

Os potenciais impactos gerados por enchentes e inundações: possíveis alternativas para minimização desses eventos sobre as estruturas da cidade de Jacobina-Ba.

Everaldo Carneiro Lopes¹, Hátirson Hugo Santos Silva², Marcelo Nascimento da Silva³, Marcos Antônio Lopes⁴,

Rafaela Ribeiro Silva⁵,

everaldolopes3624@gmail.com

hatirson103@gmail.com

mn31986@gmail.com

marcos9874562@gmail.com

rafaelaribeiro730@gmail.com

Professora orientadora: Camila Cedraz Prinz

Coordenação de curso de Engenharia Civil Prof.º Paulo Ricardo

Resumo

Para muitas cidades um dos problemas urbanos mais comuns e que trazem grandes prejuízos econômicos e sociais no cotidiano das pessoas, são as enchentes e inundações, ocasionadas pelas cheias dos rios, em decorrência das chuvas. Dentro destas circunstâncias, o presente trabalho, é de fundamental importância, pois se busca identificar as causas (crescimento populacional, construções irregulares, etc) e consequências, provocadas pelas chuvas dentro de um cenário de prejuízos na estrutura física, econômica e social da cidade de Jacobina-Ba. Para que se alcancem tais soluções será necessário desenvolver uma metodologia qualitativa, através de pesquisas e conceitos sobre fenômenos do tema e quantitativa, com base de dados e análises de ocorrências chuvosas em determinados períodos. Para desenvolver a temática desse trabalho, buscou-se analisar os principais problemas derivados das chuvas, abordando também os parâmetros para solução das inundações e algumas alternativas para resolução do problema. Observou-se por meio dos resultados que o município, ainda sofre com impactos recorrentes das chuvas, ao longo dos anos analisados, o que evidencia uma necessidade de um estudo, elaboração e instalação de um sistema macrodrenante que garanta o escoamento eficaz da vazão das águas durante períodos de chuvas.

Palavras-chave: Jacobina. Inundações. Enchentes. Chuvas.

Summary

For many cities, one of the most common urban problems that bring great economic and social damages to people's daily lives are floods and floods, caused by the flooding of rivers, as a result of the rains. Within these circumstances, the present work is of fundamental importance, as it seeks to identify the causes (population growth, irregular constructions, etc.) Jacobina-Ba. In order to reach such solutions, it will be necessary to develop a qualitative methodology, through research and concepts on the subject and quantitative phenomena, based on data and analysis of rainy occurrences in certain periods. To develop the theme of this work, we sought to analyze the main

¹ Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Ages de Jacobina

² Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Ages de Jacobina

³ Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Ages de Jacobina

⁴ Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Ages de Jacobina

⁵ Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Ages de Jacobina

problems derived from the rains, also addressing the parameters for solving the floods and some alternatives to solve the problem. It was observed through the results that the municipality still suffers from recurring impacts of rains over the years analyzed, which highlights a need for a study, elaboration and installation of a macrodraining system that guarantees the effective flow of water flow. during periods of rain.

Keywords: Jacobina. Floods. Floods. Rains.

1. INTRODUÇÃO

A urbanização descontrolada das cidades brasileiras em áreas inapropriadas, associadas a práticas como o desmatamento, descarte de resíduos sólidos, impermeabilização do solo, tem provocado entre outros grandes impactos o agravamento de desastres hidrológicos recorrentes como alagamentos. (PEREIRA et al., 2018).

Rodrigues (2019) destaca que os desastres hidrológicos possuem entre suas causas primordiais a ação dos processos naturais, que envolvem excesso de água no sistema afetado, estes são normalmente relacionados aos extremos de precipitação e cheia, com deficiência no sistema de drenagem urbana, atingindo principalmente a população que ocupam áreas sensíveis à drenagem e com restrições de uso e ocupação, como a exemplo superfícies inundadas.

As inundações são provocadas pelo aumento do nível da água no rio, fazendo com que a água transborde e invada ruas, residências e empreendimentos comerciais, assim também, ocasiona prejuízos financeiros a economia do local e gera uma forte ameaça à saúde pública por originar a propagação de sujeiras, doenças e transtornos a saúde dos moradores (BARRA; TEIXEIRA, 2015). Isso desenvolveu inúmeros desafios que envolvem a relação do ser humano e sua influência no meio em que vive.

Destaca-se que o desenvolvimento acelerado das cidades aliado à ausência de planejamento, conhecimento de territórios e técnicas de construção adequadas, tornou possível o surgimento de problemas relacionado ao uso do solo, sobretudo desastres por meio de processos naturais, atingindo populações e suas residências em áreas inapropriadas para a ocupação (SILVA, 2015).

Segundo, Freitas e Ximenes (2012) para o desenvolvimento urbano, é necessário que em toda cidade urbana, tenha serviços ligado a drenagem e de manejo de água pluviais, para que possa-se evitar os problemas no ambiente interurbano, como por exemplo, alagamentos, inundações e vários prejuízos causados pelos seus acontecimentos.

Conforme Pires (2006) o ideal para buscar resolver o problema característico das enchentes seria que se promovesse a conservação de recursos naturais, tais como áreas verdes como rios, lagoas e florestas sem a presença da ação humana, em todas as cidades, independente do seu porte, dessa forma o meio ambiente conseguiria manter-se de forma natural o processo de desenvolvimento dos ecossistemas.

Para isso, o objetivo principal dos estudos nesta temática, é oferecer subsídios para uma melhor compreensão destes eventos, através dos resultados e experiências encontrados na literatura científica e campanhas realizadas com foco na reflexão da populacional e com o objetivo de conscientização da sociedade como principal influenciadora na ocorrência dos desastres hidrológicos, através das suas práticas cotidianas como destinação inadequada de resíduos, ocupação de áreas irregulares, impermeabilização de áreas do solo parcial ou completa (GUIMARÃES, 2012).

Para desenvolver o conteúdo deste estudo, buscaram-se analisar as principais causas e efeitos, das inundações e enchentes na cidade, como o crescimento populacional, construções irregulares, algumas práticas nocivas do cidadão, falta de incentivos e estudos do poder público, na

busca de alternativas definitivas para resolução e amenização dos impactos causados por esses eventos. Além disso, identificar os principais problemas gerados pelas fortes chuvas no âmbito ambiental, econômico, físico e social, ao patrimônio público/privado do município.

O presente trabalho apresenta um estudo, sobre os principais efeitos gerados por enchentes e inundações na cidade de Jacobina em períodos de fortes chuvas nos anos de 2013, 2015, 2018 e 2019 respectivamente. Trazendo uma análise sobre dados coletados dos acontecimentos e destacando sobre como esses problemas vem acompanhando recorrentemente a cidade ao longo do tempo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Urbanização e seus efeitos

Cardoso (2013), ressalta que além da óbvia necessidade da água para consumo, higiene e desenvolvimento das atividades agrícolas e artesanais, a presença dos rios junto aos perímetros urbanos, favoreciam as comunicações e o comércio, isso representava em muitos casos, um papel na defesa e proteção das cidades, que eram implantadas em ilhas, com o passar dos anos essa relação se intensificou, resultando no surgimento e desenvolvimento das cidades.

