

DRENAGEM URBANA: QUALIFICATIVO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM NO CENTRO URBANO DE CORRENTE-PI

Fernanda Vitória de Carvalho Moreira¹

Dr. João Paulo da Silva Siqueira²

RESUMO

Em muitas cidades a infraestrutura de drenagem urbana não acompanha o crescimento urbano ou as mudanças climáticas, então a análise oferece uma visão profunda sobre o funcionamento dos dispositivos de drenagem. O objetivo desta pesquisa é identificar e avaliar os dispositivos de drenagem urbana responsáveis pela coleta de águas pluviais das ruas existentes na área urbana de Corrente-PI, identificar os principais problemas relacionados à drenagem urbana na área pesquisada. Realizou-se o mapeamento e avaliação das condições de operacionalidade das bocas de lobo, inicialmente, através do aplicativo *Greatracker* que utiliza navegação *GNSS* (*Global Navigation Satellite Sistema*) em que foi possível coletar as latitudes, longitudes e altitudes de cada equipamento em analisado, as medidas das sarjetas considerou dimensões de altura, largura e declividade transversal. Foram avaliadas as condições de conservação dos dispositivos de coleta de águas pluviais, com destaque para as áreas que apresentaram necessidade de manutenção ou reforço na infraestrutura. A implementação de um plano de drenagem estruturado e a capacitação de profissionais envolvidos no manejo das águas pluviais podem contribuir para minimizar os problemas identificados e aumentar a resiliência da infraestrutura urbana e eventos extremos/inesperados.

Palavras-chave: dispositivos de drenagem; resíduos; chuvas; inundações.

ABSTRACT

In many cities, urban drainage infrastructure does not keep up with urban growth or climate change, so analysis provides in-depth insight into how drainage devices work. The objective of this research is to identify and evaluate the urban drainage devices responsible for collecting rainwater from existing streets in the urban area of Corrente-PI, identifying the main problems related to urban drainage in the researched area. The mapping and evaluation of the operational conditions of the manholes was carried out, initially, through the *Greatracker* application that uses *GNSS* (*Global Navigation Satellite System*) navigation, in which it was possible to collect the latitudes, longitudes and altitudes of each equipment under analysis. The analysis of the gutters considered dimensions of height, width and transversal slope. The conservation conditions of the rainwater collection devices were evaluated, highlighting the areas that showed need for maintenance or reinforcement in the infrastructure. The implementation of a structured drainage plan and the recruitment of professionals involved in rainwater management can contribute to minimizing the problems identified and increasing the resilience of the urban infrastructure to extreme/unexpected events.

Keywords: drainage; wolf mouths; waste; rains; floods.

Data de aprovação: 24/01/2025

¹ Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente. nandacarvalho00.fn@gmail.com.br

² Doutor em Engenharia Civil (Recursos Hídricos): área de concentração Saneamento Ambiental – Professor do – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí joao.siqueira@ifpi.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades brasileiras tem proporcionado mudanças na verticalização, impermeabilização e compactação do solo. Conforme Christofidis et al. (2019) as cidades foram expandindo de forma muito rápida e desordenada, sem considerar as características naturais do território, muitas vezes, sem planejamento e manutenção adequada, trazendo consequências para a drenagem urbana.

De acordo com Santos (2019) é necessário o planejamento para promover a criação de cidades mais sustentáveis, incluindo políticas de regulamentação que possam promover o uso eficiente do solo. Portanto, a drenagem urbana, que é um sistema de manejo desenvolvido pelo município para gerenciar águas pluviais em áreas urbanas, que inclui o escoamento de chuvas e controle de enchentes deve ser um aspecto importante a ser considerado no planejamento urbano.

A drenagem urbana é um tema de crescente relevância nas discussões sobre planejamento e gestão das cidades, especialmente em áreas suscetíveis a alagamentos e inundações. Autores como Vettorato (2008) e Silva (2015) abordam a importância de sistemas de drenagem eficientes para a mitigação dos impactos das chuvas intensas nas áreas urbanas. Vettorato(2008), em sua pesquisa, destaca a necessidade de um planejamento integrado que considere as características locais e a infraestrutura existente, enquanto Silva(2015) enfatiza a relação entre urbanização desordenada e a eficiência dos sistemas de drenagem onde afirma que o crescimento populacional prejudica a drenagem, já que ocorre aumento da pavimentação do solo nas áreas urbanas.

