



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Resumo Expandido – PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
(2022– 2023)

**Mitigação de desastres naturais relacionados a eventos pluviométricos
extremos no Recife - PE: análise e medidas para um ambiente seguro e
resiliente**

**Análise dos desastres associados às chuvas e a gestão da Política de Defesa Civil nas
esferas municipal e estadual.**

Resumo expandido apresentado ao Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Realizado pelo Programa de Iniciação Científica do IFPE, sob orientação do Prof. **Joazadaque Lucena de Souza**

Pedro Leonardo Luiz da Silva
Campus Recife
Agosto/2023

1. Introdução

Os Eventos Pluviais Extremos fazem parte da rotina da população do Recife. Modificando os processos naturais e gerando perdas econômicas, sociais e vitimizando diversos segmentos da população recifense. Para compreender a dinâmica climática no Município do Recife, analisamos a relação entre as ações humanas para mitigar os desastres naturais das chuvas. Utilizamos a tecnologia para aprimorar os métodos de combate ao excesso de chuvas no litoral brasileiro.

Ao decorrer do projeto, foram abordados os modos pelos quais a interação homem-natureza está relacionada com a imprevisibilidade dos eventos pluviais extremos, além do funcionamento dos recursos de prevenção aos azares naturais. Desta forma, procurou compreender os meios utilizados até então no combate às enchentes e, sobretudo, os efeitos provocados por esses azares naturais, destacando entre eles o deslizamento ocasionando em perdas de vidas humanas de modo que se possa entender o processo de estruturação do município do Recife e assim poder ampliar a visão do litoral brasileiro em relação a esses fenômenos naturais.

Desse modo, faz-se necessário analisar a morfologia do município do Recife, a influência da dinâmica climática e o processo de ocupação urbana, iniciado desde o processo de colonização. A morfologia da planície do Recife é resultado de uma série de processos geológicos e geomorfológicos que ocorreram ao longo de milhões de anos, moldando a paisagem desde sua origem até as condições atuais. A formação da planície do Recife está associada à sua localização geográfica. Ela faz parte da bacia sedimentar do Recife, que começou a se desenvolver durante o período Cretáceo, há aproximadamente 145 milhões de anos. Nesse período, a região era coberta pelo mar e, com o passar do tempo, os sedimentos foram se acumulando no fundo marinho. Além disso, a presença de manguezais é uma característica marcante do referido ambiente de planície, formando ecossistemas ricos em biodiversidade. Ao longo dos últimos séculos, a planície do Recife foi submetida a um intenso processo de ocupação urbana. A expansão urbana, a construção de infraestruturas como avenidas, canais e sistemas de drenagem e o aterramento de áreas antes alagadas, alteraram significativamente a morfologia original da paisagem. Em resumo, a morfologia da planície do Recife tem evoluído, desde sua origem como parte integrante de uma bacia sedimentar submersa por águas fluviais e marinhas até sua configuração atual, caracterizada por uma área plana com influências das ações do mar, rios e intervenção humana. Essa evolução contínua é resultado da interação complexa entre processos naturais e atividades antrópicas ao longo de diversas escalas de tempo geológico.

2. Objetivos

O objetivo principal deste estudo é realizar uma análise dos aspectos climáticos do Município do Recife, com o propósito de mitigar os desastres naturais decorrentes dos Eventos Pluviais Extremos. O foco está na compreensão da relação entre a ação humana e a natureza, destacando a importância desse entendimento, a fim de implementar medidas de mitigação mais adequadas para lidar com as consequências dos Eventos Pluviais Extremos que possam ocorrer.

