

Fatores Naturais e Antrópicos que Contribuem para Enxurradas, Inundações e Alagamentos no Meio Urbano de Teresina, Piauí

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.XI-019>

Krishna Shiva Oliveira Sousa (*), Liana Cristine Sousa Chaves, Francisco Dionata de Oliveira Silva, Leila Guimarães Gonçalves, Bruna de Freitas Iwata

* Instituto Federal do Piauí-IFPI, Campus Teresina Central, krishnaoliveiraga@gmail.com.

RESUMO

O estudo aborda os fatores naturais e antrópicos que contribuem para enxurradas, inundações e alagamentos na cidade de Teresina, Piauí. A cidade, caracterizada por um clima tropical e chuvas intensas de dezembro a março, enfrenta sérios problemas devido à combinação de fatores ambientais, como a topografia acidentada e a presença dos rios Parnaíba e Poti, e antrópicos, como a urbanização desordenada e a impermeabilização do solo.

As enxurradas em Teresina são causadas principalmente por tempestades intensas e condições de relevo íngreme, que favorecem o escoamento superficial rápido. Fatores antrópicos, como a expansão urbana sem planejamento e a falta de infraestrutura adequada de drenagem, agravam o problema.

As inundações resultam da proximidade com grandes rios e planícies de inundação, que, combinados com a urbanização desordenada e a remoção da vegetação, aumentam os riscos de transbordamentos. A expansão descontrolada de áreas urbanas e a ocupação inadequada das margens dos rios amplificam esses riscos.

Os alagamentos são provocados por chuvas torrenciais e pela saturação do solo. A falta de um sistema de drenagem eficiente e a ocupação de áreas sensíveis tornam a cidade mais vulnerável. O estudo conclui que políticas públicas mais eficazes, incluindo o zoneamento geoambiental e a conscientização da população, são essenciais para mitigar esses impactos.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização Desordenada; Impermeabilização do Solo e Eventos Hidrológicos.

INTRODUÇÃO

O desastre natural caracteriza-se por eventos provenientes da natureza em comparação aos desastres antrópicos, relacionados às atividades humanas, ou desastres mistos, que contribuem para o agravamento dos desastres naturais.

Ao longo da história global percebemos a ocorrência de enchentes e inundações, que são eventos naturais globais, no entanto os alagamentos vem sendo consequências de uma infraestrutura urbana inadequada e planejamento insuficiente, causando uma série de prejuízos em todas as esferas, atingindo diretamente e indiretamente a todos.

O município de Teresina é a capital do estado do Piauí, banhada pelos rios Parnaíba e Poti, o município é um importante centro administrativo e comercial, possui uma economia diversificada, infraestrutura básica em crescimento nos setores da educação, saúde e transporte, sendo referência em serviços hospitalares e de educação das universidades mais procurados por outros municípios, como também a grande presença de riqueza cultural.

Na cidade de Teresina o clima caracteriza-se como tropical, com temperaturas elevadas na maior parte do ano e chuvas intensas durante os meses de dezembro a março, o que provoca transtornos como enxurradas, enchentes, alagamentos e inundações. Por conseguinte, vem a necessidade de conhecer e prever as possíveis causas desses eventos climáticos em prol da segurança social, ambiental e econômica, em ênfase aos marginalizado que acabam sendo mais afetados por não terem condições de se proteger de eventos extremos.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é abordar as possíveis causas naturais e antrópicas das enxurradas, inundações e alagamentos e analisar seus efeitos e impactos no meio socioeconômico e ambiental em Teresina, Piauí.

