



**Relações entre as inundações e a expansão urbana na  
Bacia do Córrego Ipiranga**

*Relationships between floods and urban expansion in the Ipiranga Stream Basin*

**Thaiane Cardoso Rodrigues**

Mestrando PROAC, UFJF, Brasil.  
thaiane.cardoso@estudante.ufjf.br

**Clarisse Machado Chaves Calixto**

Mestranda PROAC, UFJF, Brasil  
clarissechaves.calixto@estudante.ufjf.br

**Geovani Genovez Souza**

Mestrando PROAC, UFJF, Brasil  
genovez.geovani@estudante.ufjf.br



**RESUMO**

O propósito do presente artigo consiste em refletir sobre inundações e alagamentos em áreas urbanas agravadas pelo avanço demográfico e explorações imobiliárias, e como estudo de caso utilizaremos a bacia do Córrego Ipiranga no município de Juiz de Fora, uma vez que as características de sua expansão em muito se assemelham a várias outras localidades. Este trabalho se configura como uma revisão bibliográfica dedicada ao tema, abordando as explicações pertinentes às inundações e alagamentos. Análise que engloba considerações acerca do crescimento urbano, com um registro histórico destas inundações recorrentes. É realizada também, uma investigação dos mapas desta região urbana, complementada por uma análise dos principais córregos integrantes da bacia hidrográfica do Ipiranga sob a ótica das canalizações executadas no século 21.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alagamentos, Áreas urbanas e Avanço demográfico.

**SUMMARY**

*The purpose of this article is to reflect on floods and inundations in urban areas exacerbated by demographic growth and real estate developments. The study analyzes the Santa Luzia neighborhood in the municipality of Juiz de Fora as a case study, as its characteristics closely resemble those of various other locations. This work takes the form of a literature review dedicated to the topic, addressing explanations relevant to floods and inundations. The analysis includes considerations about urban growth, a temporal delimitation covering the history of the neighborhood and its surrounding region. Additionally, an investigation of local maps is conducted, complemented by an analysis of the main streams within the Ipiranga watershed from the perspective of canalizations carried out in the 21st century.*

**KEYWORDS:** Floods, Urban áreas, Demographic growth.

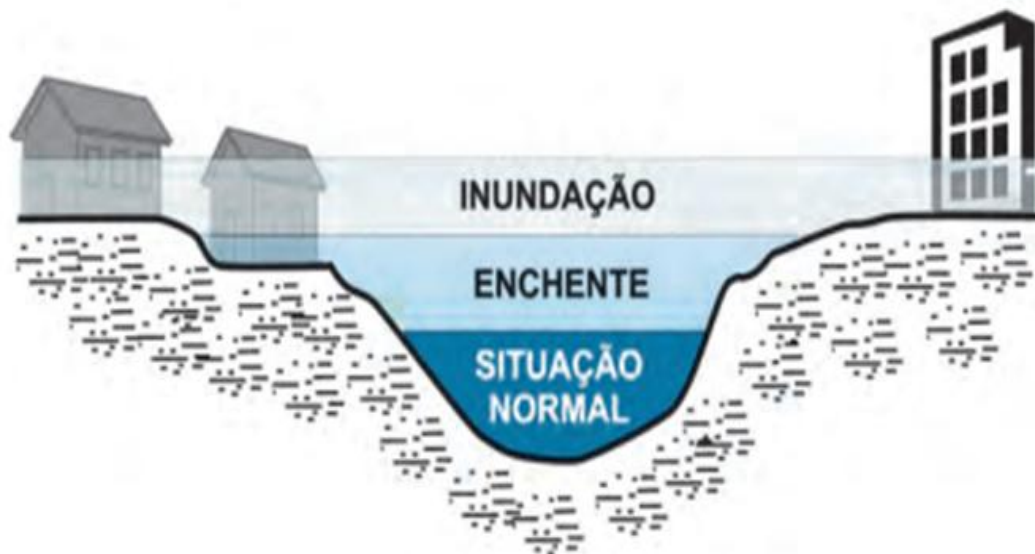
## 1 INTRODUÇÃO

A frequência de chuvas intensas e de longa duração é responsável por eventos naturais que ocorrem periodicamente nos cursos d'água, como inundações e enchentes (Tominaga, 2009)