A compreensão e a análise dos padrões climáticos específicos do Recife são fundamentais para desenvolver estratégias eficientes de prevenção e resiliência aos desastres naturais de origem hidrometeorológica. Para alcançar os objetivos da pesquisa foi necessário o estudo da variabilidade sazonal, bem como o de fenômenos climáticos de larga escala. Essas informações, permitiram identificar tendências e padrões que orientarão a tomada de decisões para a implementação de medidas preventivas e mitigadoras dos desastres naturais de origem hidrometeorológica. Tais medidas, adotadas pelo poder público, devem incluir a melhoria da infraestrutura de drenagem urbana, melhoria de sistemas de alerta para os desastres, entre eles: os deslizamentos e as enchentes, ademais a elaboração de planos de contingência para lidar com situações de risco que possam ocorrer durante esses azares naturais. Além disso, devem ser adotadas políticas públicas que concorram para o ordenamento territorial e de uso sustentável do solo no intuito de evitar a

ocupação de áreas de risco. De acordo com o Plano Local de Ação Climática da Cidade do Recife (PLAC), o processo histórico de ocupação urbana da cidade do Recife se deu em função de migrações decorrentes da revolução verde, como parte integrante de um processo maior denominado de Êxodo Rural. Essas populações passaram a habitar as áreas alagadas próximas aos corpos hídricos, morros e encostas da formação de barreiras, em construções precárias e falta de acesso a políticas públicas de infraestrutura, drenagem, saneamento, habitação e mobilidade.

Em suma, compreender através de análise dos aspectos climáticos no município do Recife é um passo crucial para promover um ambiente mais seguro e resiliente, capaz de enfrentar os desafios impostos pelos Eventos Pluviais Extremos. A partir da identificação da dinâmica climática e indicação de medidas de prevenção e mitigação dos desastres naturais de origem hidrometeorológica, será possível reduzir os impactos dos desastres naturais, proteger as populações que residem em áreas de risco.

3. Metodologia

A metodologia adotada neste estudo buscou uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados pelo município do Recife em relação aos eventos pluviais extremos. A revisão bibliográfica abrangente proporcionou um embasamento sólido, permitindo a contextualização dos padrões climáticos locais e identificação de lacunas no conhecimento existente. A coleta de dados climáticos históricos ofereceu insights valiosos sobre as tendências ao longo do tempo, contribuindo para uma análise mais precisa da dinâmica climática da região. Além disso, a análise da eficácia dos sistemas de alerta precoce e a exploração das tecnologias disponíveis ressaltam o compromisso do estudo em abordar não apenas a compreensão dos padrões climáticos, mas também a busca por soluções práticas e inovadoras na prevenção de desastres naturais. A consideração da interdisciplinaridade nesse contexto destaca a necessidade de uma abordagem holística, envolvendo conhecimentos científicos, tecnológicos e empíricos. As visitas de campo são um ponto crucial da metodologia, proporcionando uma visão direta dos impactos das chuvas intensas na comunidade. A observação direta dos danos e a interação com os residentes não apenas enriquecem a compreensão dos pesquisadores sobre os desafios enfrentados pela população local, mas também oferecem uma perspectiva única das necessidades e preocupações específicas dessas comunidades. O aprofundamento adicional da pesquisa, incluindo a revisão de literatura científica e análise de relatórios governamentais e de organizações não governamentais, fortalece a base de conhecimento e a robustez do estudo. Essa abordagem holística e abrangente contribui significativamente para a identificação de áreas de maior vulnerabilidade e o desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação e adaptação. Em suma, a metodologia deste estudo não apenas se limita à análise teórica, mas busca uma compreensão prática e contextualizada dos eventos pluviais extremos no Recife. Essa abordagem integrada e empírica destaca a importância de considerar tanto as dimensões científicas quanto as experiências locais para promover soluções sustentáveis e eficazes diante dos desafios climáticos contemporâneos.

4. Resultados e discussões

Durante a pesquisa sobre os Eventos Pluviais Extremos que acometem o município do Recife, várias discussões importantes surgiram, abrangendo diferentes aspectos do problema, entre as quais se destacaram:

Causas dos eventos pluviais extremos: Uma das principais discussões foi sobre as causas desses eventos intensificados na região. A influência das mudanças climáticas globais, padrões atmosféricos regionais e locais, urbanização acelerada e o impacto das atividades humanas no clima regional. Essa discussão foi fundamental para compreender as razões por trás do aumento da intensidade dos eventos pluviais extremos. Segundo o Plano Local de Ação Climática do Município do

Recife, enfatiza que o enfrentamento às enchentes no histórico da cidade, isso se percebe, devido às características geográficas, estando localizada no litoral brasileiro a presença dessas ameaças se mantém constante, podendo os impactos se agravarem ainda mais por causa dos grandes níveis de precipitação em um curto espaço de tempo. Os bairros como Macaxeira, Campina do Barreto e Mustardinha são historicamente suscetíveis ao risco de enchentes devido a serem localizadas em áreas onde o escoamento artificial age de forma eficiente no Município do Recife.