METODOLOGIA

O presente estudo concentra-se nos fatores naturais e antrópicos de eventos hidrológicos. Para alcançar o objetivo proposto, foram realizadas pesquisas bibliográficas, visitas a plataformas especializadas e consultas a sites oficiais. Em específico, os trabalhos acadêmicos foram consultados pela plataforma digital do Google Acadêmicos, Ibeas e os sites oficiais por meio de portais do estado para a verificação de Legislação e o Plano Municipal. Onde posteriormente foram usados para a elaboração da relação de causas naturais e antrópicas de enxurradas, inundações e alagamentos em Teresina. Em contraponto, caracterizando as particularidades em relação a área urbana da capital do

Piauí e realizando um comparativo do ano de 2002 aos dias atuais em relação às inundações na capital em meio a expansão urbana.

RESULTADOS OBITIDOS

Há classificações que determinam as causas naturais e antrópicas. Segundo informações da Defesa Civil Nacional (2018), os desastres naturais estão estruturados nos grupos geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico. Os desastres naturais hidrológicos são compostos pelos subgrupos: inundações, enxurradas e alagamentos.

Enxurradas

A partir da análise verificou-se que as causas naturais das enxurradas em Teresina, são frequentemente desencadeadas por tempestades intensas e precipitações repentinas, que se intensificam devido à topografia local, condições do solo e cobertura vegetal. Camaden (2016) afirma que as enxurradas surgem de tempestades intensas com precipitação repentina e duradoura, dependendo da intensidade da chuva, topografia, condições do solo e cobertura vegetal. O mesmo frisa que, terrenos íngremes favorecem o escoamento rápido e a formação de enxurradas quando o solo não pode dissipar a energia erosiva. Isso revela a propensão de enxurradas na área urbana de Teresina devido seu relevo acidentado de depressões característicos, como é pontuado por Lima & Augustin (2010), dos sertões semiáridos nordestinos com “formas de relevo desenvolvidas em rochas intensamente metamorfisadas por várias fases de tectonismo e rebaixadas por longos processos desnudacionais”.

O presente estudo revelou que uma das principais causas antrópicas das enxurradas é a urbanização desordenada e a impermeabilização do solo, fatores críticos que agravam as enxurradas em áreas urbanas e rurais de Teresina. Dessa maneira, somada à falta de planejamento e infraestrutura de drenagem, intensifica os impactos das chuvas no meio urbano, no qual pode sofrer sobrecarga de água das áreas rurais em constante modificação próximas à capital, principalmente pelo agronegócio. A Emater-MG (2023) ressalta que em áreas que possuem solos expostos e compactados, como os das estradas rurais, são mais afetados, e o desmatamento para agricultura também contribui para a severidade das enxurradas.

Inundações

Inundações são causadas por características ambientais como vegetação, clima e relevo. Em áreas litorâneas, o relevo plano e o nível do mar aumentam o risco de inundações, que também pode ser causado pelo transbordamento das planícies de inundação (Chaves; Andrade, 2017).

Foi verificado que a proximidade de Teresina com corpos hídricos facilita eventos de causas naturais. A capital está localizada próxima a grandes importantes rios, Rio Poti e Rio Parnaíba, no qual o último compõe uma importante Bacia Hidrográfica do Brasil. Juntos os dois rios formam uma grande planície de inundação onde a cidade está inserida.

Com o estudo foi possível verificar que a expansão urbana sem planejamento e a impermeabilização do solo pelas atividades antrópicas, gera o aumento do escoamento superficial e reduz a infiltração da água no meio urbano de Teresina. Vale pontuar que é agravada pela crescente construção em massa de condomínios na região, que gera mais supressão vegetal. A remoção de vegetação e alterações nos cursos dos rios intensificam o risco de inundações.

Um estudo realizado no Plano de Desenvolvimento Sustentável de Teresina, realizado em 2002, revelou que a ocupação desordenada do solo levou a cidade de Teresina a ter problemas com inundações. Afirmou que os terraços fluviais no rio Poti são mais amplos do que no rio Parnaíba. Dessa maneira, em resposta às inundações, certas partes da cidade evitavam ocupar esses terraços, optando por cultivar culturas intermitentes neles. Contudo, em áreas específicas, houve ocupação inadequada desses espaços, resultando em pontos frequentes de inundações (Teresina, 2002 apud Chaves e Andrade, 2017). Situação essa que permanece até os dias atuais com a expansão urbana sem planejamento de drenagem.

