

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS NA CIDADE DE GUANAMBI – BA (2016 – 2021)

MAPPING OF FLOOD AND INUNDATION RISK AREAS IN THE CITY OF GUANAMBI – BA (2016 – 2021)

Tarcísio Ribeiro Santana
Graduando em Engenharia Civil no Centro Universitário UniFG
tarcisorib.santana@gmail.com

Nicollas Teixeira Vila Caporale
Graduando em Engenharia Civil no Centro Universitário UniFG
nicollas.grolb@gmail.com

Carlos Magno Santos Clemente
Doutor em Tratamento da Informação Espacial – PUC/MG. Geógrafo e Mestre pela Universidade
Estadual de Montes Claros. Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG
carlosmagno.clemente@gmail.com

Deborah Marques Pereira
Doutoranda pela Universidade Buenos Aires, Mestre em Desenvolvimento Social – Universidade
Estadual de Montes Claros. Advogada. Líder e pesquisadora do Núcleo de Direito à Cidade.
Coordenadora do Observatório UniFG do Semiárido Nordeste
deborahmarques.pereira@gmail.com

Resumo:

As inundações e alagamentos são fenômenos que acarretam inúmeros danos à sociedade. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo identificar e analisar as áreas de inundações e alagamentos na cidade de Guanambi-BA, no período de 2016 a 2021. Nesse sentido, foram considerados as diretrizes das cidades sustentáveis da ONU como referência para o desenvolvimento das soluções propostas. Os dados pluviométricos foram obtidos no site do INMET e o levantamento de notícias sobre a ocorrência destes fenômenos se deu por meio dos principais portais regionais. Os resultados demonstraram uma concentração dos casos nos meses de outubro a março, que coincidem com o período chuvoso. Além disso, a maioria dos eventos se localizaram em rios e córregos pretéritos e atuais.

Palavras-chave: Chuvas. Urbanização. Sistema de Informação Geográfica.

Abstract:

Floods and inundations are phenomenons that cause innumerous damages to society. Thus, this study had as objective to identify and analyze the areas of flooding in the city of Guanambi-BA, from 2016 to 2021. In this way, the UN sustainable cities guidelines were considered as a reference for the

development of proposed solutions. The rainfall data were obtained from the INMET website and the survey of news about the occurrence of these phenomena was carried out through the main regional portals. The results showed a concentration of cases in the months of October to March, which coincide with the rainy season. In addition, most events were located in past and current rivers and creeks.

Keywords: Rain. Urbanization. Geographic Information System.

1. INTRODUÇÃO

O mapeamento de áreas de inundações e alagamentos tem se mostrado como um instrumento fundamental para a gestão público-privada, diante da crescente frequência e intensidade destes eventos climáticos em todo o mundo (KOBAYAMA et al., 2004). Com isso, o mapeamento de áreas de risco se apresenta como uma valiosa ferramenta de identificação e avaliação de áreas vulneráveis, capaz de informar decisões e desenvolver estratégias de mitigação e prevenção de danos causados por inundações e alagamentos (KOBAYAMA et al., 2004).

Desde o início do registro de inundações e alagamentos no Brasil, entre 1940 e 2011, o número de pessoas afetadas ultrapassou 10 milhões, incluindo desabrigados e desalojados, com cerca de 5 mil mortes registradas (GUHA-SAPIR et al., 2011).

Apesar da gravidade do problema, as inundações e alagamentos têm sido desafiantes para a gestão pública no Brasil, pois o número de eventos e impactos negativos na população e no meio ambiente têm aumentado constantemente (GONÇALVES, 2012). A vulnerabilidade a inundações e alagamentos não se deve somente às condições climáticas, mas também à topografia, desmatamento e a urbanização acelerada (TUCCI, 2003).

A expansão e ocupação desordenada do espaço urbano são fatores críticos para a fragilidade das cidades às inundações e alagamentos. A urbanização acelerada somada a falta de planejamento e regulamentação, resulta em ocupação irregular de áreas de risco e a degradação de áreas de preservação, o que agrava o problema das inundações e expõe populações inteiras a regiões ambientalmente frágeis (MARICATO, 2003).

O município de Guanambi, inserida no semiárido baiano, enfrenta desafios devido à variabilidade das chuvas e ao processo de urbanização desordenada, o que aumenta a vulnerabilidade a inundações e alagamentos (MARENGO et al., 2011; SILVA et al., 2011; DIAS et al., 2019). Estudos preliminares também apontam para a falta de infraestrutura adequada para drenagem e ocupação urbana em áreas vulneráveis (GUANAMBI, 2021).