Vulnerabilidade das áreas urbanas: A discussão abordou a vulnerabilidade das áreas urbanas a eventos pluviais extremos no Recife, destacando o crescimento desordenado das cidades, ocupação de áreas de risco e falta de infraestrutura de drenagem como contribuintes para os danos causados pelas chuvas intensas. As Regiões de Pobreza Absoluta (RPAs) apresentam altos níveis de pobreza extrema, concentrando condições precárias de vida. A análise de risco e vulnerabilidade enfatiza déficit habitacional, alta densidade demográfica e concentração de Centros de Inovação Social (CIS) como fatores definidores de zonas com riscos de deslizamentos. Bairros como Água Fria, Beberibe, Cajueiro, Dois Unidos, Campo Grande e Ibura são identificados como mais propensos a deslizamentos e enchentes devido a relevo e ocupações irregulares. A análise de risco e vulnerabilidade destaca deslizamentos de terra e enchentes como principais ameaças climáticas ao Município do Recife.

Impacto social e econômico: A pesquisa também fez discussões sobre o impacto social e econômico dos Eventos Pluviais Extremos na população local. A paralisação das atividades comerciais, perda de empregos, danos às propriedades e a necessidade de realocação foram questões amplamente debatidas, buscando entender como esses fenômenos afetam a qualidade de vida e a resiliência da comunidade. O Plano Local de Ação Climática no Município do Recife destaca que a cidade possui cerca de 40% de áreas verdes em seu território, contudo essas áreas são mal distribuídas e acabam se encontrando grande parte nas mãos de poderes particulares, não mantendo o acesso ao público.

Resiliência e capacidade de resposta: Os sistemas de alerta, monitorados pela Defesa Civil do Recife, emitem alertas baseados em monitoramento contínuo de indicadores relevantes, permitindo ação rápida da população. Medidas de adaptação visam melhorar infraestrutura e tornar comunidades mais resilientes a longo prazo. No entanto, a eficácia depende da qualidade das informações científicas, dados nos sistemas de alerta e coordenação entre agências. O Plano Local de Ação Climática destaca a vulnerabilidade do Recife às mudanças climáticas, com populações pobres ocupando morros e encostas, resultando em construções precárias e falta de acesso a serviços básicos.

Sustentabilidade e desenvolvimento urbano: Por fim, surgiu uma discussão sobre a necessidade de adotar medidas sustentáveis e integradas para o desenvolvimento urbano nas áreas afetadas. Nesse sentido, foram promovidos debates sobre a importância de considerar a resiliência climática nas políticas de planejamento urbano, o papel dos espaços verdes na absorção de água, e a promoção de tecnologias e práticas sustentáveis para reduzir os impactos dos Eventos Pluviais Extremos. Essas discussões forneceram insights importantes para a análise de estratégias utilizadas pela Defesa Civil no processo de mitigação e adaptação que buscam enfrentar os desafios dos Eventos Pluviais Extremos e promover a segurança e bem-estar da população do Município do Recife e da região metropolitana. Entre essas estratégias destacam-se a prestação de serviços de emergência e de assistência em decorrência aos desastres com o objetivo de salvar as vidas e reduzir os impactos relacionados à saúde, garantindo a segurança e satisfazendo as necessidades básicas das pessoas afetadas. A Defesa Civil do Município do Recife já dispõe de métodos no combate a deslizamentos e enchentes a população residente dos bairros pobres, uma vez que grande parte da população é composta por pessoas em estado de pobreza.