Segundo Souza (2013), a inadequação dos sistemas de drenagem pode agravar problemas ambientais e de saúde pública, tornando-se uma preocupação central para urbanistas e engenheiros. Em seu estudo, o autor analisa a importância de um planejamento eficiente que leve em consideração as características específicas de cada região, destacando a necessidade de dispositivos de drenagem que atendam às demandas locais.

Em muitas cidades a infraestrutura de drenagem urbana não acompanha o crescimento urbano ou as mudanças climáticas, então oferecer uma visão profunda sobre o funcionamento dos dispositivos de drenagem, segundo Freitas et al., (2023), defendem a integração de critérios técnicos e sociais na elaboração de projetos de drenagem. A análise crítica e a avaliação dos sistemas existentes são essenciais para garantir a sustentabilidade e a eficiência do gerenciamento das águas pluviais na cidade.

No contexto específico do município de Corrente-PI, a análise dos dispositivos de drenagem revela que as inundações durante o período de precipitação é efeito da presença de resíduos sólidos que obstruem os canais responsáveis pelo escoamento das águas pluviais, além disso traz riscos a saúde pública e o meio ambiente tem consequências como impactos no solo, poluição da água, entre outros problemas. Estudos como os de Pires e Silva (2018), Mendes e Oliveira (2020) apontam para as deficiências nos sistemas de drenagem existentes e suas consequências para a qualidade de vida da população. Mendes e Oliveira (2020) discutem as implicações sociais e econômicas das inundações, enquanto Pires e Silva (2020) propõe um diagnóstico detalhado dos sistemas de drenagem, sugerindo melhorias e a implementação de novas tecnologias que possam otimizar a gestão das águas pluviais.

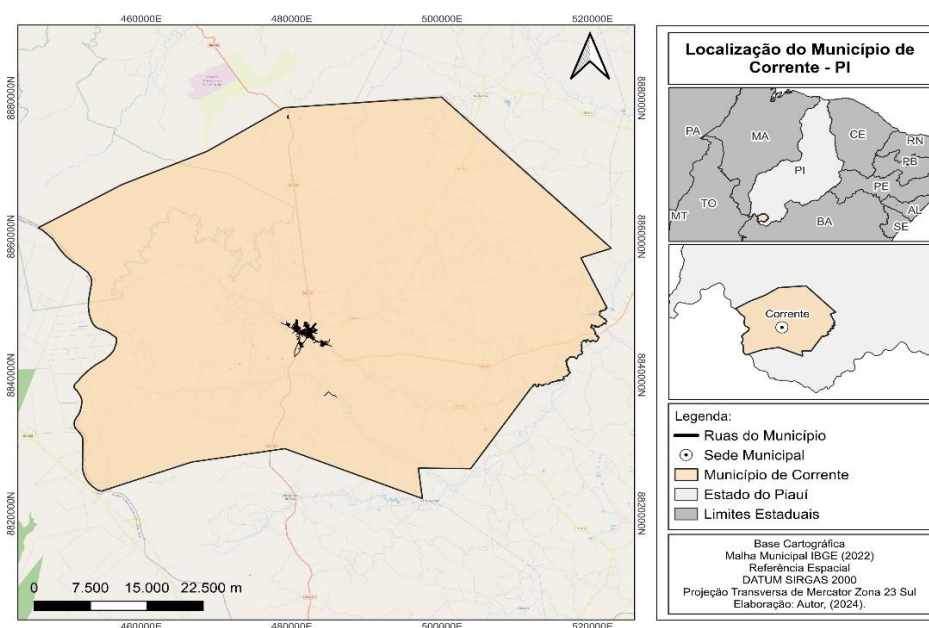
O objetivo desta pesquisa é identificar e avaliar os dispositivos de drenagem urbana responsáveis pela coleta de águas pluviais das ruas existentes na área urbana de Corrente-PI; identificar os principais problemas relacionados à drenagem urbana na área pesquisada.

2 METODOLOGIA

2.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Esse trabalho compreende o estudo de uma área no centro urbano do município de Corrente, localizado no estado do Piauí (FIGURA 1). O município tem latitude de $-10^{\circ} 43'28''$ e longitude de $-45^{\circ} 14'22''$, estando a uma altitude de 438 metros. Possui uma área de 3045,9 km². Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstra que o município de Corrente apresentou uma população total de 27.285 habitantes e 19.496 habitantes na área urbana em 2022.