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo identificar e analisar as áreas de inundações e alagamentos na cidade de Guanambi-BA, no período de 2016 a 2021. Para isso, foram usados dados quantitativos de precipitação, informações noticiadas nos principais veículos de notícias regional e o uso do conjunto de técnicas do Geoprocessamento para a análise do espaço geográfico. Também foram comparadas as informações de drenagens pretéritas com as atuais, com o intuito de analisar o impacto da urbanização na hidrografia urbana. Este estudo visa contribuir com as diretrizes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS da Organização das Nações Unidas - ONU para cidades sustentáveis e gestão de desastres naturais, em específico, na cidade de Guanambi -BA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A inundação   um fen meno natural que ocorre devido ao aumento no volume de água em corpos de água, como rios, córregos e lagos, levando ao transbordamento, ou seja,   inunda o das áreas adjacentes. Essas áreas, denominadas planícies de inunda o ou áreas de várzea, são especialmente vulneráveis   ocupa o humana (WOLLMANN, 2015). Por outro lado, o alagamento   a acumula o de água em áreas específicas, geralmente devido a intensas chuvas ou ao mau escoamento das águas, somado a capacidade insuficiente de infiltra o do solo (AMARAL; RIBEIRO, 2015).

Os eventos de alagamentos e inunda es urbanas são causados por diversos fatores, incluindo condi es geológicas, geomorfológicas, antrópicas e, principalmente, climáticas (WOLLMANN, 2015; LICCO; DOWELL, 2015). Entre esses fatores, a hidrografia, a declividade e o uso do solo são variáveis que contribuem para uma configura o espacial de vulnerabilidade humana, devido às ocorrências de inunda es e alagamentos urbanos (KORAH; LÓPEZ, 2015).

Embora as inunda es e alagamentos ocorram independentemente da a o humana, o impacto da sua ocupa o sobre o solo e as drenagens tem intensificado sua frequência e intensidade (TUCCI, 2003).

O semiárido nordestino, apesar do estigma das secas, se enquadra nessa conjuntura de alagamentos e inunda es urbanas. Esta região apresenta um período de chuvas concentrado em 3 a 4 meses, responsável por cerca de mais de 50% do volume anual de precipita o (ARAÚJO, 2011). Devido a essa intensidade de chuvas em um curto período de tempo, as cidades da região são particularmente vulneráveis a eventos de inunda es e alagamentos (SANTANA et al., 2018).

A ocorrência de alagamentos e inundações pode acarretar uma série de impactos negativos para as comunidades afetadas, sendo possível classificar os danos gerados por esses fenômenos em duas categorias: tangíveis, que agregam valores monetários; e intangíveis, que são de difícil quantificação, como danos à saúde mental e física, perda de objetos de valor sentimental e até mesmo a perda de vidas humanas. Além disso, tais danos podem decorrer tanto do contato físico com a água quanto de outras formas, como a interrupção temporária de serviços, aumento de preços, entre outros. (CANÇADO, 2009).

Nesse contexto, o uso de técnicas de geoprocessamento, como o Sistema de Informação Geográfica - SIG e a Cartografia Digital, tem se mostrado um instrumento importante para a análise e contribuições de políticas públicas em relação as ocorrências de alagamentos e inundações (OUMA; TATEISHI, 2014). Ao coletar, armazenar e analisar diferentes dados temáticos de uma mesma área de estudo, o geoprocessamento contribui significativamente no processo de tomada de decisões em relação à prevenção e mitigação desses eventos (AVELINO, 2004).

Desse modo, a Organização das Nações Unidas - ONU juntamente com seus associados no país busca atender os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, sendo estes apelos globais com a finalidade de erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e, por fim, garantir que as pessoas possam usufruir da paz e prosperidade independente do lugar onde estejam (ONU, 2022). Para isso, foi criado um conjunto de 17 tópicos interligados focados nos principais problemas relacionados ao desenvolvimento em todo mundo e as suas resoluções são o objetivo do plano de ações chamado Agenda 2030 (ONU, 2015).

Entre os principais ODS criados acerca da temática de alagamentos, enchentes e clima, têm-se como exemplos o objetivo 11 (tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis) e o objetivo 13 (tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos) (Quadros 1 e 2).

Quadro 1 – Objetivo 11 ODS

11.1	Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas;
------	---

11.3	Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países;
11.4	Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo;
11.5	Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade;
11.6	Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

Fonte: Organização das Nações Unidas – ONU (2015)

Quadro 2 – Objetivo 13 ODS

13.1	Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países;
13.2	Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;
13.3	Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

Fonte: Organização das Nações Unidas - ONU (2015)

