à água, saneamento, à dignidade hídrica e sanitária, e a outras questões como transporte e serviços, durante a evolução do bairro. Tal cotidiano, quando associado às ocorrências de inundações e alagamentos recorrentes, nos traz dois opostos: por um lado, o excesso das águas e, por outro, a falta que, como fonte de dignidade humana, faz com que outros direitos sejam ameaçados e novas condições inseguras sejam estabelecidas no território.

Outros trabalhos, como de Francisco (2024), destacam entrevistas com moradores que residem no bairro desde sua fundação. A autora afirma que *“características rurais citadas pelos entrevistados e que compunham o lugar à época de suas infâncias, juntamente à observação de que não havia casas no bairro”* (Francisco, 2024, p.63), vão de encontro à informação obtida na Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, de que o loteamento do Jardim Kennedy fora, de fato, aprovado em 1969. Explica, também, que dada a origem do primeiro Código Ambiental (final da década de 1960), assim como a existência do Ato Municipal n.º 58 de 1935, o qual continha disposições sobre a abertura de ruas e divisão de lotes – alcançando qualquer loteamento em “terrenos baixos, alagadiços e sujeitos à inundação” (Ferreira, 2023), poderíamos supor a possibilidade do “loteamento ter sido aprovado com a existência do conhecimento de que parte do bairro tratava-se de área inundável” (Francisco, 2024).

Tal situação vai de encontro ao colocado por Oliver-Smith *et al.* (2016) de que perdas e danos podem ser explicados em grande parte por ações e escolhas humanas quando confrontadas com riscos físicos, incluindo a escolha de ignorá-los ou descartar sua importância. Embora existam discursos de que obras realiza-

das no bairro sanaram ocorrências de inundações e alagamentos recorrentes, o Plano Contingencial (2023) da Defesa Civil Municipal destaca: ainda existem sinistros em época de chuva no Jardim Kennedy.

## CONCLUSÕES

O presente capítulo apresentou um recorte de aplicação da metodologia FORIN em uma cidade média, visando os aspectos históricos relacionados aos eventos perigosos ocorridos e fatores de risco no território via Análise Longitudinal Retrospectiva.

A compreensão do histórico de desastres identificou a distribuição espaço-temporal dos eventos desencadeantes presentes no município, permitindo-nos afirmar que as ocorrências destes não são eventos isolados, uma vez que já aconteciam no município desde antes da sua fundação, especialmente em relação às chuvas intensas e inundações na região central.

A água teve papel fundamental no desenvolvimento do município, do qual se desenvolveu, inicialmente, à luz do termalismo turístico, fazendo com que as ações de planejamento fossem, de certa forma, precoces e estabelecidas desde a sua fundação, em acordo com os anseios das elites da época.

Fatores de risco como a expansão urbana e crescimento populacional foram verificados em diferentes contextos, como no período de alta do turismo hidrotermal (década de 1920) ou da diversificação das dinâmicas econômicas, quando transformações no setor industrial ocorreram no município (meados de 1960). É importante destacar que estes fatores não necessariamente acontecem de forma isolada, mas sim de forma complexa no território.

Além disso, nossos resultados evidenciaram desafios relacionados ao acesso à água, saneamento, à dignidade hídrica e sanitária, e a outras questões como transporte e serviços, no contexto histórico da cidade. Trabalhos futuros poderão explorar diferentes possibilidades através da FORIN, por meio questões de

pesquisa e métodos distintos dentro do guia, como a construção de cenários, metanálise e análise comparativa de casos.

**Agradecimentos** – Adriano Mota Ferreira agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Processo 88887.634411/2021-00) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Processo 23/16922-6). Victor Marchezini agradece à FAPESP, no âmbito do Projeto Capacidades Organizacionais de Preparação para Eventos Extremos – COPE (Processo: 22/02891-9).

## REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, I. *et al.* Disaster risks research and assessment to promote risk reduction and management, ICSU-ISSC Ad Hoc Group on disaster risk assessment, ed. A. Ismail-Zadeh, and S. Cutter. Paris: ICSU. 2015. Disponível em: [https://www.preventionweb.net/files/43219\\_sciencfordrrsummaryforpolicymakers.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43219_sciencfordrrsummaryforpolicymakers.pdf) Acesso em: 8 dez 2023

ALCÁNTARA-AYALA, I. *et al.* Forensic investigations of disasters: Past achievements and new directions. *Jâmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 11, 2023. Disponível em: <https://jamba.org.za/index.php/jamba/article/view/1490>. Acesso em: 1 nov. 2024.

