

ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E AVALIAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DA CIDADE DE ESPERANÇA-PB

Lucas Rodrigues Fernandes¹, Íris Kaliane Santos Xavier², Mayara Crystinne de Araujo Durand³, José Melquisedeque Almeida⁴.

¹Mestrando, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

²Mestranda, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

³Mestranda, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

⁴Mestrando, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

1) Introdução

A gestão de sistemas de drenagem urbana é uma das etapas fundamentais para garantir sustentabilidade ambiental e urbanística, reduzindo impactos negativos de eventos extremos e assegurando qualidade de vida para a população, especialmente em cidades de porte médio do semiárido brasileiro. O município de Esperança, localizado na Paraíba, destaca-se como um espaço de relevância para análise dos desafios e potencialidades da drenagem urbana face ao crescimento desordenado, à infraestrutura deficiente e à variabilidade climática intensa.

A problemática da drenagem em Esperança reflete a realidade de muitos municípios brasileiros, especialmente no que se refere à ausência de atualização de bancos de dados, à carência de monitoramento periódico e à falta de integração entre planejamento urbano, políticas públicas e participação popular nos processos decisórios. A literatura aponta a importância de ações integradas para a reversão desse quadro (Tundisi & Tundisi, 2010; AESA, 2022).

No município de Esperança, a Lei nº 537/24, estabelece a sua Política Municipal de Saneamento Básico, assim, define princípios, objetivos e diretrizes para garantir aos cidadãos o acesso universal, contínuo e de qualidade aos serviços de abastecimento hídrico, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e também de drenagem urbana. Também é instituído pela mesma Lei, o Plano Municipal de Saneamento Básico, que por sua vez é o principal instrumento de planejamento e gestão da política, com propostas de 20 anos para execução e revisões periódicas. Esse mesmo plano, contempla também diagnóstico, metas de curto, médio e longo prazo, proposição dos programas, mecanismos de avaliação e diretrizes próprias para enfrentar situações emergenciais (Esperança, 2024).

Nesse contexto, o Sistema de Informações Municipais sobre Saneamento - SIMS, uma plataforma criada a partir do Termo de Execução Descentralizada nº 003/2019 com o objetivo de sistematizar dados e informações sobre saneamento, se apresenta como uma importante ferramenta para gestão dos municípios participantes (SIMS, 2020). Embora o SIMS possua diversos dados relevantes, foi percebido que os pontos referentes às bocas de lobo registrados no sistema não estavam totalmente condizentes com a realidade do município analisado, o que evidenciou a necessidade de uma avaliação mais aprofundada.

O presente estudo parte desses pressupostos para atualizar o mapeamento do sistema de drenagem da cidade de Esperança, tendo como elemento central a observação dos pontos críticos, a espacialização por microbacia e a proposta de soluções integradas e sustentáveis, abordando também recomendações para integração de políticas públicas e governança local.

2) Objetivo Geral e Específicos

2.1) Objetivo Geral

Atualizar e aprofundar o mapeamento do sistema de drenagem urbana da cidade de Esperança-PB, identificando pontos críticos de alagamento e extravasamento, com base em observações de campo e georreferenciamento.

2.2) Objetivos Específicos

- a) Realizar o levantamento georreferenciado das bocas de lobo e canais de drenagem que compõem o sistema de drenagem urbana do município de Esperança-PB;
- b) Identificar e analisar áreas de vulnerabilidade hidrológica e sanitária, especialmente nas periferias e áreas densamente ocupadas;
- c) Confrontar dados primários (levantamento de campo e imagens) com o Sistema Municipal de Informação em Saneamento (SIMS) e relatórios públicos;
- d) Sugerir planos de manejo e manutenção integrados, incluindo recomendações para atualização de políticas públicas, participação social e financiamento do setor.