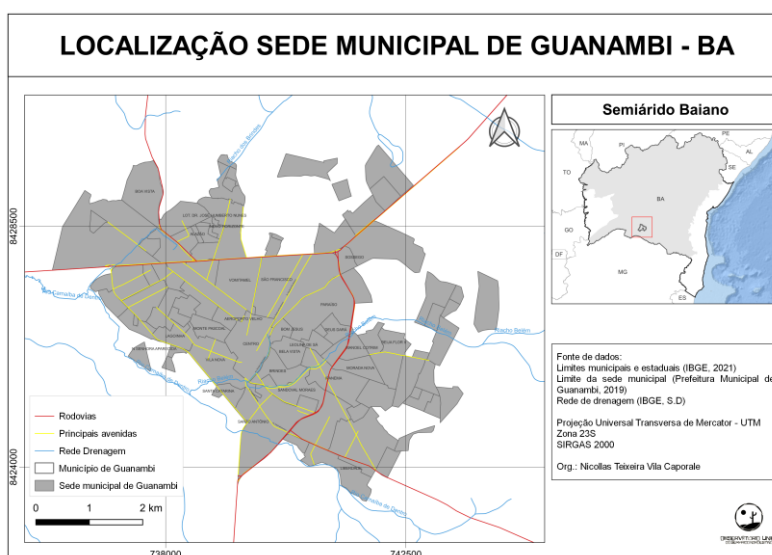
Org.: Adaptação dos autores, 2023

Vale destacar que para garantir a efetividade das medidas propostas, é indispensável a realização de um estudo de caso no local em questão, a fim de identificar particularidades e adequar as estratégias às necessidades específicas da situação.

3. METODOLOGIA

A área de estudo compreendeu o distrito sede do município de Guanambi, localizado no Sudoeste do semiárido baiano, Nordeste brasileiro. O município apresenta uma população total de 78.883 habitantes, sendo 58.111 residentes da sede municipal (IBGE, 2011). Em 2022, dados preliminares do Censo, apontam para uma população total de 87.580 moradores (IBGE, 2022) (Figura 1).

Figura 1: Localização da Sede Municipal de Guanambi – BA



Fonte: IBGE, 2021; Prefeitura Municipal de Guanambi (2019)

Elaborado: autores (2022)

Para atingir o objetivo deste estudo, foram divididas as etapas da metodologia nas seguintes partes: delimitação do período chuvoso da cidade e a localização dos casos noticiados de alagamentos e inundações.

Para a delimitação do período chuvoso da cidade, foram coletados dados de precipitação pluviométrica entre 2016 a 2021, da plataforma digital do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (estação automática). Assim, foi elaborado um perfil das características e tendências

inerentes à precipitação no município de Guanambi - BA. A partir dessas considerações, foram construídas estimativas individuais de cada ano, com valores acumulados mensalmente, que, por sua vez, foram utilizados para aferir a média mensal do período estipulado no estudo. Tal abordagem analítica proporcionou o estabelecimento da seção dos meses com maior incidência pluviométrica na área analisada e a comparação da precipitação global entre os anos observados.

A segunda etapa se concentrou na localização dos casos noticiados de inundações e alagamentos entre os anos de 2016 e 2021 em portais de notícias regionais, tais como: Agência Sertão e Folha do Vale. Foi adotada a metodologia de Lima e Amorim (2014) para realizar o levantamento das notícias de inundações e alagamentos veiculadas em sites, blogs e vídeos regionais no período citado. As informações das localizações dos casos foram coletadas e georreferenciadas, sendo constituído um banco de dados alfanumérico georreferenciado em ambiente SIG, em específico, no programa ArcGIS 10.2.2 (Licenciado pelo Centro Universitário UniFG). Para as localizações, foi usada a base cartográfica urbana de 2019 (logradouros e limites de bairros) cedida pela Prefeitura Municipal de Guanambi com o auxílio do software Google Earth Pro e trabalhos de campo.

A partir da aplicação geoestatística (Kernel Density), foi elaborado um mapa de densidade, que seguiu a metodologia proposta por Coelho e Ferreira (2016) adotando a seguinte classificação: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. Para a representação visual dos dados, adotou-se uma escala de cores que varia de branco a azul escuro, de acordo com a intensidade de cada grupo. Além disso, foram constituídos gráficos para traçar o perfil pluviométrico da área de estudo.

Posteriormente, foi realizada uma sobreposição entre o banco de dados alfanumérico georreferenciado (pontos referentes aos casos noticiados) e os vetores oriundos da carta topográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de 1974, relativa à drenagem pretérita ou originária. Com isso, foi possível uma comparação temporal e a constatação da relação entre as áreas de adensamento urbano próximas a corpos d'água, aterrados ou não, com os eventos analisados.

Por fim, foi confeccionado um mapa coroplético para ilustrar a distribuição dos casos de alagamentos e inundações noticiados pelos bairros de Guanambi. Na sequência, definiu-se manualmente cinco classes (MATSUMOTO; CATÃO; GUIMARÃES, 2017).