A Defesa Civil de São Bernardo do Campo (2015, apud LICCO; DOWELL, 2015, p. 163), define:

“Inundação, como sendo o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. Enchentes ou cheias são definidas como a elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar; alagamento seria o acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem e enxurrada, o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais”. O Ministério das Cidades (2007, apud LICCO; DOWELL, 2015, p. 163) define alagamento como “o acúmulo momentâneo de águas em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial”.

Figura 1: Ilustração de Enchente e Inundação



Fonte: TOMINAGA, L. K. et al. Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 42. (apud MINISTÉRIO DAS CIDADES; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Perfil esquemático do processo de enchente e inundação. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.)

Observa-se que a maioria dos problemas relacionados às enchentes é desfecho de uma visão distorcida de controle por parte de profissionais que ainda focam em projetos localizados sem uma visão da bacia hidrográfica e dos aspectos sociais e institucionais da cidade. No entanto, a implementação de soluções sustentáveis que limitam a população, dificulta para as autoridades públicas buscarem os resultados (Tucci, 2003).

A urbanização sem planejamento e o processo de ocupação urbana têm como consequência alterações no balanço energético e nos níveis de conforto urbano, como o



aumento da temperatura e a diminuição da umidade relativa. Além disso, a urbanização tornou os solos impermeáveis, o que aumenta os problemas relacionados com as inundações que muitas vezes afetam a população dessas áreas, causando perda de bens físicos e aumento do risco de contaminação dos meios hídricos pela propagação de doenças (Santos e Rocha, 2013).

## **2 A URBANIZAÇÃO DE JUIZ DE FORA**

Ferreira et al (2015):

“A urbanização na cidade de Juiz de Fora não fugiu à regra do processo de urbanização no Brasil, isto é, foi bastante rápida e sem planejamento. A cidade foi fundada em 1856 e teve um rápido crescimento em função da industrialização, favorecendo a vinda de vários migrantes para a cidade, o que ocorreu até 1912. Posteriormente, a cidade presenciou uma diminuição no seu crescimento, tanto na industrialização quanto no crescimento demográfico, e entre 1912 e 1950, Juiz de Fora cresceu apenas 40%, enquanto a taxa de urbanização no Brasil alcançou 110%”.

O processo de urbanização de Santa Luzia, ganhou maior impulso a partir dos anos 2000, devido à sua proximidade com o centro municipal e à grande variedade de equipamentos urbanos que atendem a população (Carvalho et al, 2023).

A tendência é que novos empreendimentos que levem ao adensamento urbano continuem sendo instalados em bairros próximos ao bairro Santa Luzia, intensificando o fluxo de pessoas e automóveis – fato que o poder público inclusive incentiva ao requalificar algumas vias, adotando uma abordagem mais condescendente às construções (2014, apud CARVALHO et al, 2023).

Em uma visão mais abrangente, porém, com a mesma tônica do desenvolvimento urbano, ressaltamos Souza (2003) que nos alerta que há afirmações falaciosas em relação aos problemas urbanos e suas soluções. Frequentemente associa-se a ideia de que o tamanho das cidades é proporcional aos problemas urbanos, o que não se verifica na realidade. Não se pode afirmar que Londres com 6.8 milhões de habitantes (EUROSTAT, 2018) seria 4,5 vezes mais poluída do que Recife com seus 1,5 milhões de habitantes.

Ainda assim pode-se verificar que problemas qualitativos resultantes de um processo histórico no qual “(...) as estruturas de poder, os canais de distribuição de riqueza etc. se mostram viciados e apresentando nítido viés excludente e de grande injustiça social, e onde a qualidade de vida já se acha ameaçada” (SOUZA, 2003, pag. 105) tendem a agravar os problemas à medida que a cidade se expande. Observa-se que esses são influenciados por diversos fatores, o que os torna complexos, portanto, o tamanho da área urbana não é capaz de explicar sozinho a intensificação dos alagamentos em uma região da cidade, ainda que tenha influência na mesma.