Figura 1- Localização do município de Corrente-PI



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

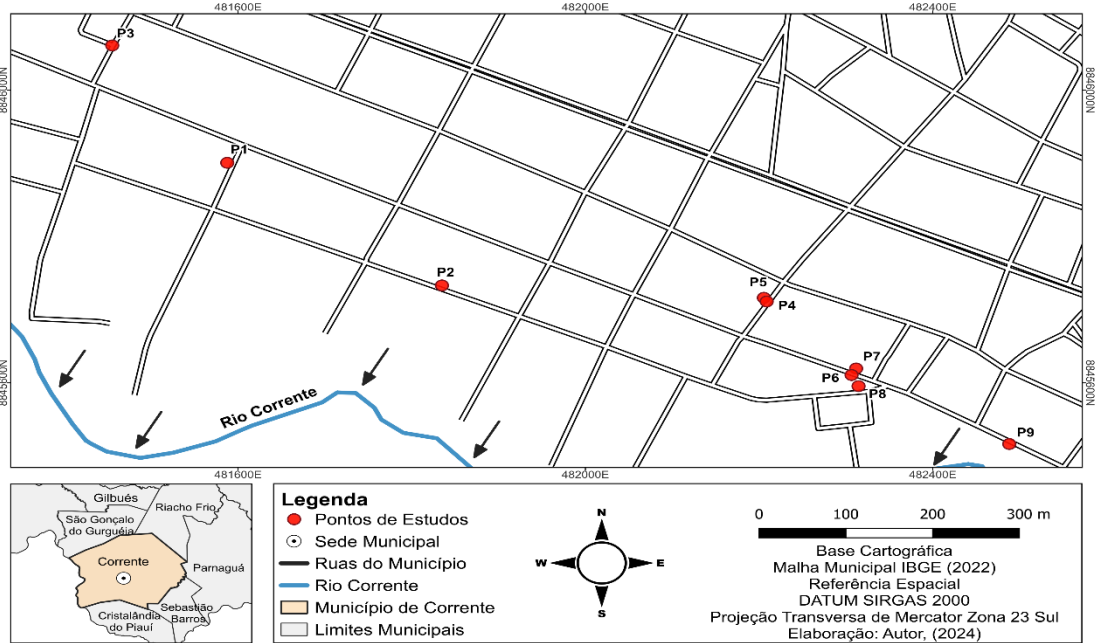
Inicialmente foi realizado o levantamento dos dispositivos de drenagem da área urbana em estudo. Para isso, foi efetuado um percurso completo por toda a área do centro urbano do município, com o objetivo de identificar e classificar quanto os dispositivos presentes (bocas de lobo e sarjetas), considerando, principalmente as áreas historicamente mais suscetíveis a alagamentos na área urbana.

A definição dos pontos de amostragem foi baseada em critérios técnicos, priorizando regiões críticas quanto ao acúmulo de água pluvial (considerando a topografia local), fluxo intenso e histórico de enchentes, os pontos encontrados são os únicos presentes na região central do município. Cada ponto de amostragem foi georreferenciado e documentado, incluindo registros fotográficos e descrições detalhadas sobre a condição e eficiência dos dispositivos.

Durante o levantamento, foram avaliadas as condições de conservação dos dispositivos de coleta de águas pluviais, com destaque para as áreas que apresentaram necessidade de manutenção ou reforço na infraestrutura. Com base nos dados coletados, analisaram-se as características dos dispositivos em conformidade com as normas vigentes de engenharia propostas pelo DNIT(2018) onde também foi utilizado como parâmetro a pesquisa de Macedo (2020).

O Figura 2 apresenta os pontos de estudo da presente pesquisa e a Tabela 1 apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto, bem como a referência da rua no município estudado.

Figura 2: Localização das bocas de lobo na área de estudo.



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Quadro 1-Coordenadas Geográficas dos pontos estudados

Boca de lobo	Latitude	Longitude	Rua
P1	10°26'25.699"S	45°10'5.988"W	R. Mascarenhas de Moraes
P2	10°26'28.284"S	45°10'3.864"W	Rua Pacheco Cavalcante
P3	10°26'20.004"S	45°10'10.16"W	Rua Barão do Paraim
P4	10°26'31.513"S	45°9'45.364"W	Rua Ipiranga
P5	10°26'31.283"S	45°9'45.904"W	Rua Ipiranga
P6	10°26'34.552"S	45°9'42.196"W	R. Desembargador Amaral
P7	10°26'34.019"S	45°9'41.85"W	R. Desembargador Amaral
P8	10°26'34.818"S	45°9'42.311"W	R. Desembargador Amaral
P9	10°26'37.439"S	45°9'36.673"W	Rua Augusta

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Realizou-se o mapeamento e avaliação das condições de operacionalidade das bocas de lobo, inicialmente, através do aplicativo *Greatracker* que utiliza navegação *GNSS (Global Navigation Satellite Sistema)* em que foi possível coletar as latitudes, longitudes e altitudes de cada equipamento em análise. Em seguida, o registro dessas coordenadas foi realizado no sistema *DATUM SIRGAS 2000* e na projeção *Tranversa de Mercator Zona 23 Sul*.