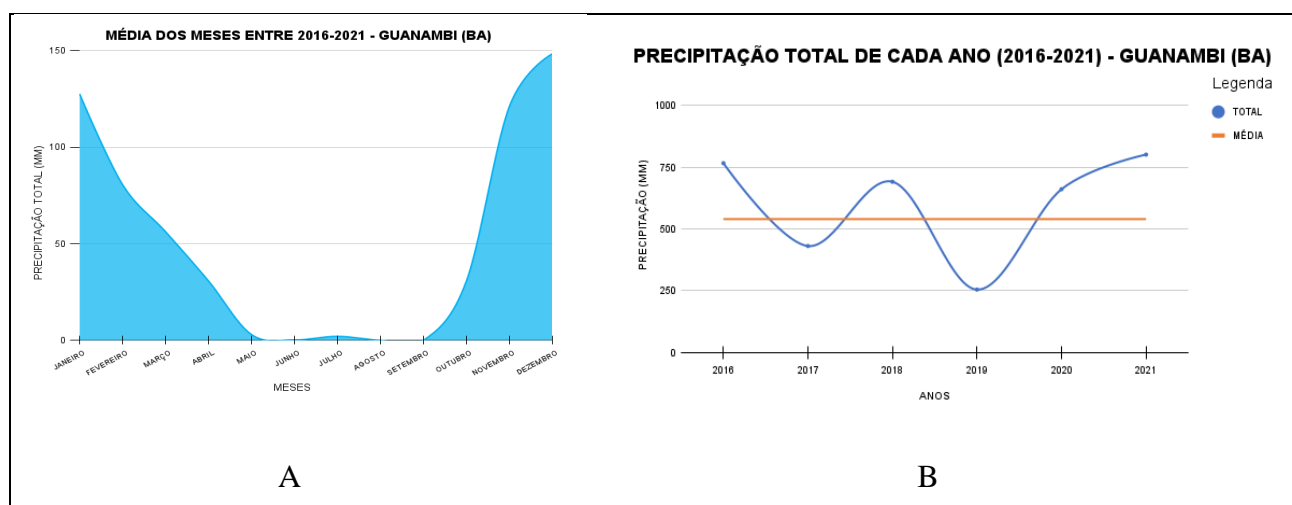
4. RESULTADOS

De acordo com a presente pesquisa, foram apontados que os meses com os maiores volumes registrados de chuvas configura-se entre outubro a abril, destacando-se entre eles os meses de

dezembro e janeiro. Em contraste disso, nota-se que entre os meses maio e setembro foram registrados valores baixos ou nenhuma anotação de precipitação pluviométrica (figura 2). Não obstante, constatou-se que os anos de 2016 e 2021 apresentaram as maiores concentrações de precipitação pluviométrica, na ordem mencionada. Desse modo, a análise histórica permite inferir que janeiro e dezembro compreendem um intervalo crítico em relação à ocorrência de inundações e alagamentos na cidade. Vale ressaltar que pesquisas anteriores acerca dos índices pluviométricos na microbacia em questão corroboram com tal resultado, conforme evidenciado por Clemente et al., (2017).

Com base nas informações coletadas das notícias, constatou-se que os anos que apresentaram o maior número de ocorrências de inundações e alagamentos registradas foram 2016 (8 casos) e 2021 (25 casos), especialmente nos meses de dezembro e janeiro, indicando uma relação direta com a precipitação pluviométrica (Figura 2).

Figura 2 (A e B): Perfil pluviométrico da cidade de Guanambi – BA em função do tempo



Fonte: INMET (2016 – 2021)

Elaborado: autores (2022)

Ainda no que se refere aos dados qualitativos das notícias, foi revelada que as áreas com mais registros foram as seguintes avenidas: Deolinda Martins (5 casos); Senador Nilo Coelho (4 casos) e Barão do Rio Branco (4 casos) (Figura 3).

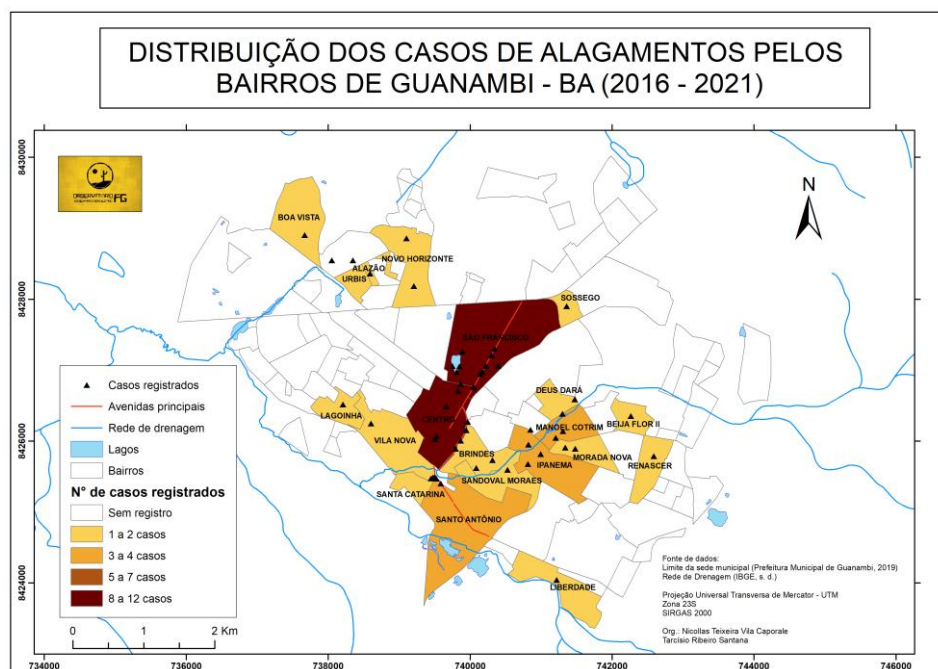
Ademais, percebeu-se que as áreas mais atingidas foram as avenidas Deolinda Martins e Senador Nilo Coelho, principalmente por estarem localizadas próximas às redes de drenagem do Riacho do