As cidades brasileiras passaram por um processo de urbanização que acumula problemas sociais e ambientais que necessitam de ordenação espacial e gestão dos recursos ambientais sem os quais o crescimento da cidade resulta na degradação dos mesmos além de contribuir com problemas de saúde, especialmente relacionados à qualidade da água, à poluição do ar e saneamento público. (FERREIRA et al, 2015).

A partir do século XX o automóvel toma grande protagonismo nas políticas públicas urbanas enquanto “as manifestações hídricas da natureza remetem a aspectos negativos, o clima chuvoso é considerado como “tempo ruim”, trazendo problemas no trânsito, enchentes, além de desconforto” ao homem urbano contemporâneo. (MESQUITA apud STORY, 2010, pág 10) Por este motivo as canalizações passaram a ser vistas como uma solução de curto prazo pelas autoridades diante dos problemas de saneamento e tráfego que se acumulavam.

Ao falar do município de Juiz de Fora e tratar de seus alagamentos, é importante salientar que a cidade nasceu e se expandiu ao longo do Rio Paraibuna, o qual foi cenário da histórica enchente de 1940 que ocasionou a retificação do leito do rio com o objetivo de facilitar o escoamento das águas durante os intensos períodos de chuva, e, permanecendo o seu delineamento como hoje é conhecido.

Figura 2: Enchente de 1940, Rua Halfeld, em 24 de dezembro de 1940



Fonte: Maria do Resguardo: (arquivo de H. Ferreira).

A urbanização se desenvolve em torno de recursos hídricos, desempenhando um papel crucial no suporte ao abastecimento de água, transporte e outras atividades. No entanto, a qualidade desse processo tem sido comprometida devido a eventos extremos, tais como enchentes, inundações e alagamentos (Anjos, 2023).

O estudo conduzido por Anjos, 2023 teve como propósito analisar o uso e ocupação do solo em Juiz de Fora ao longo de um período temporal. Uma projeção para o ano de 2030 foi realizada utilizando o plug-in Mousce do software QGIS. É relevante destacar que o crescimento urbano em Juiz de Fora foi mais pronunciado entre 1990 e 2000, sendo seguido por uma urbanização em áreas isoladas, como os condomínios.

As previsões de Anjos, 2023 indicam que Juiz de Fora está destinada a "estagnar" em seu crescimento, mantendo o cenário urbano estático. Adicionalmente, o autor alerta que a cidade está situada em uma área urbana com alta e muito alta suscetibilidade a eventos extremos.

De acordo com Souza, 2018, o aumento de inundações e alagamentos está diretamente associado ao crescimento dos centros urbanos, ao aumento populacional, à



impermeabilização do solo e à falta ou ineficácia dos sistemas de drenagem. Souza também destaca que a região sul/sudeste do bioma Mata Atlântica, onde Juiz de Fora está localizada, sofreu intensas intervenções devido às mudanças climáticas, resultando em impactos significativos de inundações e alagamentos.

Souza, 2018 observa que Juiz de Fora experimenta um aumento de chuvas nos meses de março, novembro e dezembro. O estudo prevê um aumento nas ocorrências de inundações e alagamentos na região, enfatizando a necessidade de intervenção pública para mitigar esses impactos.

Oliveira, 2021 investigou as condições sinóticas relacionadas a um evento extremo ocorrido em Juiz de Fora em 2016. O estudo também abordou a distribuição espacial dos impactos pluviométricos ao longo do município, comparando-os com a distribuição horária da precipitação. Foi identificado um elevado volume de precipitação em um curto intervalo de tempo, particularmente no posto do Milho Branco (região centro-oeste), onde foram registrados 70mm em 1 hora. Múltiplas áreas da cidade foram afetadas, e a falta de infraestrutura de drenagem urbana exacerbou a situação.