Além disso, o desmatamento, aterramento e poluição torna-se um risco em áreas fluviais e lacustres, devido às ocupações desenfreadas por novos espaços é suscetível a modificações nos ambientes naturais e dos cursos de água, cenário este que o Brasil enfrenta até os dias atuais em razão da urbanização (Santos; Caracristi, 2022).

Segundo o Levantamento de Gestão da Drenagem Urbana de Teresina (2023), na região do Nordeste no município de Teresina o cenário é de ocupação desenfreada em locais sensíveis, como também novos loteamentos sem considerar a topografia existente, a drenagem implantada arbitrariamente nas ruas sem considerar o relevo natural dos locais. Pelo Plano de Drenagem Urbana (PDDrU) de Teresina, devido ao crescimento desordenado e ao planejamento inadequado da drenagem urbana agravou os problemas de alagamentos, enchentes e inundações, também aos pontos de canais fechados e córregos escondidos. Por outro lado, esses impactos hídricos ocorrem em áreas específicas de Teresina, visto a questão de entupimento de bueiros e galerias e o descarte de resíduos inadequados. É notório no levantamento a ausência de investimentos, dependendo de financiamento externos, a falta de planejamento de ações necessárias e ausência de educação ambiental na conscientização da população.

Alagamentos

Os alagamentos naturais resultam de chuvas intensas, derretimento rápido de neve e gelo, e tempestades tropicais, que aumentam o volume de água e o nível do mar (Silva, 2018).

Alicerçado pela pesquisa, foi analisado que em Teresina os alagamentos naturais são frequentemente provocados pelas chuvas torrenciais, com altas taxas de precipitação em curtos períodos, especialmente na região onde o solo já está saturado. É uma causa comum no período chuvoso da região que, conforme dados do INMET (2024), já chegou a ter precipitação de 348,6 mm apenas no mês de março e o maior volume diário que foi registrado chegou a 62,4 mm de chuva.

Ademais, foi constatado que a falta de planejamento urbano e sistemas de drenagem inadequados têm intensificado os alagamentos em Teresina, assim gerando mais áreas impermeabilizadas e sem escoamento adequadamente direcionado da água. A impermeabilização do solo e a ocupação irregular do terreno aumentam a propensão a alagamentos, com a ausência de políticas urbanas eficazes exacerbando os danos (Silva, 2018).

Foi possível verificar que os processos geológicos e hidrológicos são uma parte natural da superfície terrestre em Teresina, no Brasil e no Mundo. No entanto, a ocupação urbana em áreas naturais vulneráveis, como planícies de inundação, amplifica os riscos de deslizamentos, inundações, enxurradas e alagamentos, apesar de serem processos naturais. A preparação adequada do sistema social para enfrentar esses eventos pode minimizar os impactos negativos em termos sociais, econômicos e ambientais.

Por outro lado, sistemas sociais com falhas estruturais podem ser sobrecarregados mesmo por eventos de baixa intensidade, resultando em consequências graves. Dessa maneira foi realizada por Saito et al (2019) uma análise das Regiões do Brasil expostas aos riscos geológicos e hidrológicos:

- Região Norte: 4%, totalizando 222.306 pessoas em 59.748 domicílios distribuídas em 37 municípios analisados.
- Região Nordeste: 15% da população dos municípios analisados, com um total de 2.726.747 pessoas.
- Região Sudeste: 3.647.990 pessoas vivendo em 16.024 áreas de risco mapeadas ao longo de 156 municípios críticos.
- Região Sul: 501.130 pessoas e 173.878 domicílios distribuídos em 6.789 áreas de risco mapeadas.

Dessa forma é essencial a participação da defesa civil, as prefeituras e outras instituições no atendimento de danos e acidentes ocasionados por fenômenos naturais. Um dos estudos eficientes para minimizar os impactos, trata-se do Zoneamento Geoambiental, este meio atende demandas através da cartografia, baseado nos estudos de drenagem, Geologia, clima, solo, relevo e entre outros.

CONCLUSÃO

Os desastres antrópicos relacionados ao crescimento urbano desordenado e à falta de infraestrutura adequada contribuem significativamente para os problemas hidrológicos em Teresina, especialmente em áreas onde famílias carentes se instalam sem acesso a saneamento básico. Esses fenômenos têm impactos materiais e ambientais graves.

Portanto, é crucial implementar estratégias eficazes para mitigar esses impactos, incluindo a participação ativa da Defesa Civil, prefeituras e outras instituições, além de investimentos em pesquisa, políticas públicas e planejamento habitacional sustentável. A adoção do Zoneamento Geoambiental pode ser uma ferramenta eficiente para atender essas demandas e minimizar os riscos associados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dias, I. C. A. **A influência das águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário**. V Exposição de experiências municipais em saneamento. Assemae. Santo André, 2004. Disponível em BRASIL. DEFESA CIVIL DO RIO GRANDE DO SUL. Legislação Geral de Defesa Civil. Porto Alegre/RS: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, [s.d.]. Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/legislacao-geral-de-defesa-civil>. Acesso em 18 jul. 2018.
2. BRASIL. **Balanco: Teresina (PI) teve chuva e temperaturas acima da média em março/2024**. Instituto Nacional de Meteorologia-INMET. Brasília-DF, 2024. Acesso em 15 jul. 2024.
3. BRASIL. **Levantamento – Gestão da Drenagem Urbana de Teresina, 2023**. Tribunal de Contas do Estado do Piauí. Prefeitura Municipal de Teresina. Acesso em 15 jul. 2024.
4. CHAVES, S. V. V., ANDRADE, C. S. **A incidência dos desastres naturais em Teresina, Piauí e o perfil da população vulnerável às inundações**. Caderno de Geografia, 27(1), 159-188, 2017. Acesso em 04 ago. 2024.
5. CPRM. **Curso de Capacitação de Técnicos Municipais para Prevenção e Gerenciamento de Riscos de Desastres Naturais**. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais, Vitória/ES, 2017. Acesso em 15 jul. 2024.

6. EMATER. **Emater-MG apresenta técnicas para reduzir impactos das enxurradas**. Agricultura, EMATER-MG. Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/agricultura/noticias/emater-mg-apresenta-tecnicas-para-reduzir-impactos-das-enxurradas>. Acesso em 15 jul. 2024.
7. LIMA I.M.M.F; AUGUSTIN C.H.R.R. **O relevo do Espaço Piauiense: Aspectos de Sua Estruturação e Evolução**. VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia. Universidade de Brasília/UNB. Brasília-DF, 2010. Acesso em 15 jul. 2024.
8. Maria Sá dos Santos, C., & Caracristi, I. (2022). **Clima e Inundações na Cidade de Sobral (Ce)**. Revista Territorium Terram, 5(7). Disponível em: http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5197. Acesso em 04 ago. 2024.
9. Saito, S. M., Dias, M. C. d. A., Alvalá, R. C. d. S., Stenner, C., Franco, C., Ribeiro, J. V. M., Souza, P. A. d., & Santana, R. A. S. d. M. **População urbana exposta aos riscos de deslizamentos, inundações e enxurradas no Brasil**. Sociedade & Natureza, 31, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/SN-v31-2019-46320>. Acesso em 04 ago. 2024.
10. SILVA, M.R. **Natureza, Sociedade e Alagamentos no bairro de Nova Descoberta em Natal/RN**. IFRN, Natal-RN, 2018. Acesso em 04 ago. 2024.