Belém. Isso configura-se como fenômeno de inundação, que tende a transbordar durante os períodos chuvosos, alagando as áreas adjacentes. Por outro lado, também foram identificados pontos de inundações e alagamentos no bairro São Francisco (4 casos), nas proximidades da Avenida Barão do Rio Branco e a um clube recreativo que contém uma lagoa em seu interior (Figura 4).

Também, na avenida Barão do Rio Branco, foram identificados indícios de rios ou córregos pretéritos, que foram adensados por avenidas e construções urbanas. Esta constatação fornece uma explicação para as ocorrências frequentes de alagamentos neste logradouro (Figura 4).

Assim, pode-se inferir que as inundações nas avenidas Deolinda Martins e Senador Nilo Coelho resultam do extravasamento do conteúdo do Riacho do Belém, que recebe uma grande quantidade de águas pluviais provenientes de diferentes partes da cidade. Por outro lado, os alagamentos na avenida Barão do Rio Branco ocorrem devido ao aterramento de corpos d'água e canais de drenagem decorrentes da ocupação irregular do solo.

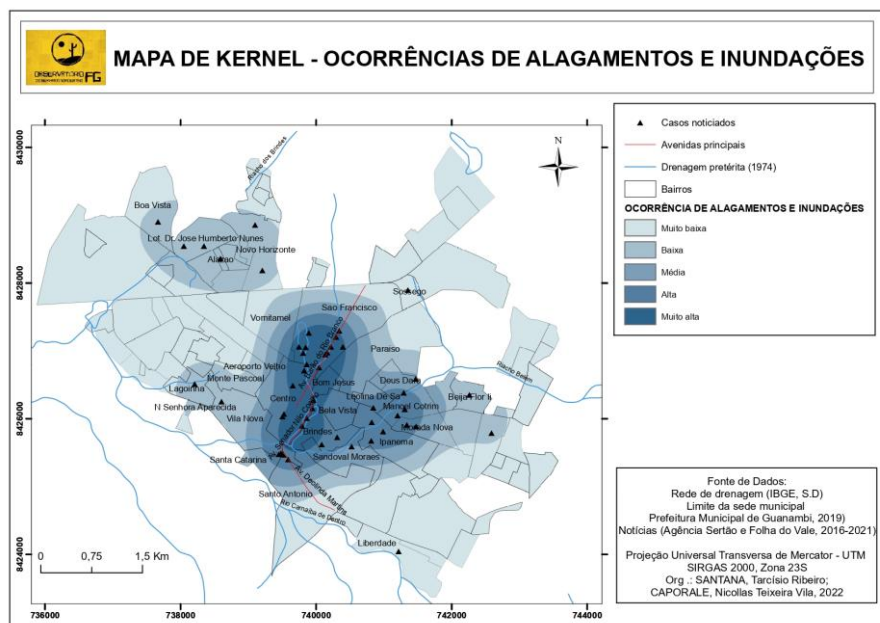
Figura 3: Distribuição dos casos de alagamentos e inundações noticiados nas localidades de Guanambi – BA (2016 – 2021)



Fonte: Agência Sertão, (2016 – 2021); Folha do Vale (2016 – 2021); Prefeitura Municipal de Guanambi (2019); IBGE (s. d.)

Elaborado: autores (2022)

Figura 4: Mapa de densidade dos casos noticiados de inundações e alagamentos na cidade de Guanambi – BA (2016 – 2021)



Fonte: (IBGE s.d.); Prefeitura Municipal de Guanambi (2019); Agência Sertão (2016 – 2021); Folha do Vale (2016 – 2021).

Elaborado: autores (2022).

Diante do cenário de crescimento desordenado das áreas urbanas em razão do aumento da oferta e demanda de produtos e serviços comerciais, a cidade de Guanambi se encaixa como exemplo de antropização e ocupação desordenada em regiões naturais de alto risco (PEREIRA, 2013; CASTRO; MAIA, 2021).

A construção de empreendimentos, tais como condomínios que oferecem completa infraestrutura e localização distante do centro comercial da cidade, favorecem a venda de terrenos cujas dinâmicas ambientais não são conhecidas, o que acarreta graves impactos, principalmente nas adjacências da bacia do Rio Carnaúba de Dentro, dos Riacho dos Brindes e do Belém, expondo a população aos inconvenientes das inundações e alagamentos pelas imediações (CASTRO; MAIA, 2021).

