

BANCO DE DADOS E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS SOBRE DESASTRES ENTRE OS ANOS DE 2017- 2022 NA CIDADE DE NATAL/RN - BRASIL.

Anderson Geová Maia de Brito

Mariana Raissa Paula da Silva Costa

Jeferson Gomes da Silva

Lutiane Queiroz de Almeida

INTRODUÇÃO

Mediante o cenário cumulativo de ocorrências de desastres, de ordem natural e antrópica, surge a necessidade de desenvolver mecanismos efetivos de monitoramento, análise e deliberação para mitigar a possibilidade de eventos futuros. Nessa perspectiva, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm se mostrado instrumentos valiosos na gestão e compreensão destes eventos adversos, permitindo desenvolver a capacidade de redução do risco de desastre. Para isso, buscou-se construir um Sistema de Informação Geográfica - SIG para o município de Natal/RN, no período de 2017 a 2022, com enfoque nos casos de desastres registrados nesse intervalo de tempo.

Sendo inegável o aumento das ocorrências de desastres em todo o mundo, independentemente de sua magnitude. Esses eventos, muitas vezes catastróficos em suas consequências, impõem uma demanda urgente de monitoramento e gestão eficaz. Diante disso, há uma necessidade de empregar ferramentas avançadas, tal como um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e um banco de dados, como elementos-chave no monitoramento e no enfrentamento de desastres no município de Natal.

Esse trabalho visa aprofundar a compreensão das ferramentas e metodologias que podem ser aplicadas no monitoramento e na resposta a desastres. A criação e manutenção de um banco de dados abrangente e atualizado fornece uma base sólida necessária para avaliar tendências a longo prazo, rastrear padrões de ocorrência de desastres e desenvolver estratégias de prevenção e respostas eficazes.

O principal objetivo da pesquisa em questão é desenvolver um banco de dados com informações sobre ocorrências de desastres no município de Natal, visando analisar

os padrões de espaciais de ocorrência de desastres na área de estudo, através de mapeamento e análises das ocorrências de desastres registradas na cidade.

O desenvolvimento do SIG para o município de Natal representa um avanço significativo na gestão de desastres na cidade. O sistema proporciona uma visão clara dos padrões de distribuição dos desastres e oferece subsídios importantes para a tomada de decisões mais eficazes na prevenção e resposta a eventos adversos. A pesquisa evidencia a importância de integrar tecnologia e dados geoespaciais na formulação de estratégias de gestão de risco. Espera-se que o produto desenvolvido seja continuamente atualizado e aprimorado, incorporando novos dados e permitindo uma análise ainda mais precisa dos fatores que contribuem para a ocorrência de desastres em Natal. Esse sistema pode servir como modelo para outras cidades que enfrentam desafios similares na gestão de riscos e desastres.

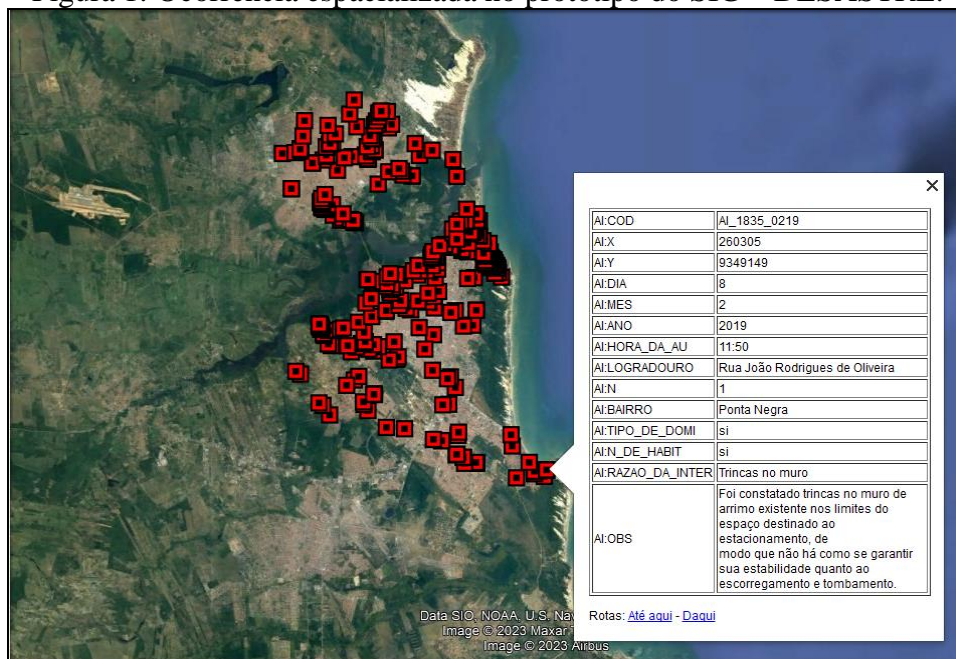
METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Para a elaboração do Banco de Dados sobre Desastre de Natal (BDDN) e do Sistema de Informação Geográfica sobre Desastres (SIG- Desastre), foram adotadas as seguintes etapas metodológicas: 1. Capacitação técnica sobre a produção de banco de dados de desastres empregada pelo grupo para a elaboração do SIG; 2. Organização dos dados concedidos pela Defesa Civil de Natal, com as informações sobre a ocorrência de desastres em Natal no período de 2017 a 2022. Os documentos cedidos foram os seguintes: Laudos de Vistoria - LV e Autos de Interdição - AI. Esta etapa proporcionou a escolha dos dados pertinentes à pesquisa sendo assim retiradas informações pessoais garantindo a proteção de dados pessoais prevista na Lei 13.709/18; 3. Construção do banco de dados, que confeccionado utilizando o software Excel, onde foi possível realizar a confecção de uma planilha com base nas informações presentes nos documentos cedidos e organizados pela equipe técnica. As planilhas contêm: classificação por tipo de documento (LV ou AI), assim como a localização no espaço baseada nas coordenadas UTM extraídas no software Google Earth Pro. Além de informações sobre a residência, data, horário e as características que levaram o local a ser vistoriado ou interditado; 4. Elaboração do SIG-DESASTRE, onde a partir da coleta das coordenadas UTM foi possível espacializar os dados, permitindo identificar os locais exatos onde a Defesa Civil de Natal realizou atuações, como pode ser visto na figura 1. Nesta etapa foram utilizados os softwares QGis, ArcGis e Google Earth Pro para analisar a acurácia das coordenadas. A etapa também proporcionou a confecção de dados em formato KML e SHP, além de