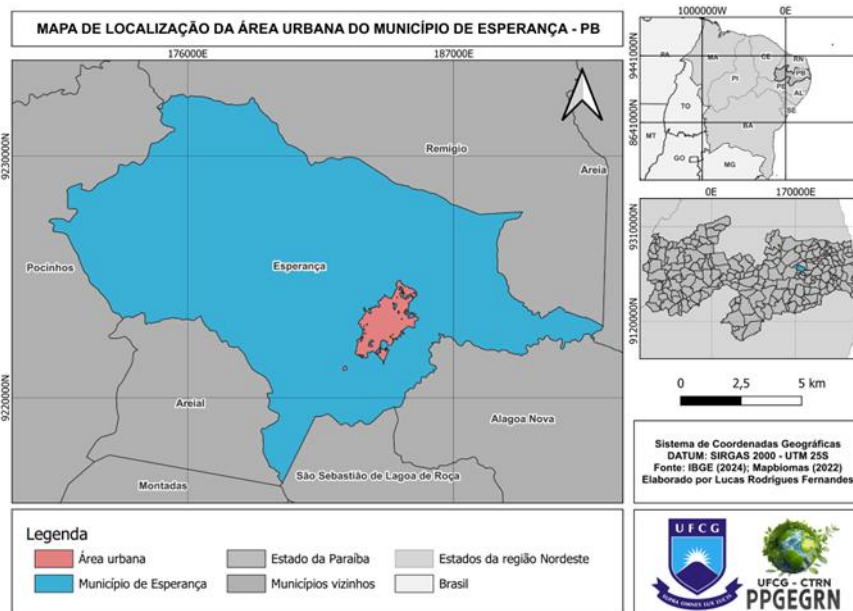
3) Metodologia

3.1) Área de Estudo

O município de Esperança situa-se na região do Agreste do estado da Paraíba, possui um território de 157,851 km², localizando-se sob as Coordenadas Geográficas Latitude 7°1'12" ao Sul e Longitude: 35°51'36" ao Oeste de Greenwich (IBGE, 2024), conforme a figura 1. A área de estudo pertence à mesorregião do Agreste Paraibano e a Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape (AESAs, 2022). No último censo (2022), a quantidade de municípios totalizou 31.231 habitantes, com uma densidade demográfica de 197,85 hab/km² (IBGE, 2024).

De acordo com o SIMS (2020), o município de Esperança/PB destaca-se, economicamente pelas suas diversas atividades referentes ao comércio e a prestação de serviços, o que é notável pela estrutura da cidade, através do conjunto de edificações utilizadas como ponto de venda e distribuição de mercadorias e serviços diversos. Percebe-se também, uma dinâmica mais recente, oriunda do estabelecimento de loteamentos residenciais e condomínios fechados áreas de franja urbana do município.

Figura 1: Mapa do Município de Esperança.



Fonte: De autoria própria (2025)

3.2) Materiais e Métodos

O estudo adotou uma abordagem quali-quantitativa, abrangendo três etapas principais. Na primeira, foi realizada revisão bibliográfica e documental sobre gestão de drenagem urbana, legislação municipal e estadual, planos de recursos hídricos e experiências brasileiras similares. A segunda etapa envolveu levantamento de campo detalhado, registro fotográfico, consultas técnicas a servidores públicos e uso intensivo da ferramenta *Google Street View*, cujas imagens foram validadas *in loco* durante a estação chuvosa de 2025. Os dispositivos de drenagem foram georreferenciados com o *software* QGIS, atribuídos a microbacias devidamente delimitadas a partir de bases cartográficas atualizadas do IBGE.

A etapa final foi a análise crítica, combinando o diagnóstico espacial dos pontos críticos, matriz de priorização de intervenções (adaptação de metodologia AESA/ANA), e elaboração de mapas temáticos para visualização dos resultados. A análise dos dados permitiu avaliar, de modo sistemático, as disparidades de infraestrutura entre regiões centrais e periféricas, cruzando informações socioeconômicas, ambientais e hidrológicas para subsidiar recomendações focalizadas. Cabe destacar que a pesquisa também