Durante o percurso de coleta de dados que aconteceu entre os meses de agosto e setembro de 2024, foram realizados registros fotográficos de equipamentos de drenagem como bocas de lobo e sarjetas que serviram como base para avaliação das condições de operacionalização perante o estado visível de conservação.

Na coleta de dados foi utilizado um medidor de ângulos com base magnética. Foram anotados alguns dados dos locais destes dispositivos de drenagem como altura, largura e declividade. Sendo assim, a avaliação das condições de conservação de operação ocorreu após a localização de cada dispositivo de drenagem, com base nas normas estabelecidas pelo Projeto do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2018), condensadas no Quadro 2.

Quadro 2-Recomendações para a construção de equipamentos de drenagem urbana

Dispositivo de Drenagem	Recomendação para a realização
Sarjetas	Altura: 10 cm Largura: Mínimo: 80 cm Máximo: 100 cm Inclinação: 3%
Boca de Lobo	Altura: 10 cm Largura: 78 cm

Fonte: Projeto do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2018). Macedo (2020)

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

A avaliação dos nove dispositivos de drenagem urbana encontrados no centro de Corrente-PI revelou importantes discrepâncias em relação aos aspectos de engenharia, às normas e padrões técnicos estabelecidos no DNIT (2018). Além do mais, ao visitar cada ponto de estudo foi constatado que a manutenção desses sistemas não está sendo executada ou realizada de forma não contínua.

Todos os pontos apresentam ausência de sistemas adequados para proteção contra entrada de resíduos sólidos, além de contribuir com inundações pode ocasionar riscos à saúde dos habitantes da cidade, considerando a segurança da população destaca-se o risco de crianças e idosos caírem nas bocas de lobo, por isso é essencial que as normas sejam seguidas.

Em geral, a maioria das bocas de lobo identificadas e analisadas na área de estudo apresenta obstrução com materiais em decomposição, como folhas, e resíduos sólidos dispersos. Ocorrendo devido à falta de manutenção, de proteção e conscientização da população correntina; A ausência de padronização desses equipamentos também está diretamente ligada ao seu mau funcionamento durante episódios de chuvas intensas, exemplo disso são as bocas de lobo Pontos 1,7 e 8 não conseguem ter eficiência com rapidez ocasionando inundações, pois são pequenas. Pontos como 4 e 5 embora sejam dispositivos de grande porte e bem localizados, perdem sua eficiência devido a quantidade de resíduos sólidos acumulados. Durante as precipitações os resíduos entopem o dispositivo e alagamentos ocorrem nas áreas circundantes, a água não escoar, contribuindo para contaminação das águas.

Cegatti, et.al(2019) realizou uma pesquisa semelhante e avaliou dispositivos de drenagem urbana, utilizando método de comparação com normas vigentes do DNIT(2018) e os resultados foram que os principais problemas são relacionados a má conservação dos dispositivos, com objetivo apenas de afastar as águas pluviais do meio urbano, a administração das cidades em estudos não projetam mais estruturas para escoar maior quantidade de águas podendo minimizar os problemas em Corrente-PI.

A Figura 3 ilustra as estruturas de drenagem de coleta de água pluvial.