auxiliar nas análises relacionando os locais de desastres com outros fatores, tais como: declividade, tipo de solo, saneamento, infraestrutura, situação econômica, entre outros.;

5. Produção de produtos cartográficos / tabelas e gráficos, que a partir do SIG foi possível elaborar mapas e localizar os bairros com maior frequência de desastres. Já a planilha confeccionada no Excel permitiu a confecção de tabelas e planilhas com as informações analisadas propiciando uma melhor interpretação. E, por fim, 6. Análise dos resultados obtidos.

Figura 1: Ocorrência espacializada no protótipo do SIG – DESASTRE.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

REFERENCIAL TEÓRICO

Sistemas de Informação Geográfica é um conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas, perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação. (Teixeira,1995 apud. Filho,1996).

Segundo Mirandola (2004), o SIG é considerado uma ferramenta de rotina que pode ser utilizado para a visualização e a análise de informações espaciais, possuindo uma vasta aplicabilidade em diversas temáticas, destacando-se: Planejamento Urbano, Redes de Estradas e Emergências, Gás, Água e Energia Elétrica, etc. Assim, os SIG's são “sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam

informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através da sua localização espacial.” (Mirandola, 2004).

Segundo Costa (2023) um banco de dados com informações cruciais, como as características que levaram à ocorrência ou dados sobre a população, sobre esses eventos extremos também desempenha um papel fundamental na compreensão dos fatores que afetam esses espaços e na identificação de medidas de mitigação eficazes. Ainda segundo a autora, o banco de dados tem como função estruturar dados, sejam eles de qualquer natureza, tendo como objetivo: organizar e proporcionar agilidade na busca de tais informações contidas na base de dados, para serem usadas em qualquer que seja a finalidade. Quando empregado na gestão de risco, a avaliação das informações são voltadas para uma análise detalhada sobre a população e vítimas que vivem nas áreas afetadas, assim como o que foi afetado e quais as características dessas pessoas e do local, de como e por que o incidente aconteceu. Esses dados servem também para a criação de políticas que visem a melhoria, o preparo para com essas situações e para alertar aos responsáveis, assim como toda a população, de como reagir e o que fazer nessas situações (Costa, 2023).

A integração entre um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e um banco de dados eficiente é fundamental para a gestão eficaz de desastres. O SIG permite a visualização e análise de informações espaciais em diversas áreas, como planejamento urbano e emergências, enquanto o banco de dados organiza e estrutura informações cruciais para a compreensão e mitigação de desastres. Essas ferramentas aprimoram a identificação de áreas de risco e o desenvolvimento de políticas e estratégias que auxiliam na preparação e resposta a emergências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos desenvolvidos por esse estudo nos trouxeram resultados que viabilizem, posteriormente, uma demanda diferente, quando se trata de gestão de risco no município de Natal. Do ano de 2017 a 2022 foram registrados pela Defesa Civil de Natal um total de 2638 ocorrências, sendo esses casos autos de interdição e laudos de vistoria.