Oliveira, 2018 observa que o dia 09/12/2016 foi caracterizado por uma circulação de ventos originários do interior do Brasil, principalmente da região Amazônica, o que agravou a situação climática na cidade nesse dia.

## **2.1 Bacia do Córrego Ipiranga**

Não diferente ocorreu com a região sul da cidade de Juiz de Fora, especificamente o bairro Santa Luzia que é nosso case, e que em seu histórico tem o Ribeirão como protagonista que deu origem a localidade da “Cachoeirinha”

A Fazenda Cachoeirinha, propriedade do Coronel José Mário Vilela, abrangia o espaço onde atualmente fica o nosso bairro de Santa Luzia, em meados dos anos 40. Nessa mesma época, a fazenda Cachoeirinha foi dividida em lotes e dessas parcelas surgiu o processo de urbanização do local (REGISTRO DOCUMENTAL DO ARQUIVO DA IGREJA CATÓLICA MATRIZ DE SANTA LUZIA).

As atuais ruas Porto das Flores, Água Limpa, Torreões, Chácara, Três Ilhas e Sarandira foram as primeiras vias que iniciaram a edificação do bairro, formando o bairro “Jardinópolis”. Nesse período, a maioria desses pioneiros do pequeno bairro atuava nas fábricas da cidade. O bairro só podia ser acessado por uma encosta muito acentuada e sem pavimentação, o “buqueirão”, hoje subida da Rua Chácara e da Rua Dom Silvério (REGISTRO DOCUMENTAL DO ARQUIVO DA IGREJA CATÓLICA MATRIZ DE SANTA LUZIA).

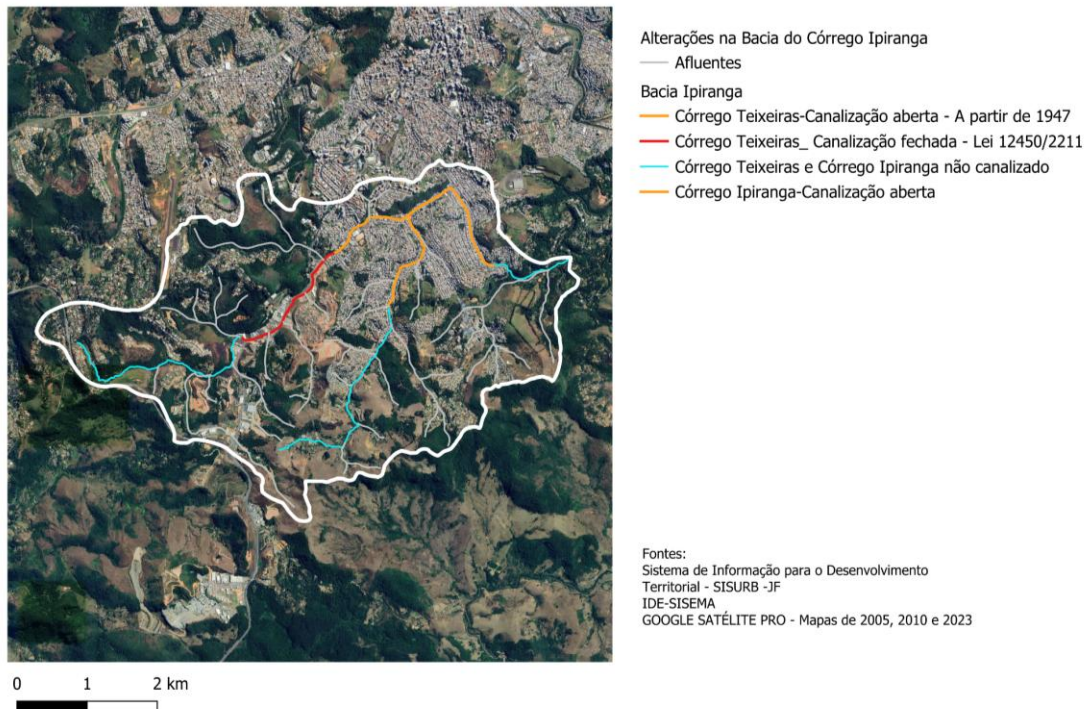
O riacho Ipiranga cortava o bairro e em épocas de muita chuva era frequente acontecer inundações, que causava muito dano aos habitantes e a fácil disseminação de enfermidades. Lamentavelmente, em 1945, foi preciso uma epidemia de Tifo para que o governo se preocupasse com a região. O prefeito de Juiz de Fora na época, Dilermando Cruz, após se confrontar com o elevado número de óbitos e uma situação de emergência pública, por causa da falta de saneamento básico, se vê forçado a realizar no bairro obras de correção e canalização do riacho Ipiranga, que atravessava o bairro de Santa Luzia, assim como o rebaixamento da