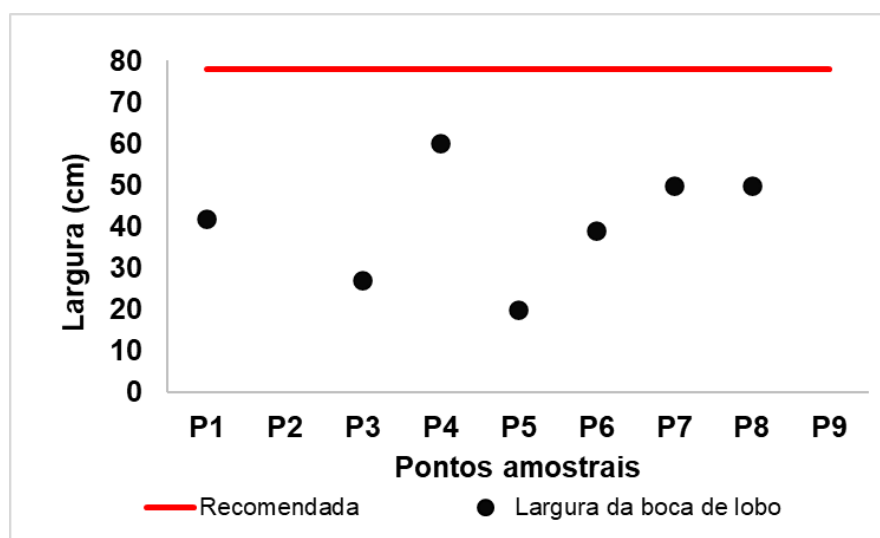
Figura 3- Condições estruturais das bocas de lobo



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Tanto as bocas de lobo quanto as sarjetas apresentam limitações estruturais e operacionais que podem comprometer a funcionalidade do sistema de drenagem da cidade durante períodos de chuvas intensas.

Gráfico 1- Avaliação da largura das bocas de lobo da área em estudo no centro urbano em Corrente-PI.

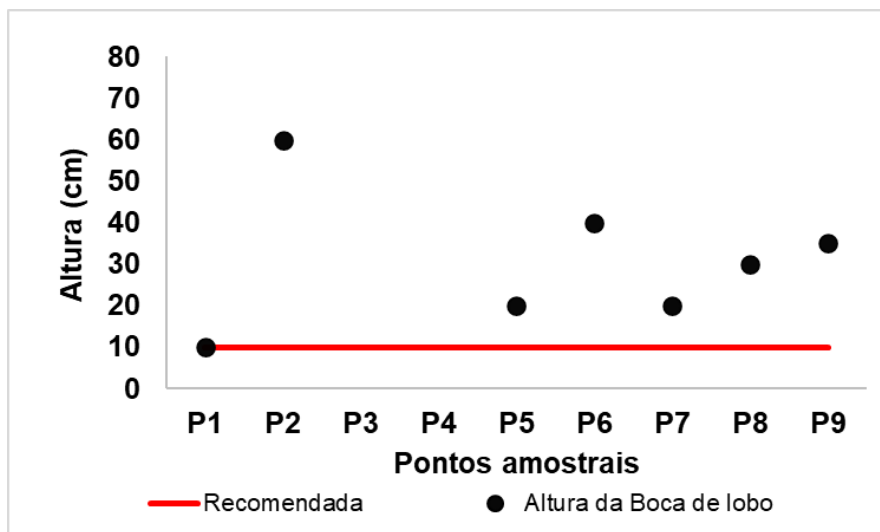


Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

De acordo com o levantamento realizado, verificou-se que das bocas de lobo, nenhum dos pontos atende à largura mínima recomendada pelo DNIT (2018), com 78cm. Essa desconformidade representa um exemplo não isolado em relação a todos os pontos amostrais avaliados, que apresentaram larguras inferiores ao padrão recomendado, como demonstrado no Gráfico 1. Essa redução nas dimensões compromete a eficiência na captação de água pluvial, especialmente em períodos de chuvas intensas. Nesse contexto, Sai e Silva (2021) ressaltam que a rede de drenagem urbana não deve ser mal calculada, considerando que a boca de lobo é essencial para evitar alagamentos. Com isso, para determinar as dimensões máximas e mínimas dos componentes de uma drenagem urbana, as prefeituras têm a obrigação de compatibilizar as capacidades desses dispositivos por meio de um Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manual de Drenagem Urbana.

Por outro lado, foi observado que, em grande parte dos pontos analisados, as alturas dos dispositivos tem ausência dos valores recomendados pelas normas técnicas. Embora essa característica, à primeira vista, possa ser interpretada como um aspecto positivo, pois, poderá captar maior volume de águas pluviais, pode se configurar como um risco potencial para pedestres, particularmente em situações de alagamento ou fluxo de água intenso, possibilitando acidentes.

Gráfico 2- Avaliação da altura das bocas de lobo da área em estudo no centro urbano em Corrente-PI.