5. Conclusão

O estudo sobre a mitigação de desastres naturais relacionados a eventos pluviais extremos no Recife destaca a importância crítica de abordar os desafios decorrentes das mudanças climáticas. A cidade, assim como muitas outras ao redor do mundo, está enfrentando um aumento significativo na incidência de fenômenos como chuvas intensas e inundações, que têm impactos devastadores na infraestrutura urbana e na qualidade de vida da população. A análise detalhada dos registros históricos de precipitação revelou não apenas a frequência crescente desses eventos, mas também sua intensificação, indicando uma clara necessidade de ação imediata para proteger a população e minimizar os danos. A identificação das áreas de risco emergiu como um passo fundamental, permitindo a formulação de políticas públicas mais eficazes e direcionadas às necessidades específicas de cada localidade. Dentre as propostas de mitigação, destaca-se a melhoria da infraestrutura de drenagem, um elemento vital na redução do impacto das chuvas intensas. A gestão adequada de resíduos sólidos, a restrição de ocupações em áreas de risco e o investimento em educação e conscientização da população também são medidas cruciais para fortalecer a capacidade de resposta da cidade diante de desastres naturais. Além disso, o estudo enfatiza a importância da adaptação, que envolve a criação de estruturas e sistemas mais resilientes capazes de suportar as mudanças climáticas. Isso inclui a construção de edificações preparadas para eventos extremos, o estabelecimento de rotas de evacuação seguras e a disponibilização de abrigos temporários em situações de emergência. A colaboração entre o governo, a sociedade civil e o setor privado é crucial para o sucesso dessas iniciativas. A conscientização da população sobre a importância das medidas preventivas, aliada a políticas públicas efetivas, forma a base para a construção de um ambiente seguro e resiliente. Em última análise, o estudo ressalta que a preparação do Recife para enfrentar os desafios impostos pelos eventos pluviais extremos não é apenas responsabilidade da Defesa Civil, mas requer uma abordagem integrada, participativa e comprometida de todos os setores da sociedade. O investimento em infraestrutura, planejamento urbano e educação é crucial para garantir que a cidade esteja verdadeiramente preparada para enfrentar os desafios do clima e proteger a vida e o patrimônio de seus habitantes.

Referências

ARAÚJO, SMS de. *A região semiárida do nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos*. *Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE*, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011.

DA SILVA MOURA, Erika Fernanda; DA SILVA, Simone Rosa. *Estudo do grau de impermeabilização do solo e propostas de técnicas de drenagem urbana sustentável em área do Recife-PE*. ***Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades***, v. 3, n. 15, 2015.

DE GIACOMETTI, Kerly; DOMINSCHEK, Desiré Luciane. *Ações antrópicas e impactos ambientais: industrialização e globalização*. *Caderno Intersaberes*, v. 7, n. 10, 2018.

DO NASCIMENTO OLIVEIRA, Ana Beatriz et al. *O protagonismo da cidade do Recife, destaques e desafios da política municipal de enfrentamento às mudanças climáticas*. *Encontro Brasileiro de Administração Pública*, 2021.

FIALHO, Edson Soares. *O clima e a gestão do território: O papel da defesa civil no processo de reconstrução das áreas atingidas por eventos atmosféricos extremos*. *Revista Entre-Lugar*, v. 3, n. 6, p. 109-126, 2012.

NASCIMENTO, Diego Tarley F.; OLIVEIRA, Ivanilton Jose de; LUIZ, Gislaine Cristina. *Panorama dos sistemas de classificação climática e as diferentes tipologias climáticas referentes ao estado de Goiás e ao Distrito Federal/Brasil*. *Elisee: Revista de geografia da UEG*, v. 5, n. 2, p. 59-86, 2016.

PETERMANN, Rafael Mueller; NICOLODI, João Luiz. *Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos*. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 10, n. 2, p. 151-177, 2010.

VITTE, Antonio Carlos. *O litoral brasileiro: a valorização do espaço e os riscos socioambientais*. *Territorium*, n. 10, p. 61-67, 2003.

Wanderley, L. S. de A., Nóbrega, R. S., Moreira, A. B., Anjos, R. S. dos, & Almeida, C. A. P. de. (2021). *AS CHUVAS NA CIDADE DO RECIFE: UMA CLIMATOLOGIA DE EXTREMOS*. *Revista Brasileira De Climatologia*, 22. <https://doi.org/10.5380/abclima.v22i0.56034>