As taxas de precipitação local estão diretamente proporcionais ao número de ocorrências registradas pela Defesa Civil. Levando em conta a estação chuvosa do município de Natal, que se concentra entre os meses de Abril a Julho, nota-se que, justamente durante esses meses, o número de ocorrências foi maior que os registrados nos demais, em especial no mês de Julho. No total de ocorrências, Destacam-se os bairros de

Lagoa Azul, Igapó, Potengi e Pajuçara, na Zona Norte, e Mãe Luiza e Alecrim, na Zona Leste, como os bairros que concentram o maior número de ocorrências registradas para o período, sendo Lagoa Azul, com 348, o que mais registrou. Tratando apenas dos Laudos de Vistoria, a Zona Norte de Natal concentrou a maioria das ocorrências, destacando os bairros de Igapó e Lagoa Azul, que registraram de 140 a 330 laudos. A maioria desses casos foram decorrentes de transbordamento de lagoas de captação, em especial no bairro de Lagoa Azul. Já na região Leste, Alecrim e Mãe Luiza concentram a maior parte dos laudos. Quanto aos autos de Interdição, os bairros de Felipe Camarão e Mãe Luiza foram os que mais registraram esses casos. A motivação das interdições mais frequentes para os autos foi Alagamento, Comprometimento de Via e Comprometimento de Estrutura.

Ao georreferenciar os dados e relacionar estes com diversos aspectos do meio ambiente, a foi possível identificar que as principais causas para atuação da Defesa Civil de Natal estão relacionadas com os deslizamentos de terra, principalmente no bairro de Mãe Luiza, mas também em outras áreas onde a população mais vulnerável constrói suas moradias nas encostas de dunas, locais com declividades acentuadas; e alagamentos ocasionados pelo transbordamento das lagoas de captação de águas pluviais e lagoas naturais. A falta de fiscalização e reparo nas lagoas de captação do município causam transbordamentos, que ocasionam inundações, e essa foi uma das principais causas para vistorias da defesa civil durante o período estudado. Foi constatado, no mês de julho de 2022, o transbordamento de mais de 12 lagoas de captação, forçando inúmeras famílias a deixarem suas residências devido à inundação. Como resultado disto, a Defesa Civil registrou quase 600 ocorrências somente no mês de julho, vale ressaltar que é esperado que nos meses de inverno, ocorram episódios de precipitação pluviométrica mais intensa e volumosa, conforme as condições climáticas predominantes na cidade.

Evidenciou-se uma relação direta entre as ocorrências analisadas com os aspectos físicos do terreno, podendo inferir deste modo que as áreas de maiores ocorrências de alagamentos estão em áreas com declividades baixas o que caracteriza terrenos planos propícios aos eventos elencados, como é verificado na Zona Norte de Natal, onde as declividades são baixas e o terreno, em sua maioria, se caracteriza por ter características planas. Outro fator do terreno determinante nas ocorrências mapeadas está relacionado com a geomorfologia da cidade, composta por dunas, que são áreas sensíveis a processos erosivos; neste caso, como exemplo, pode-se citar o bairro de Mãe Luiza que possui altas declividades e possui um quantitativo considerável de atuação da Defesa Civil, ligadas, sobretudo, ao movimento gravitacional de massa das encostas existentes na área,

impulsionando a formação de deslizamentos e danos estruturais nas moradias dos residentes do bairro em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revela que compreender a dinâmica dos riscos e a capacidade de preveni-los, mitigá-los e responder eficazmente a desastres é essencial para a segurança pública. Analisando os dados da Defesa Civil de Natal, foram identificadas áreas mais vulneráveis a desastres, como o bairro de Mãe Luiza, que ainda sofre as consequências de um evento extremo de 2014. Essa situação destaca a vulnerabilidade geográfica e a necessidade de entender os fatores que tornam certas regiões mais propensas a desastres, como condições climáticas adversas, falta de infraestrutura e expansão urbana desordenada.

A zona norte de Natal é a área administrativa com maior incidência de desastres, principalmente alagamentos, devido ao escoamento inadequado das águas pluviais e à falta de infraestrutura de drenagem. O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta estratégica para o ordenamento territorial e a gestão eficaz dos riscos, auxiliando na mitigação dos impactos de desastres em diferentes escalas. O SIG-DESASTRE (2017-2022) desempenha um papel crucial na otimização das operações da Defesa Civil da cidade, identificando áreas vulneráveis e orientando medidas de mitigação e resiliência.

O Banco de Dados Desastres de Natal (BDDN) complementa o SIG, sendo essencial em todas as fases do planejamento da gestão de riscos. Ele oferece uma plataforma eficaz para a defesa civil, melhorando a capacidade de resposta e facilitando estratégias pós-desastre. Enfrentar o aumento das áreas de risco exige uma abordagem integrada, envolvendo políticas públicas, tecnologia, pesquisa, educação, e a participação comunitária para minimizar o impacto dos desastres na sociedade.

Palavras-chave: Sistema de Informação Geográfica; Banco de dados; Defesa Civil; Desastres.

REFERÊNCIAS

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

FILHO, Jugurta Lisboa; IOCHPE, Cirano. **Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com ênfase em banco de dados.** 1996.



COSTA, Mariana Raissa Paula da Silva. **Banco de dados e sistemas de informações geográficas sobre desastres na cidade de Natal/RN (Brasil) entre os anos de 2017-2022. 2023.** Bachelor's Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.