ALCÁNTARA-AYALA, I.; OLIVER-SMITH, A. Early Warning Systems: Lost in Translation or Late by Definition? A FORIN Approach. *International Journal of Disaster Risk Science*, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 317–331, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13753-019-00231-3>. Acesso em: 1 nov. 2024.

AMARAL, G. *et al.* Official and unofficial data supporting disaster risk management in medium-sized cities. *Natural Hazards Research*, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 89–96, 2023. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666592123000045> Acesso em: 1 nov. 2024.

BERTOZZI, Iraci R. S. Jardim Kennedy ou Purgatório? *Jornal da Mantiqueira*, Poços de Caldas, 11 ago. 1984. Cartas à redação, p. 5.

CANIL, K.; LAMPIS, A.; SANTOS, K. L. Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista. *Cadernos Metrôpole*, [s. l.], v. 22, p. 397–416, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/Z5xJKs6ZfmrCSrrVkCCR6S/?lang=pt>. Acesso em: 1 nov. 2024.

CARLOS, A. F. A. *A cidade*. 7ª Ed. São Paulo: Contexto, 2007.

CORRÊA, R. L. **O Espaço Urbano**. São Paulo, Ática, 1989.

DAVIS, I. The vulnerability challenges. *In*: DAVIS, I (ed.). **Disaster risk management in Asia and the Pacific**. Routledge: London and New York. p.65-108, 2015.

FERREIRA, A. M., *et al.* A Systematic Review of Forensic Approaches to Disasters: Gaps and Challenges. *International Journal of Disaster Risk Science*, [s. l.], v. 14, n. 5, p. 722–735, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13753-023-00515-9>. Acesso em: 8 dez.2023.

FERREIRA, A. M. **Investigação forense em desastres: uma abordagem participativa para análise da produção social de riscos de desastres em Poços de Caldas (MG)**. 2023. Tese (Doutorado em Desastres) – Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2023.

FRANCISCO, N. M. **Da objetividade do risco à subjetividade da sua percepção: dimensões do risco socioambiental no Jardim Kennedy em Poços de Caldas, MG**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2024.

FRASER, A.; PATERSON, S.; PELLING, M. Developing Frameworks to Understand Disaster Causation: From Forensic Disaster Investigation to Risk Root Cause Analysis. *Journal of Extreme Events*, [s. l.], v. 3, n. 2, 2016. DOI 10.1142/S2345737616500081. Disponível em: <https://oro.open.ac.uk/52944/>. Acesso em: 1 nov. 2024.

FRAYHA, G. Z. **Poços de Caldas polo mesorregional: ambiente, planejamento e qualidade de vida na articulação dos municípios da Média Mogiana e do Sul de Minas Gerais**. 2010. 228 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

FRENCH, A. *et al.*, A. Root causes of recurrent catastrophe: The political ecology of El Niño-related disasters in Peru. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, [s. l.], v. 47, p. 101539, 2020. DOI 10.1016/j.ijdr.2020.101539. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919302304>. Acesso em: 1 nov. 2024.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP) **Programa Estadual de Centros intermediários: Diagnóstico de Poços de Caldas**. 178p. local, Belo Horizonte: FJP, 1980.

INTEGRATED RESEARCH ON DISASTER RISK. (2011). **Forensic Investigations of Disasters: The FORIN Project** (IRDR FORIN Publication No. 1). Beijing: Integrated Research on Disaster Risk, 2011.

MATTHES, A. **Arquitetura e permanências: o projeto urbano na constituição da esfera pública**. 2005. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia

Universidade Católica de Campinas, 2005. Disponível em: <http://rgdoi.net/10.13140/2.1.1573.8562>. Acesso em: 1 nov. 2024.

MARRAS, S. **A propósito de águas virtuosas. Formação e ocorrência de uma estação balneária no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

MEGALE, N. B. **Memórias históricas de Poços de Caldas**. 2. ed. Poços de Caldas: Sulminas, 2002.

MENDOZA M. T. **Forensic Investigation of Post-Flood Damage Data to Support Spatial Planning**. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano, Design e Política) Departamento de Arquitetura e Estudos Urbanos, Milão, Itália, 2019.

MENDOZA, M. T.; SCHWARZE, R. Sequential Disaster Forensics: A Case Study on Direct and Socio-Economic Impacts. *Sustainability*, [s. l.], v. 11, n. 21, p. 5898, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/21/5898>. Acesso em: 1 nov. 2024.

NAKASU, T. *et al.* Finding the Devastating Economic Disaster's Root Causes of the 2011 Flood in Thailand: Why Did Supply Chains Make the Disaster Worse? *Journal of Disaster Research*, [s. l.], v. 15, n. 5, p. 556–570, 2020. DOI 10.20965/jdr.2020.p0556. Disponível em: <https://www.fujipress.jp/jdr/dr/dsstr001500050556>. Acesso em: 1 nov. 2024.

OLIVEIRA, E. M. Produção do espaço urbano em Poços de Caldas (MG). *Caminhos de Geografia*, [s. l.], v. 15, n. 50, 2014. DOI 10.14393/RCG155024596. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhos-degeografia/article/view/24596>. Acesso em: 1 nov. 2024.

OLIVER-SMITH, A.; ALCÁNTARA-AYALA, I.; BURTON, I.; LAVELL, A. The social construction of disaster risk: Seeking root causes. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, [s. l.], v. 22, p. 469–474, 2017. DOI 10.1016/j.ijdrr.2016.10.006. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2017IJDRR..22..469O>. Acesso em: 1 nov. 2024.

OLIVER-SMITH, I. A.; ALCÁNTARA-AYALA, I.; BURTON, I.; LAVELL, A. Forensic Investigations of Disasters (FORIN): A Conceptual Framework and Guide to Research. *Integrated Research on Disaster Risk*. Beijing, China, 2016. Disponível em: <https://irdrinternational.org/pdf/uploads/files/p0Rm0Zgt1EyRt4vABHAn4IOUXCig6WE5xi9iVri9.pdf> Acesso em: 8 de dez de 2023

OTTONI, H.B. **Poços de Caldas**. São Paulo, SP: Anhembi, 1960.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POÇOS DE CALDAS – PMPC: **Lei Complementar nº 74 -Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município**, 2006.

REIS, A. L. S. N. **Dinâmicas e transformações ocorridas na área central de Poços de Caldas (1946-2016): turismo e patrimônio cultural**.

Dissertação (Mestrado em Urbanismo). Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC). 2016. Disponível em: < <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/16257>>. Acesso em: 1 nov. 2024.

ROVARON, C. E. **Ocupação da região da Caldeira Vulcânica de Poços de Caldas – MG (Séc. XVIII-XX)**. 2009. Dissertação (Mestrado em História Econômica) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SARDINHA, D. D. S.; PENA, Y. T. L.; TIEZZI, R. D. O.; ALMEIDA, M. C. J. D. Base de dados de desastres naturais no município de Poços de Caldas/MG: ferramenta para o planejamento e a gestão territorial. *URBE – Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 318–331, 2016. DOI 10.1590/2175-3369.008.003.AO03 . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/stbVC5DVmg3kQK4WXMWJc9m/?lang=pt>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SATAKE, K.; MCLEAN, C.; ALCÁNTARA-AYALA, I. Understanding Disaster Risk: The Role of Science and Technology. *Journal of Disaster Research*, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 1168– 1176, 2018. DOI 10.20965/jdr.2018.p1168. Disponível em: <https://www.fujipress.jp/jdr/dr/dsstr001300071168/>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SILVA, E. D. A.; DE ANDRADE, A. C. A formação da zona sul de Poços de Caldas, Minas Gerais. *Caderno de Geografia*, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 129–142, 2019. DOI 10.5752/P.2318-2962.2019v29n2p129-142. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/20674>>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SILVA, E. A. **(RE)produção do espaço urbano e segregação socioespacial em poços de caldas, minas gerais**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, Minas Gerais, 2021.

SOUZA, J. D. D. **A influência das leis municipais na estruturação da paisagem urbana da cidade de Poços de Caldas – Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2012.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. **Forensic Insights for Future Resilience, Learning from Past Disasters**. Geneva: UNDRR, 2024.

WISNER, B. (ED.). **At risk: natural hazards, people’s vulnerability, and disasters**. 2nd ed. London; New York: Routledge, 2004.