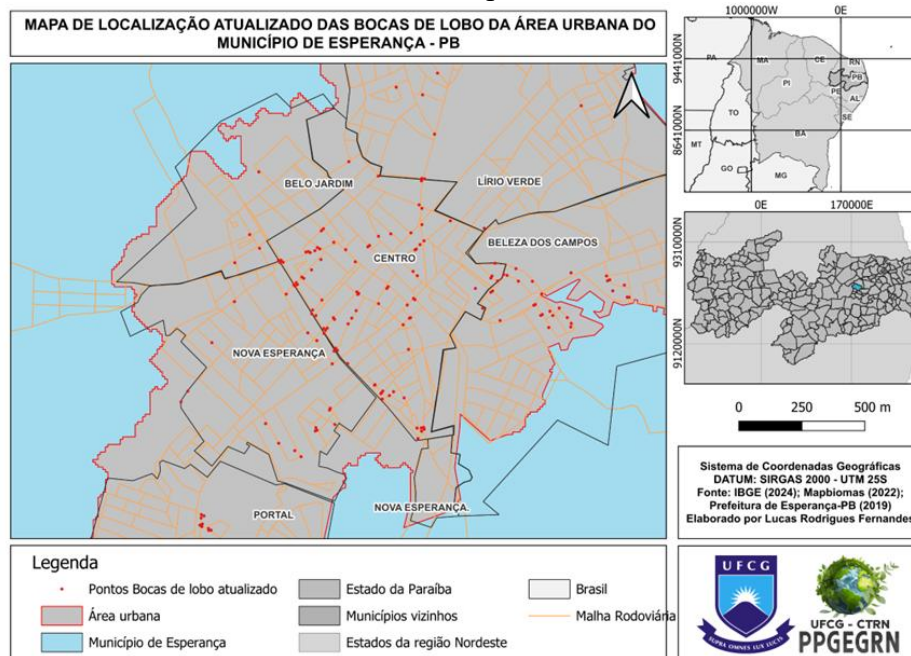
considerou as limitações metodológicas inerentes ao mapeamento remoto e à ausência de dados completos em sistemas oficiais, recomendando melhorias para futuras atualizações.

4) Resultados e Discussões

4.1) Distribuição das Bocas-de-Lobo no Município de Esperança-PB

Os resultados demonstram desequilíbrio acentuado na distribuição dos dispositivos de drenagem urbana em Esperança. O levantamento identificou 162 bocas de lobo, sendo que apenas 22 estavam localizadas em bairros periféricos, concentrando-se as demais nas regiões centrais da cidade, conforme a figura 2. Essa discrepância é agravada pela ausência de bocas de lobo e dispositivos verdes (jardins de chuva, áreas permeáveis) em setores de expansão recente e alta densidade populacional.

Figura 2: Mapa de localização de todas as bocas-de-lobo georreferenciadas no município



Fonte: De autoria própria (2025)

Um ponto a se destacar é que é possível observar uma discrepância na concentração de pontos no bairro do centro, que conta com 88 dessas estruturas, seguido do bairro Beleza dos Campos e Nova Esperança, com 29 e 23, respectivamente. Em

contrapartida, áreas periféricas, como os bairros Belo Jardim, Lírio Verde e Portal, carecem desse tipo de infraestrutura, o que pode potencializar a ocorrência de alagamentos nessas regiões, caso não haja um bom dimensionamento de outros mecanismos de drenagem, como sarjetas ou a presença de áreas. Destaca-se também que esse número representa uma atualização dos dados observados pelo SIMS, que, a exemplo, identificou 72 pontos no centro, 28 no bairro Nova Esperança e 26 na Beleza dos Campos. Essa relação pode ser observada no quadro 1.

Quadro 1: Comparação entre os pontos atualizados e os identificados pelo SIMS (2020)

Bairro	SIMS	Novo mapeamento
Centro	72	88
Beleza dos Campos	26	29
Nova Esperança	28	23
Portal	0	9
Lírio Verde	1	8
Belo Jardim	1	5
Total	128	162

Fonte: De autoria própria (2025).

4.2) Quantificação das Bocas-de-Lobo por Microbacia Hidrográfica

Ao se analisar a área urbana do município de Esperança, foi observado que nove microbacias o abrangiam, sendo elas intituladas de A a I, com o objetivo de facilitar a identificação. O quadro 2 apresenta a quantidade de bocas de lobo que foram identificadas em cada unidade, enquanto a figura 3 apresenta a distribuição espacial dessas bocas de lobo nas microbacias urbanas.

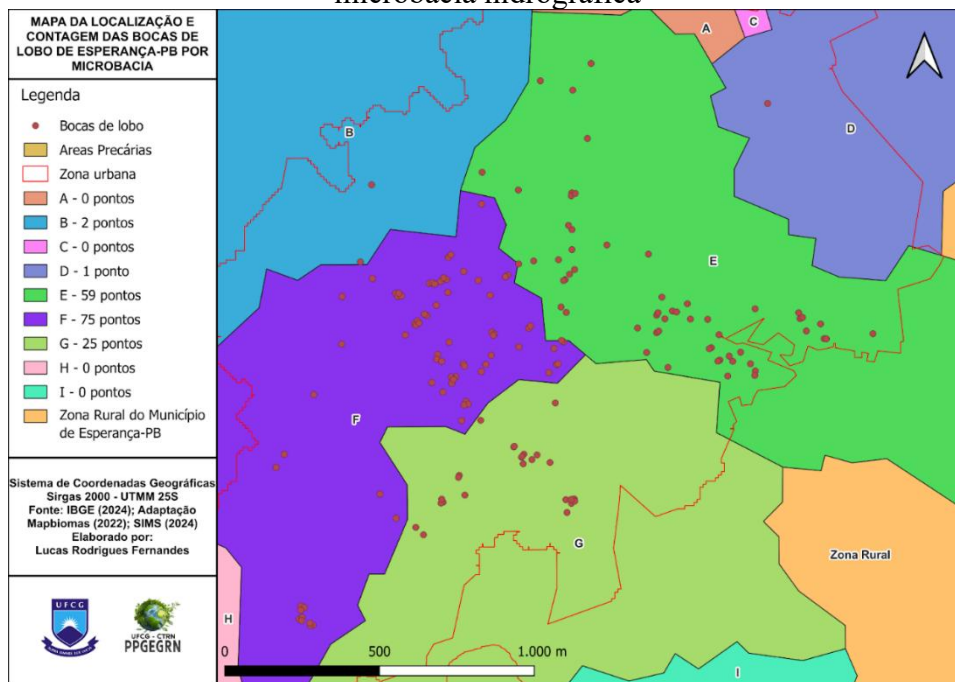
Quadro 2: Quantidade de bocas de lobo por microbacia urbana

Microbacia	Quantidade de pontos
A	0
B	2
C	0
D	1
E	59
F	75
G	25

H	0
I	0
TOTAL	162

Fonte: De autoria própria (2025).

Figura 3: Mapa de localização e contagem das bocas de lobo de Esperança-PB por microbacia hidrográfica



Fonte: De autoria própria (2025)

Analisando os dados do quadro e do mapa apresentados, percebe-se que na microbacia F, mais especificamente nas proximidades com a sua divisa com a bacia E, estão localizados 75 pontos, sendo seguido pela microbacia E e pela G, que contam com, respectivamente, 59 e 25 bocas de lobo. É possível destacar também que as microbacias B, D, A, C, H e I apresentam pouquíssimas bocas de lobo em seus interiores, o que novamente destaca a discrepância entre áreas do perímetro urbano municipal.

4.3) Identificação dos Pontos Críticos de Alagamento no Município de Esperança-PB

A identificação dos pontos críticos de alagamento e acúmulo de água no município de Esperança se apresenta como um ponto essencial do desenvolvimento deste estudo.

Foram identificados 14 pontos na zona urbana que merecem atenção, podendo a relação entre rua, tipo de problema identificado e localização geográfica ser visto no quadro 3.

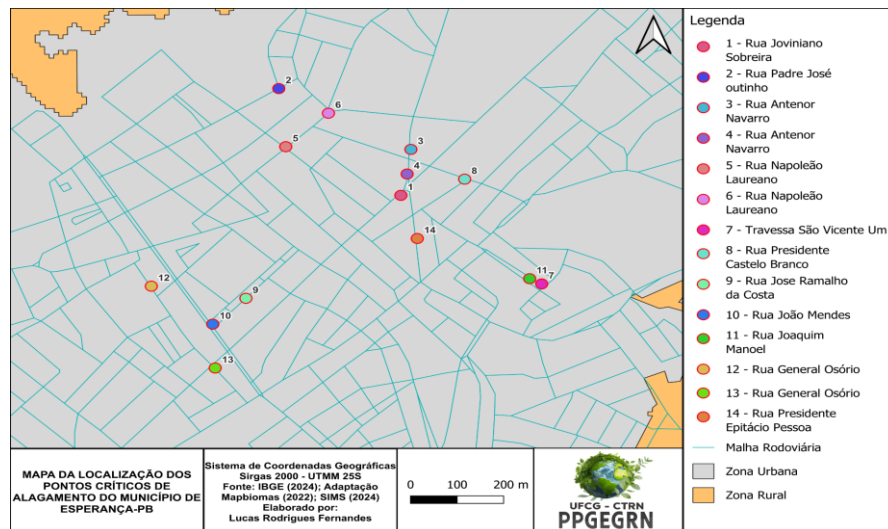
Quadro 3: Relação entre ruas, problema e localização geográfica dos pontos críticos identificados.

Rua	Problema identificado	Localização geográfica
Rua Joviniano Sobreira	Alagamento	-7.018043,-35.857406
Rua Padre José Coutinho	Acúmulo de água	-7.015559,-35.859795
Rua Antenor Navarro	Alagamento e retorno de esgoto	-7.017006,-35.857241
Rua Antenor Navarro	Alagamento	-7.017581,-35.857313
Rua Napoleão Laureano	Acúmulo de água	-7.016935,-35.859657
Rua Napoleão Laureano	Retorno de esgoto	-7.016151,-35.858828
Travessa São Vicente Um	Alagamento	-7.020157,-35.854709
Rua Presidente Castelo Branco	Alagamento	-7.017701,-35.856162
Rua José Ramalho da Costa	Alagamento	-7.020449,-35.860468
Rua João Mendes	Alagamento	-7.020998,-35.861126
Rua Joaquim Manoel	Alagamento	-7.020009,-35.854946
Rua General Osório	Alagamento	-7.020167,-35.862306
Rua General Osório	Alagamento	-7.022070,-35.861054
Rua Presidente Epitácio Pessoa	Alagamento e retorno de esgoto	-7.019082,-35.857141

Fonte: De autoria própria (2025).

Com base nas informações elencadas acima, foi desenvolvido o mapeamento específico dos pontos críticos destacados, conforme a figura 4. Dessa forma, é possível visualizar estrategicamente os logradouros que necessitam de uma atenção especial por parte da gestão pública, servindo de subsídio para a mesma e para futuras pesquisas.

Figura 5: Mapa de localização dos pontos críticos de alagamento do município.



Fonte: De autoria própria (2025).

Algo a se destacar é que dado ao curto período de tempo para coleta de informações, apenas dois eventos de precipitação de maior intensidade foram identificados, o que limitou a busca por mais pontos que apresentassem problemas relevantes para a pesquisa, tais como o extravasamento de efluentes domésticos, alagamentos e acúmulos de água pontuais que causassem problemas ao trânsito de pessoas e veículos. Tal limitação temporal trouxe a necessidade de buscas em matérias de jornais e outros meios digitais para complementar a análise sobre pontos críticos.

A partir das informações coletadas, foi possível notar que existe uma fragilidade no sistema de drenagem, dadas as discrepâncias entre as quantidades da região central (Centro, Beleza dos Campos e Nova Esperança) para a região periférica da cidade (Belo Jardim, Lírio Verde e Portal), o que reflete o mau planejamento da expansão da cidade e acentua indiretamente desigualdades sociais entre a população. Desta forma, a atualização do mapeamento do sistema de drenagem bem como seus pontos críticos e particularidades, é de uso estratégico e essencial para a compreensão da realidade local do município, podendo ser utilizados como fontes de informação para projetos e estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA (AESA). RP02 - Coleta e Análise de Dados: Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Litorâneas da Paraíba. 2022. ESPERANÇA (PB). Lei nº 537, de 21 de março de 2024. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Esperança: Prefeitura Municipal, 2024. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-municipal-de-saneamento-basico-esperanca-pb>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/esperanca/panorama>.
- PARAÍBA. Plano Estadual de Recursos Hídricos. João Pessoa: AESA, 2022.
- SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO (SIMS). Produto D: Prognóstico do Saneamento. 2020. Disponível em: <https://sims.ufcg.edu.br/documentos/Esperanca/AB>. Acesso em: 02 jun. 2025.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Gestão integrada de recursos hídricos: princípios e práticas. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 2010.