estrada do “buqueirão” (REGISTRO DOCUMENTAL DO ARQUIVO DA IGREJA CATÓLICA MATRIZ DE SANTA LUZIA).

### 3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A lei 12450/2011 institui o projeto geométrico da Avenida Doutor Deusdedith Salgado, o qual se refere à duplicação da avenida e canalização fechada do córrego Teixeira posterior a 2010. As canalizações abertas que ocorrem no córrego Teixeira e Ipiranga são anteriores a este período. Na figura 3 podemos observar as principais obras executadas no trecho dos córregos principais, as quais são acompanhadas de sucessivas drenagens nos afluentes.

Figura 3: Bacia do córrego Ipiranga - Canalizações nos principais cursos d'água da bacia



Fonte: Organizado pelos autores

Em laranja encontram-se destacados os trechos do bairro córrego Ipiranga e do Córrego Teixeira executados a partir de 1947. João Luiz Brandão, Professor do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade de São Paulo nos esclarece sobre as possíveis consequências de obras de canalização à jusante das obras onde são implementadas:

(...) a canalização de um córrego aumenta a vazão da água e a velocidade de escoamento, o que diminui, a princípio, o risco de enchente. Entretanto, aumentando a velocidade de escoamento, o problema é transferido para a jusante, o trecho seguinte do córrego, que pode sofrer com cheias. Isso explica o porê de áreas que nunca tinham sofrido com enchentes na cidade de São Paulo terem começado a lidar com esse problema (BRANDÃO,2012, p 185-200 apud MESQUITA, 2013, pág. 165)

Por este motivo, este tipo de intervenção vem sendo questionada quanto à sua efetividade para o enfrentamento das enchentes e alagamentos em áreas urbanas, como observado também em Belo Horizonte. (MESQUITA,2013)

A conclusão das obras implementadas pela lei 12450/2011 associada à “tendência de elevação no número de episódios extremos” de precipitação observada por Thiago Alves de Oliveira (2021, pág. 216) podem ser fatores que vem influenciando no aumento da recorrência de alagamentos nos bairros Santa Luzia e Ipiranga.

Figura 4: Adensamento e expansão da malha urbana na região da bacia do córrego Ipiranga



Fonte: Acervo próprio, imagens de satélite retiradas no Google Earth Pro.

Ao analisar as imagens de satélite acima, podemos notar um aumento contínuo no adensamento urbano ao comparar os períodos de 2005 e 2013. Em 2005, apesar de já existirem muitas áreas ocupadas nos bairros Santa Luzia, Santa Efigênia, Jardim de Alá, Ipiranga e Teixeira, ainda eram evidentes extensas áreas verdes destinadas ao escoamento de água. Por outro lado, em 2023, as áreas previamente adensadas persistem, e novas regiões, como os bairros Cidade Nova e Salvaterra, começam a experimentar crescimento urbano, introduzindo novas áreas residenciais e reduzindo as áreas disponíveis para o escoamento de água da chuva.

Além da análise do mapa que evidencia o crescimento da região, Oliveira (2021) fornece dados que corroboram tal observação. Segundo o autor, a região vem experimentando um crescimento contínuo desde 1991, e até 2010, a população já havia registrado um aumento significativo de 50,3%. Nesse contexto, os bairros São Geraldo, Cascatinha e Teixeira destacam-se como áreas que experimentaram um notável aumento populacional.

Outro aspecto destacado por Oliveira é o crescimento da região associado à ocupação resultante do programa Minha Casa Minha Vida, indicando a influência desse programa habitacional no desenvolvimento urbano da área.

Gerheim, 2016 investiga a situação do córrego Ipiranga e observa que a região apresenta um relevo bastante acentuado, caracterizado por declividades variando de 0° a 30°, alcançando até 45° em alguns pontos. O autor também destaca a urbanização carente de infraestrutura sanitária, fator que contribui para agravar as situações adversas ocorridas no bairro de Santa Luzia.



Em 24/01/2023, a Tribuna de Minas publica a manchete "Chuva forte e alagamento causam transtorno em Santa Luzia", noticiando uma intensa precipitação na cidade de Juiz de Fora. O bairro de Santa Luzia foi particularmente afetado pelo transbordamento do córrego, resultando na invasão de comércios e residências locais. A matéria também relata a ocorrência de uma enchente na região no início de dezembro do ano anterior. Observou-se que o nível da água atingiu uma altura que impressionou a população local, que expressou surpresa ao constatar que não presenciava uma elevação tão significativa do córrego por um longo período de tempo.

Figura 5: Enchente no córrego Ipiranga no dia 24/01/2023



Fonte: Tribuna de Minas, 2023

#### **4 CONCLUSÃO**

As inundações na região do bairro Santa Luzia são históricas e recorrentes e influenciadas por múltiplos fatores, dentre eles, o aumento populacional associado à estagnação da infraestrutura, adensamento das áreas à montante do córrego Ipiranga, e as características topográficas da bacia. A constatação destas características evidencia sua persistência no ambiente. Ressalta-se a relevância de uma atenção contínua por parte das autoridades públicas para a área, com o intuito de abordar de maneira eficaz os desafios relacionados às inundações em uma perspectiva de curto e longo prazo.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

A expressão de nossa gratidão é dirigida ao programa PROAC e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

#### **6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**



ANJOS, Jordanna Misson Mota dos; Reis, Bárbara Cristina Mendanha; Barella, César Falcão. **Análise multicritério para estudo da influência do uso e ocupação do solo em processos de inundação:** aplicação e comparação de cenários em Juiz de Fora (MG). Universidade Federal de Ouro Preto. 2023.

CARVALHO, Yuri Mariano RODRIGUES Joyce Falci de Aguiar SILVEIRA Fabio Jacob da PINTO Vivian Gemiliano **Caracterização geomorfológica e de ocupação do solo da bacia em área urbanizada de Juiz de Fora/MG e proposição de infraestrutura verde como agente promotor de qualidade de vida e minimizador de inundações.** Vértices, Campos os Goytacazes/RJ, v. 25, n.2 maio/ago 2023.

EUROSTAT Data browser, **Population structure - functional urban areas**, 2018, European Union, Disponível em: <[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/urb\\_lpopstr/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/urb_lpopstr/default/table?lang=en)>. Acesso em: 23 dez. 2023.

FERREIRA, C. C. M.; BATISTA, G. M. F.; VIANNA, Y. C. G. **Variações ou Tendências Climáticas:** Um Estudo com as Séries de Temperatura do Ar para a Cidade de Juiz de Fora-MG. Revista de Ciências Humanas, Viçosa, v.15, n.2, p.414-433, jul. - dez. 2015. FLORIANO, Mariana; Bernadete, Leticya. **Chuva forte e alagamento causam transtornos no Santa Luzia.** Tribuna de Minas. 24/01/23. Disponível em: <https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/24-01-2023/pessoas-e-animais-ficam-ilhados-em-alagamento-no-santa-luzia.html> . Acessado em: 23/12/2023 às 12:50

GERHEIM, Douglas Knopp de Menezes; Machado, Pedro José de Oliveira; Menezes, Maria Lúcia Pires; Rocha, César Henrique Barra. **ALAGAMENTOS, ENXURRADAS E INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE JUIZ DE FORA:** Um Olhar Sobre as Bacias Hidrográficas dos Córregos São Pedro e Ipiranga. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2016 Google Earth Pro. Acessado em: 26/12/2023 às 11:52

JUIZ DE FORA (Município). **Lei nº 12450, de 26 de dezembro de 2011.** DEFINE NORMAS DE ZONEAMENTO, USO E OCUPAÇÃO, ASSIM COMO DE POSTURAS, PARA A AVENIDA DOUTOR DEUSDEDITH SALGADO, NO TRECHO COMPREENDIDO ENTRE O TREVO DO PARQUE DA LAJINHA E O ACESSO À RODOVIA FEDERAL BR-040. Juiz de Fora, MG, 26 dez. 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/j/juiz-de-fora/lei-ordinaria/2011/1245/12450/lei-ordinaria-n-12450-2011-define-normas-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-assim-como-de-posturas-para-a-avenida-doutor-deusdedith-salgado-no-trecho-compreendido-entre-o-trevo-do-parque-da-lajinha-e-o-acesso-a-rodovia-federal-br-040>. Acesso em: 10 jan. 2024.

LICCO, Eduardo Antonio DOWELL, Sílvia Ferreira Mac. **Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações:** Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística Edição Temática em Sustentabilidade, São Paulo, vol. 5, nº. 3 p. 159-174 - dez. 2015.

MESQUITA, Y. M. **Os rios e a cidade: espaço, sociedade e as políticas públicas em relação ao saneamento básico em Belo Horizonte, 1964 – 1973.** Revista Espacialidades, [S. l.], v. 3, n. 02, p. 01–30, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/espacialidades/article/view/17658>. Acesso em: 5 jan. 2024.

MESQUITA, Yuri Mello. **Jardim de asfalto: água, meio ambiente, canalização e as políticas públicas de saneamento básico em Belo Horizonte, 1948-1973.** 2013. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História e Culturas Políticas, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9Z5LHV/1/mestrado\\_yuri\\_mesquita.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9Z5LHV/1/mestrado_yuri_mesquita.pdf). Acesso em: 10 jan. 2024.

OLIVEIRA, Thiago Alves de; Tavares, Camila de Moraes Gomes; Ferreira, Cássia de Castro Martins. **O evento extremo de precipitação de 09/12/2016:** da gênese aos impactos do evento no perímetro urbano de Juiz De Fora (MG). Revista de Ciências Humanas | ISSN 2236-5176Vol. 21, n. 1. 2021.

OLIVEIRA, Thiago Alves de; Ferreira, Cássia de Castro Martins. **O Clima Urbano como Risco Climático:** Os impactos das chuvas em Juiz de Fora no período de 1980-2018. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2021. REGISTRO DOCUMENTAL DO ARQUIVO DA IGREJA CATÓLICA MATRIZ DE SANTA LUZIA, Juiz de Fora, Minas Gerais.

SANTOS, Flávio Augusto Altieri dos ROCHA, Edson José Paulino da. **Alagamento e inundação em áreas urbanas:** Estudo de caso: cidade de Belém. Revista GeoAmazônia, Belém, v. 02, n. 2, p. 33 - 55, jul./dez. 2013

SOUZA, Fernanda Raphaela Pantojo de; Fagundes, Pedro Barreiros Silva de Souza; Procópio, Aline Sarmento; Leal, Fabiano Cesar Tosetti. **Avaliação da Tendência da Precipitação no Município de Juiz de Fora e a Vulnerabilidade de Seu Sistema de Drenagem.** III SRHPS - Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul. 2018

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir.** São Paulo, Instituto Geológico, 2009.

TUCCI, C.; BERTONI, C. E.M. **Inundações urbanas na América do Sul.** Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH, 2003.