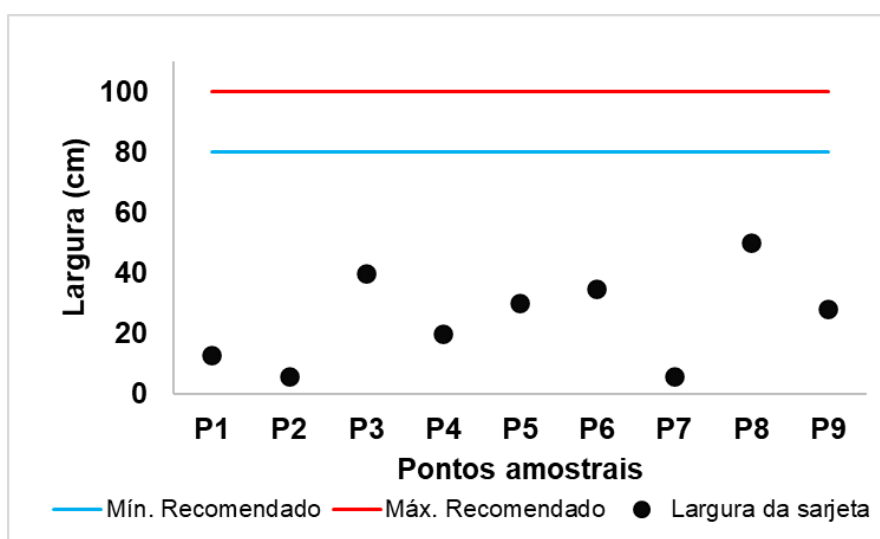


Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Contudo, cabe destacar que os pontos amostrais P2, P8 e P9 apresentam bocas de lobo com aberturas duplicadas, o que aumenta a capacidade de captar água pluvial presente nas sarjetas. Entretanto, essa solução pontual não substitui a necessidade de adequação às normas, pois garante a segurança e a eficiência em todo sistema de drenagem.

Nascimento et al. (2020) afirma que é fundamental seguindo as exigências dos órgãos de regulamentação da drenagem urbana, seguir as recomendações com relação à largura e altura da abertura de bocas de lobo através da aplicação correta das dimensões determinadas pelas normas de segurança previne que crianças sejam levadas por uma enxurrada ou puxadas para dentro das bocas de lobo. Deve-se evitar a aplicação de qualquer dispositivo que possa causar entupimento ou favorecer a formação de poças.

Gráfico 3- Avaliação da largura das sarjetas em estudo, centro de Corrente-PI

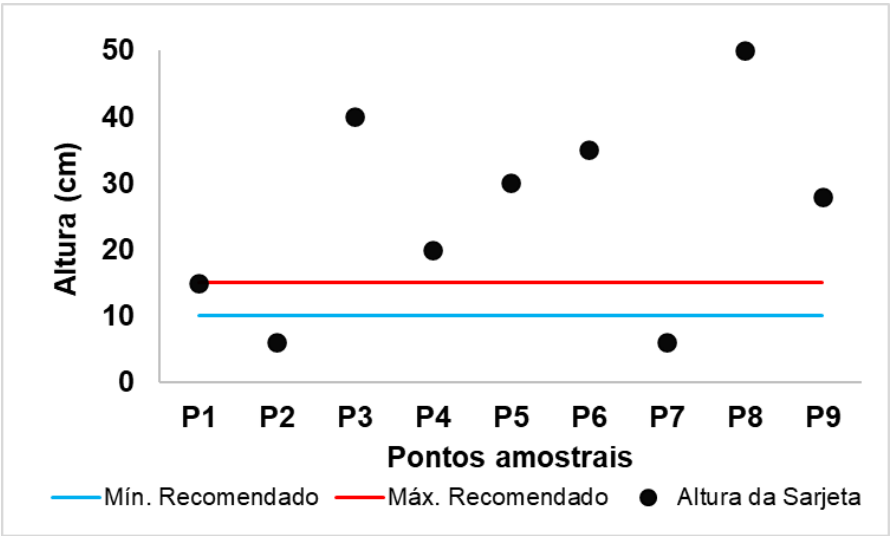


Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Para embasar as dimensões da sarjeta será utilizado como parâmetro de comparação a pesquisa de Macedo (2020) que realizou um levantamento e comparação das orientações técnicas pesquisadas nos planos diretores das capitais.

A análise das sarjetas considerou dimensões de altura, largura e declividade transversal. Contudo, os valores encontrados na largura das sarjetas foram muito abaixo dos padrões recomendados por cidades como Belo Horizonte e Rio de Janeiro, onde as dimensões máximas para alagamento durante eventos de precipitação são de 1,67m e 0,80cm, respectivamente. A estreiteza das sarjetas de Corrente-PI pode indicar limitações na capacidade de escoar, amentando as chances de alagamento nas pistas e dificultando a circulação de veículos e pedestres.