É importante ressaltar que a apropriação de lotes é comumente realizada pela ação de aterramento de zonas de lagoas, o que, em concordância com Castro e Maia (2021). O que dificulta os mecanismos

de infiltração e escoamento de água do solo nas regiões que, naturalmente, recebem volume em épocas chuvosas, acarretando em uma maior incidência de casos no período de outubro a abril.

Conforme o Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário - PEMAPES realizado pelo Governo da Bahia (2010), Guanambi conta com 18 áreas de riscos relacionadas à ocupação humana, sendo imprescindível a implementação de medidas que assegurem o bem-estar socioambiental.

Desse modo, torna-se relevante ações estruturais e a aplicação do Plano de Ações Emergenciais - PAE, que propõe medidas para casos de inundações. Para isso, este plano necessita da mensuração dos possíveis volumes de precipitação para fazer o mapeamento das áreas e assim elaborar as medidas cabíveis a fim de evitar maiores impactos e perdas inestimáveis (GUANAMBI, 2021). Também, o plano é responsável por estabelecer o método em que será feita a comunicação em caso de emergências, transmitindo as ações necessárias aos órgãos responsáveis por ajudar em situações de vulnerabilidade, como hospitais e a defesa civil (Guanambi, 2021).

Além disso, existe o Plano de Contingência que, de acordo com a Lei 12.608/2012, é de responsabilidade do município e tem apoio estadual para tal execução, este plano tem embasamento jurídico no artigo 3º-A §2º da Lei 12.340/2010 (Quadro 3).

Quadro 3: Artigo 3º-A §2º

I	Elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
II	Elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC;
III	Elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre;

IV	Criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
V	Elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

Fonte: BRASIL. **Lei nº 12.340 2010** (2010)

Outrossim, existem outras formas para auxiliar nesse cenário analisado, como é o caso das Soluções Baseadas na Natureza - SBN a fim de integrar um ecossistema ao espaço urbano ao mesmo tempo que traz um conforto humano (EVERS et al., 2022). Em meio urbano, essas medidas não impactam na infraestrutura, porém dependem de ações sociais que influenciam diretamente na sociedade, tais como programas educacionais (HÜFFNER, 2013). Desta forma, pode-se citar como algumas dessas medidas os telhados verdes, que recobrem os telhados com solo e vegetação; e os jardins de chuva, que são jardins em depressão e acomodam águas pluviais que escoam superficialmente. Ademais, existem os parques lineares, que são um sistema contínuo que estende elementos em uma paisagem, promovendo o escoamento e retenção de águas, além de poder conter a restauração de corpos d'água; e a agricultura urbana promovida por meio de hortas comunitárias que favorecem a infiltração de água e promovem a biodiversidade, além de gerar renda e alimentos para a própria população (EVERS et al., 2022).

Adicionalmente, Prosab apud Hüffner (2013) expõe que a manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias é crucial para garantir maior segurança contra os fenômenos. Tais medidas podem ser feitas mediante a limpeza dos sistemas de filtração, das ruas e da coleta dos resíduos sólidos. Além de tornar a cidade mais atraente visualmente, essas medidas representam soluções alternativas que as autoridades públicas ou empresas privadas responsáveis pela gestão do local podem adotar para melhorar o desenvolvimento urbano e contribuir com o meio ambiente.

Essas medidas SBN são exemplos de ações em prol das ODS. Contudo, a elaboração dos indicadores dessas metas possui diversos empecilhos que vão desde a falta de metodologias e técnicas aplicadas até a dificuldade do acesso aos dados medidores para recortes territoriais, sem contar a necessidade de uma colaboração interinstitucional e uma mobilização de recursos. Assim, a falta dos

indicadores afeta diretamente na tomada de decisões, aos gestores, aos empreendimentos, no planejamento de ações e na formulação de políticas públicas (KRONEMBERGER, 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das notícias, coleta de dados pluviométricos e o estudo da relação dos casos de alagamentos com a drenagem urbana pretérita foram fundamentais para a obtenção de informações cruciais que podem subsidiar a aplicação de políticas públicas voltadas à prevenção e ao combate às inundações e alagamentos na cidade.

A partir dos dados analisados, identificou-se que as inundações e alagamentos tendem a ocorrer com maior frequência entre os meses de outubro e abril, sendo mais intensas em dezembro e janeiro. Ademais, verificou-se que as regiões próximas ao Riacho de Belém, correspondente ao principal sistema de drenagem urbana, apresentaram os maiores índices de ocorrência, como as avenidas Deolinda Martins e Senador Nilo Coelho. Também, evidenciou-se os impactos e efeitos do adensamento urbano e aterramentos de corpos d'água, principalmente na avenida Barão do Rio Branco.

Assim, considerando-se a importância do processo de tomada de decisões, o presente estudo identificou as áreas mais vulneráveis da cidade em relação a inundações e alagamentos. Considerando a situação descrita, é fundamental destacar a relevância das metas e indicadores da Agenda 2030 da ONU. Esses indicadores carregam dados que são essenciais para o planejamento de ações e medidas, tanto no âmbito público quanto privado, e exigem recursos como financiamento, mão de obra capacitada e equipamentos especializados para que se executem adequadamente no município ou em regiões que apresentem características similares àquelas do território em análise.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundações e enchentes. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.;

AMARAL, R. (org.). **Desastres naturais**: conheça para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2015, p. 39-53.

ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. **Revista Rios**, Paulo Afonso, n. 5, p. 89-98, 2011.

AVELINO, P. H. M. A trajetória da tecnologia de sistemas de informação geográfica (SIG) na pesquisa geográfica. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas, v. 1, n. 1, p. 21-37, 2004.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário - PEMAPES**. 2010. Disponível em: <http://www.sih.s.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=18>. Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.340, de 1 de dezembro de 2010. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas, e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2 dez. 2010, Seção 1, Página 1.

CANÇADO, V. L. **Consequências econômicas das inundações e vulnerabilidade: Desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na cidade**. 2009. Tese (pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CASTRO, J. M. L.; MAIA, M. R. Aspectos geoambientais, uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Carnaíba de Dentro–BA. **Geopauta**, v. 5, n. 1, 2021.

CLEMENTE, C. M. S. et al. Análise espacial da precipitação pluviométrica na microbacia do Rio Carnaíba de dentro e seu entorno no semiárido baiano entre 2009 a 2014). **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 49, p. 353-367, 2017.

COELHO, T.A.S; FERREIRA, M.C. Densidade kernel e análise espacial das áreas com risco de alagamento no município de São Paulo. **Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, v. 6, 2016.

DIAS, F. T.; OLIVEIRA, N. J. M.; NASCIMENTO, A. C. B. L.; CAETANO, M. R.; COSTA, J. G. S.; PEREIRA, D. M.; CLEMENTE, C. M. S. Análise da expansão da mancha urbana de Guanambi/BA entre os anos de 1974 a 2017. In: **71ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, 2019, Campo Grande, MS. 71ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência: Ciência e inovação nas fronteiras da bioeconomia, da diversidade e do desenvolvimento social, 2019.

EVERS, H. et al. Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las. **WRI Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>. Acesso em: 26 set. de 2022.

GONÇALVES, C. D. “Desastres naturais”. Algumas considerações: vulnerabilidade, risco e resiliência. **Territorium**, [s. l.], n. 19, p. 5-14, 2012. Disponível em: < https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/1647-7723_19_1/2323>. Acesso em: 30 de fev. de 2023.

GUANAMBI (Município). **Base cartográfica da cidade de Guanambi – BA**. 2013-2019.

GUANAMBI (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Volume único, Rev00, contrato nº04/2019, Guanambi – BA, dezembro, 2021.

GUANAMBI, P. de. **Após mais de 100 milímetros de chuva durante a madrugada, Secretaria de Infraestrutura realiza ações emergenciais - Notícias - Prefeitura de Guanambi - Site Oficial**. 2018. Prefeitura de Guanambi. Disponível em: http://guanambi.ba.gov.br/noticias/apos_mais_de_100_milimetros_de_chuva_durante_a_madrugada,_secretaria_de_infraestrutura_realiza_acoes_emergenciais-1698. Acesso em: 21 jun. 2022.

GUHA-SAPIR, D. et al. **ANNUAL DISASTER STATISTICAL REVIEW**. Disponível em: <<https://resourcecentre.savethechildren.net/pdf/6476.pdf>>. Acesso em: 30 de fev. 2023.

HÜFFNER, A. N. **Otimização para controle de alagamentos urbanos: aplicação na bacia hidrográfica da vila Santa Isabel em Viamão**, Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/78975>. Acesso em: 26 de set. de 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cartas topográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1974.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=29>>. Acesso em: 30 de fev. de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Limites territoriais 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 30 de fev. de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Prévia da População dos Municípios com base nos dados do Censo Demográfico 2022 coletados até 25/12/2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=35938&t=resultados>>. Acesso em: 09 de mar de 2023.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Banco de dados meteorológicos**. Disponível em <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. de 2022.

KOBIYAMA, M. et al. Introdução à prevenção de desastres naturais. **Florianópolis: GEDN/UFSC**, 2004. 57 p.

KORAH, P. I.; LÓPEZ, M. J. Mapping Flood Vulnerable Areas in Quetzaltenango, Guatemala using GIS. **Journal of Environment and Earth Science**, v. 5, n. 6, p. 132-143, 2015.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 40-45, 2019. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252019000100012&script=sci_arttext&tln. Acesso em 26 de set. de 2022.

LICO, E. A.; DOWELL, S. F. M. Alagamentos, Enchentes, Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos socio econômicos e governança. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 160–174, 2015.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T. Análise de episódios de alagamentos e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], v. 15, p.182-204, 2015. ISSN 2237-8642. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v15i0.33406>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Instituto Nacional do Semiárido**, Campina Grande, p. 385–422, 2011.

MARICATO, E. MetrÓpole, legislação e desigualdade. **Estudos avançados**, v. 17, n. 48, p. 151-166, 2003.

MARQUES, T. **Alagamento em Guanambi foi provocado por rompimento de barragem**. 2016. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2016/01/25/alagamento-em-guanambi-foi-provocado-por-rompimento-de-barragem/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Chuva de 60 mm causa pontos de alagamentos em Guanambi**, veja vídeos. 2019. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2019/03/27/chuva-de-60-mm-causa-pontos-de-alagamentos-em-guanambi-veja-videos/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Chuva de 85 mm causou vários pontos de alagamentos em Guanambi**. 2021a. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2021/02/21/chuva-de-85-mm-causou-varios-pontos-de-alagamentos-em-guanambi/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Chuva deve aumentar nos próximos dias em Guanambi e Região**. 2017. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2017/02/04/chuva-deve-aumentar-nos-proximos-dias-em-guanambi-e-regiao/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Maior chuva da primavera foi registrada em Guanambi nesta segunda**. 2021b. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2021/12/07/maior-chuva-da-primavera-foi-registrada-em-guanambi-nesta-segunda/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Notícia - Enxurrada invadiu casas e comércios após chuva forte em Guanambi**. 2021c. Farol da Cidade. Disponível em: <https://faroldacidade.com.br/noticias/abrir/Enxurrada-invadiu-casas-e-comercios-apos-chuva-forte-em-Guanambi/2453/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARQUES, T. **Riacho do Belém transborda após fortes chuvas em Guanambi, veja vídeo**. 2020. Agência Sertão. Disponível em: <https://agenciasertao.com/2020/01/23/riacho-do-belem-transborda-apos-fortes-chuvas-em-guanambi-veja-video/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MATSUMOTO, P. S. S; CATÃO, R. DE C; GUIMARÃES, R. B. Mentiras com mapas da geografia da saúde: métodos de classificação e o caso da base de dados de LVA do SINAN e do CVE. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Minas Gerais, v. 13, n. 26, p. 211-225, 2017.

MIGUEL, J. **Chuvas causam alagamentos e estragos em Guanambi - Folha do Vale**. 2016. Folha do Vale. Disponível em: <https://folhadovale.net/chuvas-causam-alagamentos-e-estragos-em-guanambi.html>. Acesso em: 21 jun. 2022.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS**. Disponível em < <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>>. Acesso em: 30 de fev. 2023.

OUMA, Y. O.; TATEISHI, R. Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS: Methodological Overview and Case Study Assessment. **Water**, n. 6, p. 1515-1545, 2014.

PEREIRA, S. R. N. **Guanambi: Centralidade, rede urbana e dinâmica regional no centro-sul baiano**. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/20146>. Acesso em: 19 out. 2022.

SANTANA, D. W. S. et al. Análise da relação entre a intensidade da chuva e ocorrências de alagamentos nos meses de abril e maio de 2016 na cidade do Recife, Pernambuco. **Revista Paisagens e Geografias**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 33-44, 2018.

SEM AUTOR. **CHUVA FORTE DEIXA CIDADE COM VÁRIOS PONTOS DE ALAGAMENTOS - O Popular: Classificados**. 2021. O Popular. Disponível em: <http://www.opopularonline.com.br/?lk=4¬icia=CHUVA+FORTE+DEIXA+CIDADE+COM+V%C1RIOS+PONTOS+DE+ALAGAMENTOS&id=8552>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SEM AUTOR. **Guanambi: forte chuva causa alagamentos em diversos pontos da cidade - Sudoeste Notícias**. 2016. Sudoeste Bahia. Disponível em: <https://www.sudoestebahia.com/noticias/15015-2016/12/14/guanambi--forte-chuva-causa-alagamentos-em-diversos-pontos-da-cidade>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SILVA, B. **Barragem se rompe em Guanambi e provoca alagamento em comunidade – O Eco Jornal Online**. 2016. O Eco Jornal. Disponível em: <https://oecojornal.com.br/barragem-se-rompe-em-guanambi-e-provoca-alagamento-em-comunidade/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SILVA, V. P. R. et al. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 131–138, 2011.

SOUZA, M. **Chuva causa alagamentos e transtornos em Guanambi - Folha do Vale**. 2020. Folha do Vale. Disponível em: <https://folhadovale.net/chuva-causa-alagamentos-e-transtornos-em-guanambi.html>. Acesso em: 21 jun. 2022.

TUCCI, C. E. M. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (org). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: ABRHidro, 2003, p. 45-129.

VINICIUS, M. **(3) Alagamento em guanambi 24/01/2016 - YouTube**. 2016. Youtube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rqtq5MPCdcE&ab_channel=MarcosVinicius. Acesso em: 21 jun. 2022.

WOLLMANN. Revisão teórico-conceitual do estudo das enchentes nas linhas de pesquisa da geografia física. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 5, n. 1, p. 27–45, 2015.