A urbanização de uma cidade está intimamente ligada a ocupação e crescimento de um local, essa relação entre variáveis é descrita por Farias e Mendonça (2019), é uma forma de estruturação de propriedade de um dado território, sendo que os processos sociais, culturais, econômicos e políticos só ocorrem sobre ação de necessidade. De forma parecida, Pereira et al. (2018), destaca que os problemas socioambientais são ocasionados pela relação entre o crescimento acelerado, atrelado a ausência de um planejamento urbano eficiente. Isso significa mais construções em áreas, antes caracterizadas por apresentarem histórico de matas nativas, fazendo com que muitas cidades sofram prejuízos econômicos e ambientais por estarem localizadas sobre estas.

Sobre mesmo ponto de vista, Junior e Santos (2013), abordam como o crescimento populacional alteram as características físicas e ambientais dos recursos disponíveis em qualquer esfera demográfica, pois seus efeitos e processos negativos modificam o ambiente lentamente, impedindo que este possa voltar, a ser o que um dia foi natural. Atrelado a urbanização ocorrem as modificações do meio físico, como por exemplo, as ocupações inadequadas e construções irregulares, causando mudanças nos cursos de rios, por meio do aterramento de terrenos.

As transformações ocorridas no meio urbano, quando se trata da expansão das cidades foi descrita por Tenório (2017), esse crescimento é marcado por um processo de rápida ampliação de áreas construídas e pela fragmentação de uma infraestrutura básica de serviços sem acompanhamento adequado, estas se constituem em loteamentos ou conjuntos habitacionais populares, que em sua maioria são localizadas longe dos espaços do centro.

Dutra e Vieira (2020) acrescentam que a falta de saneamento básico, sendo específico quanto a deficiência de uma falta de sistema de drenagem, refletem, sobretudo em condições desastrosas no meio físico. Com isso, põem-se exposta a importância da figura do poder público, em agir junto com o plano diretor para orientação e estabelecimento de diretrizes sobre o uso e ocupação de um solo, concebendo assim uma busca pelo equilíbrio na relação entre construções e ambiente natural. Além desse ponto, será necessária a ação preventiva e não apenas a corretiva, no manejo das águas pluviais.

Em consequência das expansões das cidades Cunha e Borja (2018), ressaltam que o desenvolvimento urbano com o passar do tempo, envolve muitas atividades conflitantes, desde a prática de descarte de lixo de forma irregular, a falta de coleta e limpeza, aumento da poluição, desvalorização de imóveis, obstrução de vias, prejuízos ao turismo e transtornos com saúde pública,

fazem parte de um mecanismo que se relacionam e progridem para eventuais transtornos reforçados pelas enchentes.

Peixoto (2019) ressalta quando a população descarta o lixo incorretamente, as latinhas, embalagens e sacos de lixo descartados na rua acabam sendo arrastados pelas chuvas para as bocas de lobo que se acumulam ali na entrada do sistema, bloqueando o escoamento da chuva pela rede de drenagem.

Para Farias e Mendonça (2019), essa realidade reflete diretamente do que acontecem com o saneamento na maioria dos municípios brasileiros, especificamente na Bahia onde é evidente a falta de um planejamento efetivo, controle e regulação dos diversos setores que compõem os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, também a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e de drenagem urbana. Essa prática resulta em graves problemas de contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, criando diversos focos de organismos patogênicos transmissão de doenças com diversos impactos na saúde pública.

2.2 Perspectivas das inundações

De acordo com Lima (2017), as características físicas dos municípios do Brasil, como clima e distribuição variável das chuvas no território, são umas das circunstâncias naturais, que aliada a padrões de ocupação territorial desordenada, se tornam fatores de interferência direta na ocorrência de desastres naturais tais como, as enchentes e/ou inundações, fato esse que resulta em prejuízos materiais e humanos para a sociedade. As enchentes e inundações são fenômenos naturais que ocorrem periodicamente por efeito de grandes chuvas e em sua grande maioria são potencializadas, por interferências do seu meio, como representado na figura1.

Conforme Lucca (2013) esses termos, são tidos como conceitos que representam processos de acúmulo de água, provocados por agentes externos. Assim esses eventos ocorrem quando os rios transbordam atingindo espaços ou áreas ao lado das suas extremidades, alcançando pontos mais altos, que causam seu transbordamento.

Figura 1- Imagem representativa da enchente e inundação.



Fonte: (MC/IPT - SÃO PAULO, 2007)

Vale salientar que enchentes e inundações em pequenas e grandes centros, ocorrem a muitos anos e esse problema acompanha o seu crescimento e história ao longo do tempo. Nesse sentido, Peixoto et al. (2019), mencionam que as principais causas deste evento em áreas urbanas se deve, a impermeabilização de zonas de drenagem das águas, com a pavimentação de ruas, desmatamentos das matas nativas, construções e aterramento dos leitos, desvios de destino das águas de rios para construção de reservatórios de captação, entre outros. Contribuindo assim, para que esse fenômeno continue acontecendo e fazendo parte do cotidiano de muitas cidades, causando danos ambientais e contribuindo pra questões negativas economicamente e socialmente para a população.

Segundo Rasi, Bernardo e Corrêa (2020), o Brasil carrega no seu contexto histórico, acontecimentos que deixam marcas muitas vezes irreparáveis, como carros arrastados, casas inundadas, famílias desabrigadas, indústrias sem fornecimento de energia e em casos mais infelizes perdas de vidas. Nessa perspectiva, fica claro como todo esse cenário de destruição demonstra como as cidades brasileiras independentes do seu porte, não estão preparadas para enfrentar esse problema urbano.

2.3 Drenagem Urbana

Para Brito et al. (2015), conceitua que um sistema de drenagem urbana tem como principal objetivo, amenizar os prejuízos causados por inundações, reduzir os riscos que a população estará sujeita e por fim, possibilitar o desenvolvimento de forma harmônica, articulada e sustentável, também é considerado um conjunto importante de elementos destinados a transporte das águas pluviais precipitadas sobre uma determinada região e que escorrem sobre sua superfície, conduzindo estas a um destino final.

De forma semelhante Trancoso et al. (2018) detalha que se pode dividir drenagem urbana de duas maneiras, micro drenagem e macrodrenagem. Desse modo, micro drenagem, possui a característica por ter traçado das ruas e é composta por sarjetas, boca-de-lobo, galerias e poços de visitas. Já a macrodrenagem são as estruturas com maiores dimensões e é composta por canais naturais ou artificiais e reservatórios de amortecimento pluviais.

Para Cruz (2007), gestão da drenagem urbana na maioria dos municípios brasileiros ainda não é vista e tratada com a devida importância pelos gestores, isso ocorre devido a ausência de um planejamento específico para o setor, dessa maneira, o gerenciamento das águas pluviais em sistemas de drenagem é realizado pelas secretarias de obras municipais e apresenta-se desvinculados das áreas destinadas para os demais setores relacionados, como água, esgoto e resíduos sólidos.

Dutra e Vieira (2020) descreve que a problemática nos sistemas de drenagem dos pequenos e grandes centros brasileiros é a existência de quantidades recorrentes de resíduos sólidos, levados às redes pela lavagem de ruas e pela falta de educação ambiental da população, provocando a obstrução do sistema e consequentemente, agravando ainda mais os alagamentos localizados nas regiões. Ainda nessa perspectiva, Cunha e Borja (2018), acrescentam que pouco tem sido feito na busca de alternativas para a coleta, controle do lixo, resumindo-se em uma simples campanha de conscientização da população e em projetos isolados de estruturas de contenção de resíduos em cursos d'água, além da existência de sistema de coleta domiciliar e de limpeza urbana periódica.

O Brasil e seus estados apresentam nas suas biografias, uma ausência de estudos na área de drenagem, que apresentem soluções efetivas entre os sistemas urbanos e naturais. Para Oliveira (2019), é necessário que ocorra investimento em pesquisas na infraestrutura das cidades, para que se desenvolva de forma justa, uma qualidade de vida para as pessoas, com saneamento, moradia segura e drenagem de águas pluviais contra enchentes e inundações mais eficientes.

De maneira parecida, Cruz (2015) salienta que a vantagem encontrada nos estudos de drenagem urbana se apresentam, na redução de gastos com manutenção de vias públicas, além da redução de danos as propriedades, escoamento rápido das águas nas superfícies alagadas, eliminação dos focos de lamaçais parados que resultam em focos de doenças, condições seguras de circulação por carros e pedestres durante as chuvas e amenização dos impactos causados pelas erosões e poluição de lagos e rios.

2.4 Gestão do Poder Público

Com o passar dos anos, nota-se a necessidade de planejamento no processo da gestão pública, no quesito, executar programas, serviços e atividades preventivas no âmbito da organização e gerenciamento do estado, para combater as enchentes e/ou inundações que são ocasionadas pelas fortes chuvas que favorecem a uma tensa situação de calamidade pública (OLIVEIRA, 2019).

De acordo com Rodrigues (2019), quando o estado não respeita a real importância ao acontecimento relacionado a enchentes e alagamentos de forma preventiva, buscando soluções para se precaver ao acontecimento, os transtornos são muitos graves, assim então, surge à responsabilidade civil, que no âmbito do Direito Ambiental, irá defender, melhorar e preservar, os padrões de qualidade ambiental estabelecidas, visando ações para as gerações presentes e futuras.

Conforme Guimarães (2012), é de obrigação que o município implante gestão de manutenção, limpeza das ruas, fiscalização diárias de bueiros e de galerias pluviais, buscando soluções que impeçam o acontecimento de danos futuros. Sendo também responsabilidade do ente público o dever de indenizar, determinados danos materiais em virtude dos prejuízos que podem ser gerados pelas enchentes.

Para Licco e Dowell (2015), a palavra prevenção é o conceito principal, quando se trata de enchente porque na maior parte dos recursos para cobrir os danos é pública e em decorrência dos impostos pagos pela população. Com isso, as atividades elaboradas pela defesa civil terão mecanismos previstos no orçamento da união, município e do estado.

Segundo Filho et al. (2013), importância dos órgãos públicos desde a prevenção, estudo e ação efetiva, se comprova através de ações da SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) que sugere os fundos municipais e estaduais também seja criados para combate e auxílio a parcela da população atingida por esses eventos e a COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) outro órgão fundamental para precaução de enchentes no município, sendo responsável pela administração das ações de defesa civil. Tendo que participar na identificação e análise dos desastres que são gerados dentro da cidade, instruindo de forma positiva a população e encarar a situação com elaboração de planos específicos.

2.5 Jacobina

Jacobina, também conhecida como a Cidade do Ouro, é um município brasileiro do estado da Bahia criado em 1722. Localiza-se a latitude 11°10'50" (S) e a longitude 40°31'06" (W), estando a uma altitude de 463 metros. Sua população estimada em 2021 foi de 80.749 habitantes IBGE (2021). Novais (2020) complementa sua sede urbana é assentada às margens do rio Itapicuru-Mirim e do seu afluente rio do Ouro, dessa forma sua urbanização, teve seu início a partir do século XVII, com a descoberta de riquezas minerais em seu espaço natural, proporcionando a ocupação de encostas e vales, sendo a água e o ouro, fatores decisivos na constituição do espaço urbano.

Figura 2- Vista Panorâmica de Jacobina-Ba



Fonte: (SILVA, 2015)

Para Melo (2013) a cidade de Jacobina-Ba apresenta uma estrutura geográfica única e característica com planícies altas como representado na figura 2. O comportamento das chuvas na cidade de Jacobina, ao longo dos anos foi modificado por diversos fatores como geologia, mineralogia, solo, clima, relevo, vegetação, hidrografia, ações antrópicas, paisagem, lugar, meio ambiente, ocupação do solo, urbanização, dentre outros.

Souza (2013), o comportamento dos rios e das cidades após os momentos iniciais da história, como fatores que viabilizavam o desenvolvimento de uma sociedade, passou a ocupar o papel de elemento da paisagem, o que provocou frequentes impactos hidrológicos e ambientais, relacionados ao crescimento urbano.

Oliveira (2019) reforça que as respostas dos sistemas fluviais urbanos, sendo estes naturais ou construídos, não tardam a vir, em virtude a um cenário pontuado pela concentração populacional e densidade geográfica em cidades, com a frequente ocupação de habitações subnormais, isso acaba nos prejuízos ambientais e danos socioeconômicos severos decorrentes de inundações colocando assim, em questão os modelos de urbanização e sanitários.

A história de Jacobina esta fundamentada e alicerçada sobre a lavra do ouro que prosseguiu até o momento atual, caracterizando-a. Nessa perspectiva, Novais (2020), de maneira simplificada o município apresenta dois tipos principais de relevo, o Serrano, formado pela estrutura meta sedimentar da Serra de Jacobina no sentido norte-sul, caracterizada pelos espigões paralelos e intercalados entre as altitudes de 950 e 1250 m e o Planalto ondulado, com altitudes médias em torno de 450 m, é formado por pequenos morros, que participam do complexo entre a Serra de Jacobina e a Serra do Tombador.

Quanto à cobertura vegetal, Melo (2013), destaca que grande parte do município é recoberta por áreas já de vegetação secundária com palmeiras, como também, áreas utilizadas principalmente na pecuária com pastagens e na agricultura. A vegetação nativa restante é composta por um ecológico montanhoso, as áreas de tensão caatinga arbórea e arbustiva.

Tendo em vista que, o território municipal de Jacobina está inserido em um contexto de serras, Souza et al. (2019), destaca que a cidade apresenta em alguns trechos relevo bastante acidentado, isso resulta diretamente em aspectos sociais e naturais que merecem destaques em estudos, para a implantação de obras, onde é perceptível que a cidade se expandiu entre as serras com alta declividade e se desenvolveu em áreas úmidas, a partir disso, os problemas associados a esta ocupação irregular se evidenciou em residências em áreas montanhosas ou próximas aos rios, sendo estas muito propícias, principalmente em fases de verão, a inundações, além de deslizamentos dos locais mais elevados da cidade.

2.6 Alternativas para resolução do problema

Para Dutra e Vieira (2020), a preservação das áreas verdes podem evitar algumas das causas das enchentes e/ou inundações, graças a sua capacidade de reduzir o volume e a velocidade de escoamento da água, absorvendo-a por meio da infiltração natural do terreno, essa alternativa é relevante, pois a água quando não consegue infiltrar-se no solo tende a correr para os terrenos mais baixos que geralmente já são ocupados por moradores de renda baixa.

Barra e Teixeira (2015) ressaltam que a vantagem principal dos pavimentos permeáveis é impedir o acúmulo indesejável de água acima da superfície do piso. Isso possibilita muitos efeitos positivos como na precaução de enchentes e redução de ilhas de calor. Essa alternativa pode ser implantando em qualquer local, como estacionamentos, calçadas, parques, áreas externas, jardins, ciclovias e em ambientes cuja impermeabilidade deixou de existir.

De maneira parecida Rezende e Godoy (2019) destacam que o lado negativo dos pavimentos permeáveis são suas limitações na parte estrutural desse piso, por não suportar cargas muitos

pesadas, isso faz com que sua utilização ocorra mais em projetos comerciais e residenciais, onde o pavimento permeável tem uma finalidade de captação e acúmulo de água em reservatórios pluviais, também conhecidos como cisternas.

Silva (2015) discorre que uma medida pouco estudada atualmente pelas cidades é o reaproveitamento da água da chuva, como solução para economia e redução das enchentes. Essa reutilização pode ocorrer na irrigação de áreas verdes, lavagem de ruas e construção de edifícios, essa medida do aproveitamento, geraria vantagens às cidades evitando que toda a chuva que cai sobre um lote ou construção seja usada com finalidades positivas e não negativas.

3. METODOLOGIA

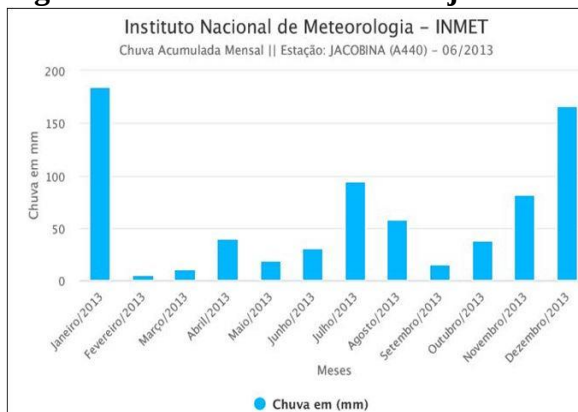
O presente estudo analisou os desastres hidrológicos, resultantes de eventos extremos de precipitação ocorridos nos anos de 2013, 2015, 2018 e 2019. Destacando sobre os impactos causados por essas ocorrências de chuvas que ultrapassaram as marcas de 100 mm e geraram grandes impactos físicos, econômicos e sociais à estrutura da cidade e ao cotidiano dos jacobinenses. Para que se alcançassem tais soluções foi desenvolvida uma metodologia qualitativa, através de pesquisas e conceitos sobre fenômenos do tema e quantitativa, com base de dados e análises de ocorrências chuvosas em determinados períodos. Desse modo, o trabalho foi desenvolvido a partir das seguintes etapas:

1. Consulta das fontes locais e revisão bibliográfica sobre o tema, além de estudos acerca do nível de chuvas em mm em cada ano.
2. Pesquisa sobre dados históricos de desastres naturais e principais locais, ruas e avenidas mais afetadas, onde já foram identificadas situações recorrentes das consequências das chuvas, como ruas alagadas, pavimentação obstruída, registro de acidentes, como queda de árvores entre outros.
3. Processamento de dados meteorológicos da época/ano e imagens importadas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), avaliando as variações em mm das chuvas nos anos de estudo 2013, 2015, 2018 e 2019 da área urbana da cidade de Jacobina-Ba.
4. Utilização e interpretação de dados fornecidos pela Defesa Civil de Jacobina, sobre alguns dos impactos ocorridos na época.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Jacobina passou por diversos eventos hidrológicos caracterizados por fortes chuvas que ultrapassaram os 100 mm entre os meses de janeiro a dezembro nos anos de 2013, 2015, 2018 e 2019. Estes eventos causaram grandes prejuízos e transtornos nas suas épocas para a cidade e geraram diversos impactos deixando marcas na estrutura da cidade e nas lembranças dos moradores.

Figura 3- Chuva acumulada em janeiro 2013



Fonte: (INMET-2022)

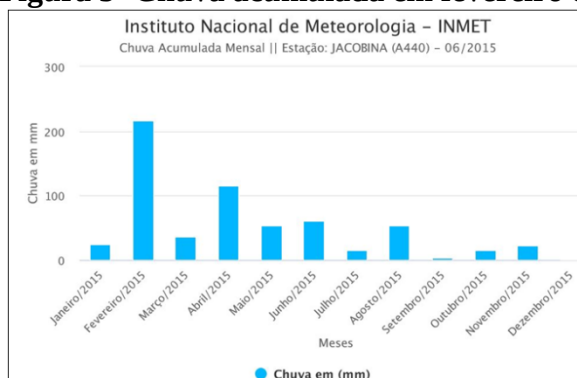
No ano de 2013, o acumulado de chuvas no mês de Janeiro representou 184,8 mm, de acordo com a figura 3, esse marco causou intensos estragos nas vias públicas da cidade, transformando algumas ruas em grandes reservatórios, dificultando o tráfego e circulação de carros e pedestres, como visto na figura 4.

Figura 4- Av. Orlando Oliveira Pires e Rio Itapicuru



Fonte: (CORREIO BAHIA, 2013)

Figura 5- Chuva acumulada em fevereiro de 2015



Fonte: (INMET-2022)

No ano de 2015 uma forte chuva marcou um acumulado de 215,6 mm, representado na figura 5, no mês de fevereiro na cidade, isso resultou em grandes impactos na circulação de motoristas e pedestres, principalmente nas avenidas que tiveram sua pavimentação parcialmente

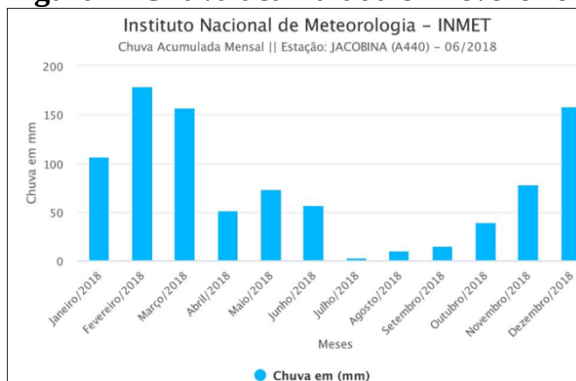
arrancada, além de ruas inteiras ficando interditadas devido a lama, entulhos e muita sujeira, como visto na figura 6.

Figura 6-Margem rio do Ouro e Bairro Leader



Fonte: (TRIBUNA INTERIOR DA BAHIA, 2015)

Figura 7- Chuva acumulada em fevereiro de 2018



Fonte:(INMET-2022)

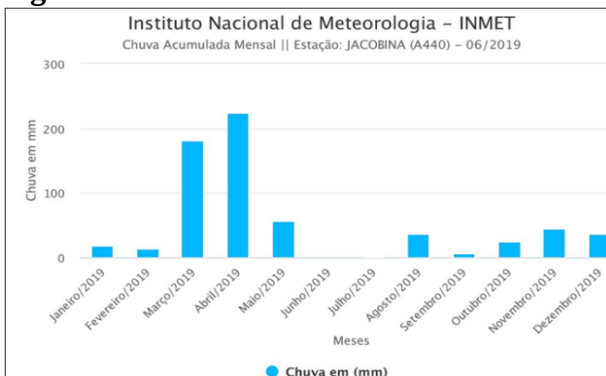
Em 2018, o acumulativo para o mês de fevereiro marcou os 179 mm de chuva, de acordo com figura 7. As fortes chuvas alagaram ruas e avenidas como representado na figura 8 e desencadearam muitos impactos, na infraestrutura da cidade, como prejuízos as residências, avenidas e estabelecimentos comerciais que foram deteriorados pela força e volume das águas, fazendo com que a Prefeitura decretasse estado de emergência, no mês. O ano de 2018 foi marcado por grandes chuvas nos meses subsequentes. Segundo dados da Defesa civil, foram notificados casos como deslizamento de terra em alguns bairros e desmoronamento de parte do muro de algumas estruturas.

Figura 8- Av. Orlando Oliveira Pires



Fonte: (BAHIA NOTÍCIAS, 2018)

Figura 9- Chuva em abril de 2019



Fonte:(INMET-2022)

Em 2019, o mês de abril marcou 224,4 mm de chuva, de acordo com a figura 9, com as forças das águas algumas estruturas foram parcialmente danificadas como o tombamento de parte do muro de contenção e um trecho da via, de acordo com a figura 10, formando uma cratera no meio da avenida, esses transtornos causaram aos estabelecimentos próximos, prejuízos financeiros diretos, pois sem acesso aos pontos comerciais ficaram impedidos de funcionar.

Figura 10-Desobstrução e limpeza do rio do Ouro



Fonte: (ACERVO PÚBLICO PREFEITURA MUNICIPAL DE JACOBINA, 2019)

Segundo dados da Defesa Civil do município, área de inundação geralmente tem como característica comum de serem próximas as locais por onde existe a passagem das águas como trajeto para desaguar nos rios. Como os locais citados no estudo, a Avenida Lomanto Junior (figura 11), ruas Orlando Oliveira Pires, Francisco Rocha Pires e Bairro do Leader, que são próximos ao rio Itapicuru e rio do Ouro ou servem de trajeto para a passagem das águas.

Figura 11- Avenida Lomanto Junior



Fonte: (ACERVO PÚBLICO PREFEITURA MUNICIPAL DE JACOBINA, 2019)

Esses acontecimentos evidenciados nos anos de 2013, 2015, 2018 e 2019, demonstraram como fator semelhante, a quantidade do volume de chuvas em que ultrapassaram os 100 mm, chegando a dobrar de valores em alguns casos. Em complemento a isso e trazendo para perspectiva atual, Jacobina continua apresentando e mantendo a mesma estrutura de falta de medidas para captação da água da chuva, havendo ainda a falta de um sistema de microdrenagem e macrodrenagem instaladas no município. O que resulta nos problemas já conhecidos como impactos na pavimentação, desabamentos de encostas e casas, alagamentos de ruas, pontos comerciais e residências, queda de árvores, prejuízos à saúde pública, entre outros.

Vale destacar que devido a sua estrutura física, a cidade de Jacobina apresenta uma característica singular, segundo dados da Defesa Civil de Jacobina (2022), o município após o término do período de chuva, demora entre 30 min a 1 hora, para escoamento total de água das vias e avenidas. Isso comprova que com um sistema de macrodrenagem instaladas na cidade, grande parte das águas escoaria pelo sistema, durante o período das chuvas de forma eficaz, evitando os alagamentos.

Tabela 1- Ocorrências da Defesa Civil de Jacobina-Ba

NOTIFICAÇÕES DE OCORRÊNCIAS DA DEFESA CIVIL				
PRINCIPAIS	JANEIRO 2013	FEVEREIRO 2015	FEVEREIRO 2018	ABRIL 2019
Pavimentação	8	5	7	8
Desmoronamento parcial barrancos	5	4	3	5
Desabamento parcial casas/muros/estrut.	3	4	3	3
Queda de árvores	5	3	4	3

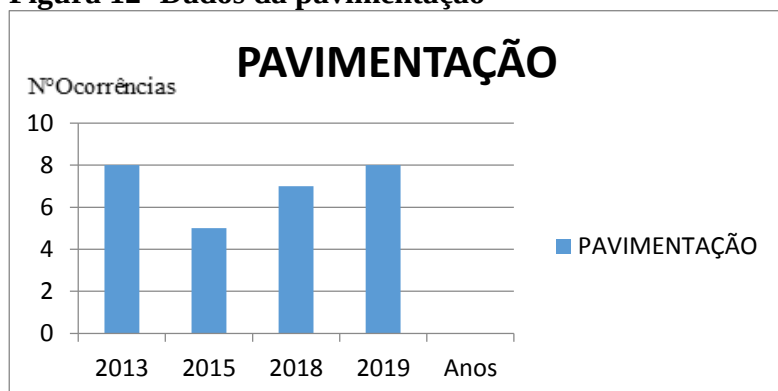
Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com a tabela 1 e dentre os principais problemas recorrentes, encontrados e categorizados pela Defesa Civil do Município de Jacobina, estão problemas como ruas completamente ou parcialmente destruídas pela força das águas que arrancam a estrutura de calçamentos e pavimentação das ruas, feitas de paralelepípedos, bocas de lobo e bueiros entupidos, devidos a entulhos, restos de material orgânicos como raízes e galhos de árvores, além do lixo.

Desmoronamento de barrancos, em áreas mais próximas das serras ou pontos de solos moles, encharcados por causa das chuvas e sem a presença de uma estrutura de contenção (como o muro de arrimo) que garanta a estabilidade e segurança desses pontos que cedem com facilidade.

Desabamento de estruturas como parte de casas e estabelecimentos é causados por diversos fatores, como construção localizada em áreas molhadas (como vazantes e/ou próximos a pontos de passagem das águas), métodos de construção adotados sem o acompanhamento técnico indicado, imóveis antigos que apresentam desgastes na estrutura, devido ao tempo e pela falta de manutenção, dentre outros fatores que influenciam no problema.

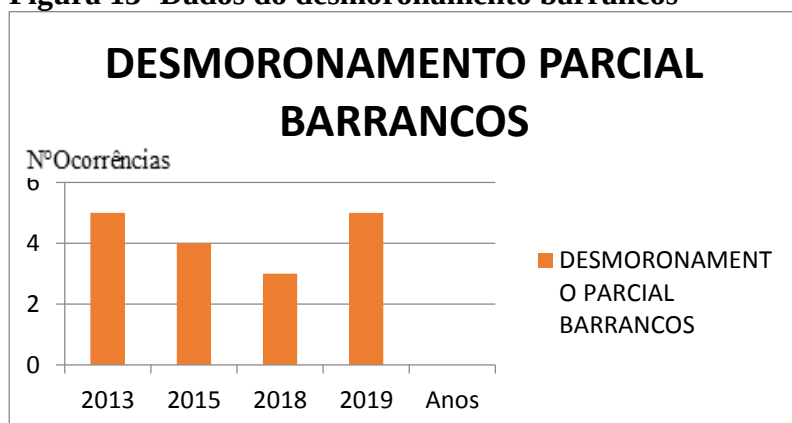
Figura 12- Dados da pavimentação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A partir dos dados coletados na figura 12, percebe-se que problemas com a recuperação do calçamento e pavimentação se mantêm constante ao longo dos anos, esses prejuízos demonstram como a impermeabilização do solo na cidade, impede a percolação das águas aumentando o volume dessas sobre o solo, contribuindo para o escoamento superficial e consequentemente nos alagamentos. (FARIAS, MENDOÇA, 2019). Vale destacar, que com a tendência de crescimento e as práticas de pavimentação asfáltica adotadas, sem optar por alternativas como pisos permeáveis, contribuirá cada vez mais para o problema pesquisado (BARRA, TEXEIRA, 2015).

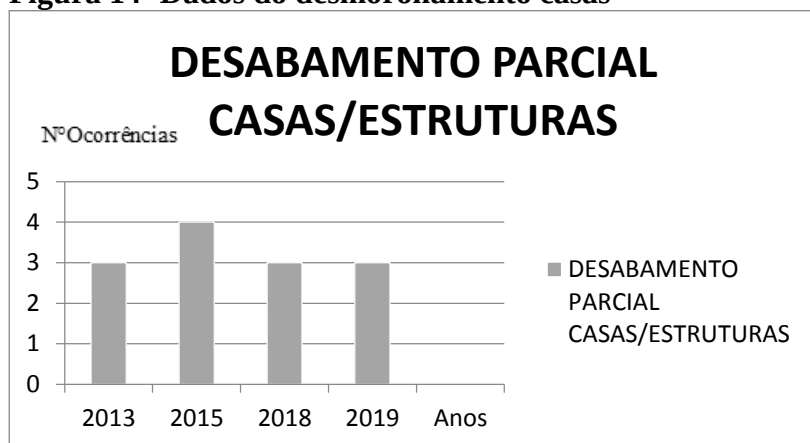
Figura 13- Dados do desmoronamento barrancos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com a figura 13, o número de ocorrências, relacionadas ao desabamento de barrancos no município como uma problemática recorrente, é um alerta sobre a situação de alguns pontos da cidade onde ocorre a falta de métodos construtivos eficientes, tais como os muros de contenção, que suportam a tensão do solo, além de isolar o terreno. Necessita-se também, de medidas de fiscalização por parte do poder público da cidade, na vistoria de locais de risco e fiscalização de construção em áreas impróprias para moradias, além de um trabalho de análise das construções existentes, categorizando os perigos tais como os de deslizamentos de barrancos, visando à segurança preventiva, antes de o acontecimento ocorrer (SOUZA, ET AL, 2019).

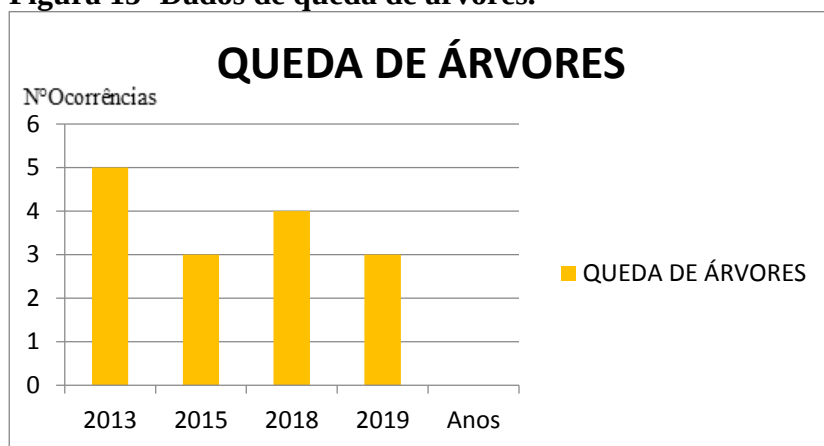
Figura 14- Dados do desmoronamento casas



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Segundo dados da Defesa civil de Jacobina (2022), na figura 14, as ocorrências de desabamentos de muitas estruturas como as casas especificamente, são de residências mais antigas e construídas em áreas de terrenos próximos a lagoas, ou pontos onde historicamente já tiveram algum ponto de nascente e/ou de passagem de vazantes. Essa problemática, também é intensificada devido a essas construções serem realizadas sem um estudo prévio sobre o terreno e suas características como, por exemplo, solos moles, clima, relevo, material de origem, tempo cronológico tem influência com a presença de matéria orgânica (OLIVEIRA, 2019).

Figura 15- Dados de queda de árvores.

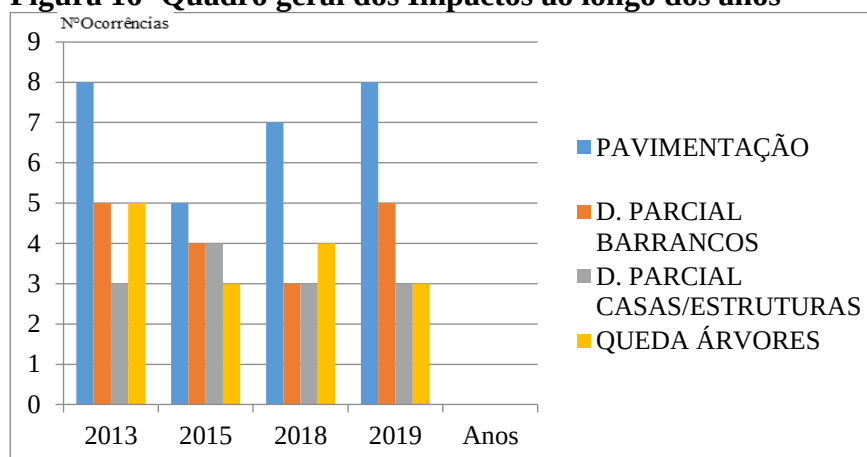


Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com a figura 15, as quedas de árvores ocorrem em sua grande maioria, resultado da expansão do crescimento urbano, que limita a gola de algumas árvores. Segundo dados da Defesa Civil de Jacobina (2022), a gola de uma árvore é o espaço livre de terra em volta das raízes para que a mesma possa crescer e manter-se firme. Devido ao aumento da cidade, muitos trechos e calçadas são asfaltados, reduzindo o espaço livre para crescimento das raízes. Essa atividade provoca a saída das raízes pra cima das calçadas que com a influência dos ventos e peso dos galhos molhados da mesma, provocam o seu tombamento.

No município, a falta de instrumentos que garantam a integração entre meio urbano e as áreas verdes, mantém um cenário de transformações negativas para Jacobina, que terá mais áreas cinza e asfaltadas, em vez de cenários verdes e arborizadas.

Figura 16- Quadro geral dos Impactos ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A figura 16 destaca como os problemas recorrentes ao longo dos anos no município de Jacobina-Ba demonstram como a inatividade de medidas efetivas e não paliativas, promovem a sucessão dos mesmos acontecimentos ao longo do tempo e sua hereditariedade para as próximas gerações.

CONCLUSÕES

Após a análise do estudo e com os dados obtidos conclui-se que, a urbanização tem gerado modificações diretas na ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos, em áreas urbanas ao longo dos anos, pois atividades como impermeabilização do solo, construções irregulares (tanto no método construtivo adotado, quanto no local), além de práticas como destinação de resíduos sólidos (como entulho, lixo) de forma inadequada, aumenta a taxa de escoamento superficial, estimulando as enchentes e alagamentos em períodos de fortes chuvas.

Nota-se ainda, a falta da aplicação de instrumentos de planejamento, como desenvolvimento e gestão de projetos, que incentivem a instalação de drenagem pluvial em áreas urbanas, agravando ainda mais os impactos causados pelas enchentes e/ou inundações. Isso ocorre devido às medidas adotadas normalmente no município serem mais de forma paliativas, visando mais a minimização dos efeitos e não definitivas para resolver a problemática.

Os impactos recorrentes, vividos pelos jacobinenses nos anos de 2013, 2015, 2018 e 2019 como os problemas na pavimentação e calçamento danificados, vias obstruídas com sujeira e entulhos, desmoronamentos de barrancos e de estruturas como casas e pontos comerciais, quedas de árvores, entre outros, evidenciam a necessidade de soluções integradas e harmônicas entre os agentes causadores e responsáveis pelo problema. O cidadão, como responsável por inúmeras práticas irregulares no seu cotidiano e órgãos como a Prefeitura e a Defesa Civil, na elaboração e incentivos de programas preventivos de educação a população alertando sobre os riscos, capacitação de profissionais como geólogos ou engenheiro geotécnico que desenvolvam projetos voltados à drenagem urbana, também agindo na fiscalização de obras e construções da cidade localizada em pontos críticos e inadequados.

Espera-se que este estudo, sirva como instrumento de análise e que contribua na orientação de uma perspectiva entusiasta, de modo que possibilite relacionar em paralelo, a teoria e a prática, resultando assim em conhecimentos, saberes e experiências. Além de contribuir futuramente para

reflexões sobre questões socioambientais no município, como ocupação do solo, destinação dos resíduos sólidos e em especial a educação ambiental.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradecer a Deus por todas as bênçãos da vida, coragem, proteção, e forças para vencer todos os desafios que nos foi apresentada durante nosso curso com entusiasmo e dedicação. A todas nossas famílias, pais, irmãos, filhos, amigos e colegas de curso pelo apoio e incentivo ao longo desta caminhada.

À nossa orientadora Camila Cedraz Prinz, pela atenção, disponibilidade e dedicação com tanto empenho e amizade, contribuindo diretamente no êxito e realização deste trabalho.

Agradecer também aos Órgãos da Defesa Civil de Jacobina e Prefeitura de Jacobina, pelo fornecimento de dados e documentos importantes, que contribuíram para construção deste trabalho.

Nossos sinceros agradecimentos a Centro Universitário AGES, pelo acolhimento e pelo fornecimento de ensino de qualidade, muito essencial no nosso processo de formação.

Aos docentes e funcionários da AGES – Campus Jacobina, por todo carinho, dedicação e companheirismo no compartilhamento dos seus conhecimentos e experiências tão fundamentais para nossa formação profissão e crescimento pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA,M. ; CARDOSO, A. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história, Belo Horizonte, p.14-15, dez.2013. Disponível em:
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/2693/1559>. Acesso em: 22 mai.2022.

BARRA,G.G ; TEIXEIRA,B.A.DO, Análise da permeabilidade e dos métodos de instalação de pavimentos permeáveis: contidos em artigos científicos e em catálogos técnicos, Minas Gerais, p.12-13, out.2015. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/34dc/c347ed0cd8681786b99dcefe84a651837857.pdf>. Acesso em: 27 mai.2022.

BITENCOURT.M. Lençóis e Jacobina decretam emergência após chuvas com desabrigados. **CORREIOS**, São Paulo, jan.2013. Disponível em:
<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/lencois-e-jacobina-decretamemergenciaaposchuvas-com-desabrigados/>. Acesso em: 22 mai.2022.

BRITO.L.T.DE.L. et al. Qualidade das águas de irrigação na microbacia hidrográfica: Caatinga do mouro, Jacobina-Ba, São Paulo, p.2-4, mai.2018. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/154008/1/OPB287.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

CARDOSO. F.M. Drenagem urbana sustentável para prevenção de enchentes, Curitiba, p.08-09, out.2013. Disponível em:
<https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisvinci/article/view/43200/3487>. Acesso em: 28 mai.2022.

CRUZ, M.A.S. ; SOUZA,C. F. ; TUCCI,C.E.M. Controle da drenagem urbana no brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade, Porto Alegre, p.9-10, jun.2020. Disponível em:

<http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2017/04/controladrenagemurbana.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

CRUZ,R.S. Jacobina: Margem Rio do Ouro é muito afetada por forte chuva. **Tribuna do interior da Bahia**, Bahia, fev.2015. . Disponível em: <https://www.interiordabahia.com.br/2019/04/02/jacobina-margem-rio-do-ouro-e-afetada-por-forte-chuva/> . Acesso em: 22 mai.2022.

CUNHA,M.A. ; BORJA,P. C. O programa de aceleração do crescimento no estado da Bahia os desafios da universalização do saneamento básico, Bahia, p.7-8, nov.2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/sWWgBWtwG6sQT67qLGTZYNf/?lang=pt&format=html> . Acesso em: 22 mai.2022.

DUTRA,M.C.S;VIEIRA,C.L. Percepção da comunidade quanto à necessidade de implantação de medidas de drenagem urbana com controle na fonte, um estudo de caso em uma sub-bacia de Feira de Santana-BA, Porto Alegre, p. 7-9, out.2020. Disponível em: <http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/131/XIIIENAU-IISSRU0033-1-20201012-182249.pdf>. Acesso em: 17 mai.2022.

FARIAS,A. ; MENDONÇA, F. Modelagem e mapeamento de áreas de perigo de inundação urbana-na cidade de Francisco Beltrão (Brasil), Paraná, p.5-6, mai.2019. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/article/view/405/2321>. Acesso em: 22 mai.2022.

FERREIRA.J.H. Fortes chuvas alagam ruas e escolas são fechadas em Jacobina; Defesa Civil confirma casos de deslizamento. **G1**, Bahia, abr.2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2019/02/14/fortes-chuvas-alagam-ruas-e-escolas-saofechadas-em-jacobina-defesa-civil-confirma-casos-de-deslizamento.ghhtml>. Acesso em: 22 mai.2022.

FILHO, G.E.DA C. A atuação da secretaria nacional de defesa civil (SEDEC): gestão de riscos e resposta a desastres naturais, Brasília, p.11-12, abr.2013. Disponível em: <https://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/05/072-A-ATUA%C3%87%C3%83O-DA-SECRETARIA-NACIONAL-DE-DEFESA-CIVIL-SEDEC-NA-GEST%C3%83O-DE-RISCOS-E-RESPOSTA-A-DESASTRES-NATURAIS.pdf>. Acesso em: 27 mai.2022.

FREITAS,C. M. DE ; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação, São Paulo, p. 11-12, jun.2012. .Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/bkRHD6mZpb737QGcRfn3g5M/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 mai.2022.

GUIMARÃES, P.C. V. As enchentes em Santa Catarina, o aprendizado em políticas públicas, Santa Catarina, p. 16-17, mai. 2012. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/285/1/As%20enchentes%20em%20Santa%20Catarina%20e%20o%20aprendizado%20em%20pol%C3%adticas%20p%C3%ablicas.pdf>. Acesso em: 27 mai.2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**, Bahia. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/jacobina.html>. Acesso em: 22 mai.2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **INMET**, Bahia. Disponível em:

<https://tempo.inmet.gov.br/Graficos/A001>. Acesso em: 22 mai.2022.

JÚNIOR, V.J. DOS, A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas, Macapá, p.09-10, jun.2013. Disponível em:
<https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/734/valdevinov3n1.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

LICCO, E. A. ; DOWELL, S. F. M. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. São Paulo, p. 07-08, dez. 2015. Disponível em: https://www.sp.senac.br/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2015/12/110_IC_artigo-.pdf. Acesso em: 27 mai.2022.

LIMA, L.C.A DE. et al. Conjunto de drenagem urbana nas cidades: sua importância na redução de inundações e enchentes, São Paulo, p.10-11,jun.2019. Disponível em:
<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/693/730>. Acesso em: 22 mai.2022.

LUCCA,T.A.DE. Avaliação da gestão da drenagem urbana na bacia hidrográfica -Rio Belém em Curitiba, Santa Catarina, p.21-22, fev.2013. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/125149/TCC%20%20DE%20LUCCA%2c%20T.%20A.%20Medidas%20estruturais%20e%20n%c3%a3o%20estruturais%20para%20contr%20ole%20de%20enchentes%20em%20bacias%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 mai.2022.

MELO,Y.F. Leitura das paisagens de jacobina-ba como instrumento para a educação: um roteiro de aula decampo. Bahia, p.18-19, ago.2013. Disponível em:
<http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/229/1/TCC%20%20YIOLANDA%20FAGUNDES%20MELO.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

NOVAIS,M.P.S. Análise do desastre hidro meteorológico: ocorrido em dezembro de 2018 na cidade de Jacobina – BA, Bahia, p.3-5, nov.2020. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/40721/html>. Acesso em:22 mai.2022.

OLIVEIRA, P.V. Águas Urbanas: uma temática contemporânea, São Paulo,p.06-07, jul.2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/SfqYWrhrvkvxybFsjYQtxd7v/?lang=pt>. Acesso em:27 mai.2022.

PEIXOTO, F. DA.S. ; BERNARDO,R. ; CORRÊA,C.H. Gestão Integrada dos Recursos Hídricos: Problemática das Inundações Urbanas, Londrina, p.10-12, fev.2019. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/FilipePeixoto/publication/331271378_Gestao_integrada_dos_recursos_hidricos_e_a_problematika_das_inundacoes_urbanas/links/5c8c11ea45851564fae0db04/Gestao-integrada-dos-recursos-hidricos-e-a-problematika-das-inundacoes-urbanas.pdf. Acesso em: 22 mai.2022.

PEREIRA, L. E. et al. Identificação e análise da inundação urbana- no município de Porto Murtinho – MS, Mato grosso do Sul, p. 12-13, out.2018. Disponível em:
<https://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/Anais-Geopantanal/pdfs/p111.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

DE AVILA-PIRES, Fernando Dias. **Leptospirose e enchentes: uma falsa correlação?**. Revista de

Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology, v. 35, n. 3, p. 199-201, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/iptsp/article/view/1880/1793>. Acesso em: 22 mai.2022.

RASI, T.A. ; BERNARDO, P.S. Áreas verdes: redução e retardo do escoamento superficial, Santa Catarina, p.05-06, out.2020. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/255927/2075>. Acesso em: 22 mai.2022.

REGO,F.G. Jacobina: Chuva causa alagamentos em ruas; casa desabou após temporal. **Bahia Notícias**, Bahia, fev.2018. Disponível em: <https://www.bahianoticias.com.br/municipios/noticia/15323-jacobina-chuva-causa-alagamentos-em-ruas-casa-desabou-apos-temporal.html>. Acesso em: 22 mai.2022.

REZENDE,A.J. ; GODOY, C.B. Estudo de caso do uso de pavimentos permeáveis em calçadas: cidade de Goiânia – GO, Goiânia, p.09-10, nov. 2019. Disponível em: http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/bitstream/123456789/318/1/TFC%20II%20_ARTHUR%20_CLEOMAR.pdf. Acesso em: 27 mai.2022.

RODRIGUES,T.A. Impactos ambientais hidrológicos ocasionados pelo desflorestamento metropolitano, Rio de Janeiro, p.08-09,jun.2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/188327/12845>. Acesso em: 29 mai.2022.
SILVA,E. Modernização, sanitarismo e cotidiano (Jacobina - Ba 1955-1959), Campina Grande – PB, p.17-18, jun.2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/1172/1/EDSON%20SILVA%20%e2%80%93%20DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20%28PPGH%29%202015.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

SOUSA,K.A. et al. Utilização da Geotecnia Para Estudo da Expansão Urbana do Município de Jacobina – BA no Período de 1998 a 2018- e Ações de Desenvolvimento Sustentável da Cidade, Brasília-DF, p.4-5, out.2019. Disponível em: <https://qe.iweventos.com.br/upload/trabalhos/t1arquivo/TuJF0RUTiphRxDr2dPnbbslYwPi6.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

SOUZA,V.A.DE. Impactos socioambientais causados pela nova barragem de rejeito da jacobina mineração e comércio:no município de Jacobina – Ba, Bahia, p.14-15, ago.2013. Disponível em: <http://saberaberto.uneb.br/jspui/bitstream/20.500.11896/820/1/TccVivaldoSouza.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.

TENÓRIO,L.X.DA S.et al. Mapeamento do desenvolvimento nacional de tecnologias- dentro do contexto de inundações urbanas, Salvador, p.17-18, dez.2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23024/23024>. Acesso em: 22 mai.2022.

TRANCOSO,C.A.G. et al. Drenagem urbana: no controle de enchentes. Rio de Janeiro, p.10-12, mai.2018. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2022/04/drenagem-urbana-no-controle-de-enchentes.pdf>. Acesso em: 22 mai.2022.