Gráfico 4- Avaliação da altura das sarjetas em estudo, centro de Corrente-PI

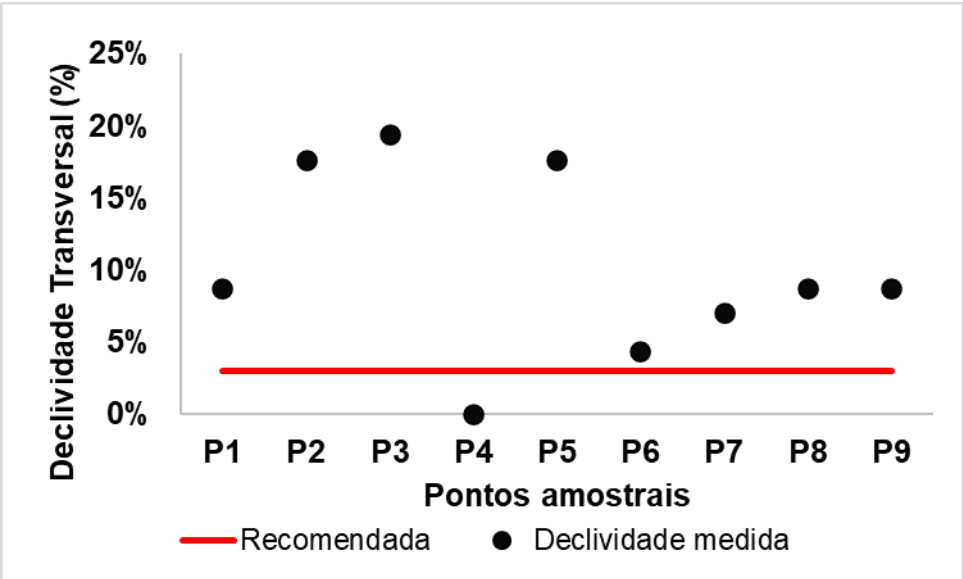


Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

No que se refere à altura, o Ponto 1 foi o único a apresentar valores dentro do intervalo recomendável, medindo 19 cm, em conformidade com as orientações das cidades pesquisadas. Nos demais pontos, as alturas das sarjetas ficaram fora dos padrões, o que pode prejudicar o escoamento uniforme da água pluvial e aumentar os riscos de acúmulo de água na via.

Em relação a declividade transversal (Gráfico 5) os documentos técnicos como um plano de drenagem urbana das cidades são quase unânimes apontando 3% de declividade, um padrão para ser utilizado.

Gráfico 5- Avaliação da declividade transversal em estudo, centro de Corrente-PI



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Na análise feita no centro de Corrente-PI se aproxima desse padrão apenas o Ponto 6 com 4%, porém há pontos que chegaram a 18% (P2 e P5) e 19% (P3), provavelmente por não seguir um padrão e as normas, não podendo desconsiderar que tal consequência pode se dar devido as sucessivas camadas de asfalto colocadas nas manutenções, somando a falta de atenção as estruturas das sarjetas.

A análise realizada sobre os dispositivos de drenagem urbana no centro de Corrente-PI evidenciou diversas inadequações estruturais e construtivas, como dimensões fora dos padrões normativos e falta de manutenção regular. Esses fatores contribuem significativamente para a redução da eficiência do sistema de drenagem, o que pode acarretar em alagamentos, como ilustrado na Figura 4, que apresenta o Ponto 3 inundado durante um evento de chuva não intenso. Essa situação reflete não apenas a vulnerabilidade da infraestrutura urbana, mas também os impactos negativos na mobilidade, na segurança da população e na qualidade de vida dos moradores.

Figura 4- Inundação de ruas próximo ao Ponto 3 após uma chuva não intensa



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Diante disso, destaca-se a importância de seguir as normas técnicas estabelecidas para o dimensionamento das estruturas de drenagem segundo o DNIT(2018) adequando para o município considerando fatores como a área de contribuição de chuvas, o nível de impermeabilização do solo e os dados históricos de eventos pluviométricos. Além disso, a manutenção periódica é essencial para garantir a funcionalidade das estruturas e prevenir o acúmulo de resíduos que possam obstruir o fluxo de água. A adequação dos dispositivos às características locais e a adoção de boas práticas de gestão urbana são medidas indispensáveis para mitigar os impactos causados pelas chuvas, assegurando maior resiliência às áreas urbanas frente aos desafios das mudanças climáticas e do crescimento urbano desordenado.

4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de manutenção, proteção adequada e padronização evidenciaram uma necessidade urgente de readequação dos dispositivos de drenagem urbana no centro de Corrente-PI. As bocas de lobo devem ser corrigidas para atender às dimensões recomendadas, de forma a melhorar a eficiência na captação de águas pluviais e reduzir riscos à saúde e meio ambiente. No caso das sarjetas, sugere-se a realização de intervenções que garantam dimensões adequadas de altura, largura e declividade, levando em consideração as características urbanas do município.

Portanto, é imprescindível que futuras manutenções asfálticas considerem os dispositivos de drenagem, evitando alterações geométricas não planejadas. A elaboração e a implementação de um plano de drenagem estruturado e a capacitação de profissionais envolvidos no manejo das águas pluviais podem contribuir para minimizar os problemas identificados e aumentar a resiliência da infraestrutura urbana e eventos extremos/inesperados.

REFERÊNCIAS

- CEGATTI, ANDRÉ RICARDO et al. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS NA CIDADE DE COLORADO-PR. **Journal of Exact Sciences**, v. 21, n. 2, 2019.
- CHRISTOFIDIS, Demetrios; ASSUMPÇÃO, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes; KLIGERMAN, Débora Cynamon. **A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza**. Saúde em Debate, [S. l.], v. 43, n. especial 3 dez, p. 94–108, 2019. Disponível em: <https://saudeemdebate.org.br/sed/article/view/2590>. Acesso em: 1 ago. 2024.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem – Ministério dos Transportes. 5º Ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2018. P.227.
- DESCOVI, G, P. . **Análise tá a situação das bocas de lobo em ponto de alagamento na cidade de Santa Maria-RS**. Universidade Federal de Santa Maria, RS.2022. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/24771>. Acesso em 5 de agosto de 2024.
- FREITAS, J. da S. .; ARAÚJO, J. J. C. do N. .; DE FARIAS, C. S. **Gestão das águas urbanas: uma leitura do sistema de abastecimento de água potável em uma comunidade amazônica**. Revista Eletrônica Polidisciplinar Voos, [S. l.], v. 5, n. 2, 2023. Disponível em: <https://www.revistavoos.com.br/index.php/sistema/article/view/204>. Acesso em: 29 ago. 2024.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2022). Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/urucui.html>. Acesso em: 15 Jun. .2023
- MACEDO, Elisa Patricio. Análise comparativa dos manuais e orientações técnicas relativas ao dimensionamento de sarjeta e bocas de lobo das capitais brasileiras. **XIII Encontro nacional de águas urbanas**, 2020.
- MALHOTRA, N. K. et al. **Pesquisa de Marketing**. Porto Alegre: Bookman, 2012. MENDES, J. F., & OLIVEIRA, T. R. (2020). **Gestão Integrada da Drenagem Urbana** Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, 15(3), 45-58.
- NASCIMENTO, Gleyce Emanuelle Freitas. BORGES, Lucas Cavalcante. LIMA, Bruna Hemilly Araújo de. **Controle de escoamento pluvial em meio urbano: Um estudo no Município de Santa Rita – Paraíba**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 02, Vol. 01, pp. 108-146. Fevereiro de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/escoamento-pluvial>.

SAI, N. B. P.; SILVA, J. C. da. **Drenagem Urbana – cálculos e estimativas através do Modelo Soil Conservation Service (SCS).** / Urban Drainage – calculations and estimates using the model Soil Conservation Service (SCS). Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 33506–33514, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-011. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27465>. Acesso em: 5 aug. 2024.

SANTOS, C.de Sousa dos; RANGEL, A. C.; GONÇALVES, J. R. **Análise da drenagem urbana com ênfase na redução de riscos de enchentes.** Revista Augustus, v. 24, n. 48, p. 146-158, 30 out. 2019.

SANTOS, M. A., & ALMEIDA, P. C. (2019). **Soluções Sustentáveis para Drenagem Urbana.** Anais do Congresso Nacional de Engenharia Civil, 12, 123-130.

SOUZA, C. B. **Gestão da drenagem urbana no Brasil: desafios para sustentabilidade.** Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 58–72, 2013. DOI: 10.9771/gesta.v1i1.7105. Disponível em: