

## DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS BOCAS-DE-LOBO NA BACIA URBANA EXPERIMENTAL – CANALETE DA ARGOLO PARA GESTÃO EFICIENTE DA DRENAGEM URBANA EM PELOTAS/RS

LAURA SCHWARTZ LEITE<sup>1</sup>; MARÍLIA DE OLIVEIRA FELTEN<sup>2</sup> SAMUEL BESKOW<sup>3</sup>; DANIELLE BRESSIANI<sup>4</sup> TAMARA LEITZKE CALDEIRA BESKOW<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [lauraschwartzleite@gmail.com](mailto:lauraschwartzleite@gmail.com);

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [samuelbeskow@gmail.com](mailto:samuelbeskow@gmail.com);

Universidade Federal de Pelotas – [marilia\\_felten@hotmail.com](mailto:marilia_felten@hotmail.com);

Universidade Federal de Pelotas – [daniebressiani@gmail.com](mailto:daniebressiani@gmail.com);

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [tamaraleitzkecaldeira@gmail.com](mailto:tamaraleitzkecaldeira@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada e sem planejamento no Brasil a partir do século XX trouxe consigo diversos desafios relacionados à drenagem urbana. O rápido crescimento populacional e a concentração de atividades econômicas nas áreas urbanas resultaram em um aumento significativo na impermeabilização dos espaços (DANTAS et al., 2012; JÚNIOR; SANTOS, 2013). Esse processo reduziu a capacidade natural do solo de absorver e infiltrar a água da chuva, resultando em aumento nas taxas de escoamento superficial, causando problemas de drenagem (SOUZA; MORAES; BORJA, 2013).

Os problemas de drenagem ocorrem devido a diversos fatores, sendo os mais citados na literatura o subdimensionamento dos sistemas, causado pelas novas estruturas impermeabilizantes não consideradas no projeto de drenagem original, e a má conservação desses sistemas que, muitas vezes não possuem planos de limpeza e manutenção (TUCCI, 2012; ZAZYKI; DE MOURA, 2020; ZHOU et al., 2019)

Dessa maneira, um dos principais problemas relacionados à infraestrutura das cidades é o aumento da frequência das inundações urbanas e da devastação advinda das mesmas (KANG et al., 2016; KOURTIS; TSIHRINTZIS, 2021). A impermeabilização do solo impede que a água seja absorvida e, consequentemente, aumenta o volume de escoamento superficial. Os sistemas de drenagem existentes suportam a quantidade de água resultante das chuvas, levando ao transbordamento de rios, córregos e galerias pluviais. Essas inundações podem causar danos materiais, impactar a mobilidade urbana e representar riscos à saúde e segurança da população.

A falta de planejamento e infraestrutura adequados para o gerenciamento das águas pluviais nas áreas urbanas cria um ciclo vicioso, em que as próprias atividades humanas agravam os problemas de drenagem, tornando necessária a implementação de medidas de controle e gestão eficientes para mitigar esses impactos.

Portanto se faz importante o diagnóstico dos aparelhos que compõem o sistema de drenagem, uma vez que fornece uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias eficazes de gerenciamento de águas pluviais. A coleta e análise de dados precisos sobre a infraestrutura de drenagem existente, bem como a identificação de áreas problemáticas e vulneráveis dentro de uma determinada área urbana faz com que seja possível avaliar a capacidade hidráulica e operacional do sistema de drenagem, identificar pontos de estrangulamento ou deficiências, e prever seu comportamento em diferentes condições climáticas.

Essas informações são fundamentais para a formulação de estratégias de planejamento urbano que visem melhorar a eficiência e a resiliência do sistema de drenagem, minimizando os riscos de inundações, erosão e poluição hídrica.

As bocas-de-lobo são estruturas utilizadas para captar os volumes advindos do escoamento superficial causado pelas chuvas e que fazem parte do sistema de microdrenagem, sendo, dessa maneira, essenciais para a não ocorrência de alagamentos.

Considerando todos esses pontos, este trabalho tem como objetivo analisar as bocas-de-lobo associadas ao sistema de microdrenagem da Bacia Urbana Experimental – Canaleta da Argolo, realizando uma caracterização e diagnóstico afim de fornecer subsídios para um futuro estudo sobre as condições do sistema de drenagem da bacia.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido na Bacia Urbana Experimental - Canaleta da Argolo, localizada na região central de Pelotas/RS, compreendida na poligonal delimitada pelas ruas Almirante Barroso à leste, Marechal Deodoro à oeste, rua Dr. Amrante e avenida Bento Gonçalves à norte e rua General Neto ao sul. A área foi escolhida porque, além de ser de relevante interesse público devido a problemas recorrentes de drenagem, tem sido objeto de estudo de hidrologia urbana por meio de convênio firmado entre o GPHidrologia e o SANEP.

Observando a conjuntura da área estudada, que se localiza em uma das áreas urbanas mais antigas da cidade, pode-se concluir que a mesma é um espaço já consolidado do ponto de vista urbanístico. Por esta razão todas as vias possuem cobertura do sistema de drenagem pluvial.

A caracterização e o diagnóstico do sistema foram feitos a partir de visitas in loco em toda a área da bacia, a fim de obter registros fotográficos e a localização geográfica das estruturas de drenagem. Essas visitas se deram entre os meses de agosto de 2022 e abril de 2023.

Nas visitas foi identificada a presença das bocas-de-lobo que contribuem para o Canaleta da Argolo. Essas bocas-de-lobo foram cadastradas por meio de uma tabela de atributos, que inclui informações sobre sua localização, classificação (de guia, grelha ou combinadas) e estado de conservação (boa, danificada e/ou obstruída). Além disso, foi registrado o horário de visita para possibilitar a correlação entre o cadastro e as fotografias tiradas.

Após a conclusão das visitas, procedeu-se à realização de uma análise estatística de natureza básica, com o objetivo de avaliar as características observadas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram um total de 309 bocas-de-lobo analisadas em uma área de aproximadamente 1,5 km<sup>2</sup>. Quanto a classificação se tratando de tipologia foram cadastradas 166 bocas-de-lobo simples, 85 bocas-de-lobo tipo grelha e 58 do tipo combinada que estão representadas pela Figura 1.



Figura 1 - Exemplos de tipologias de bocas-de-lobo encontradas na BEU Canalete da Argolo, sendo (a) simples, (b) grelha, (c) combinada

Já a respeito do estado de conservação das mesmas considerando sua capacidade de engolimento e preservação da estrutura foram identificadas 177 bocas-de-lobo consideradas em bom estado, 64 obstruídas, 40 danificadas e 28 danificadas e obstruídas, exemplos das mesmas podem ser visualizados na Figura 2.

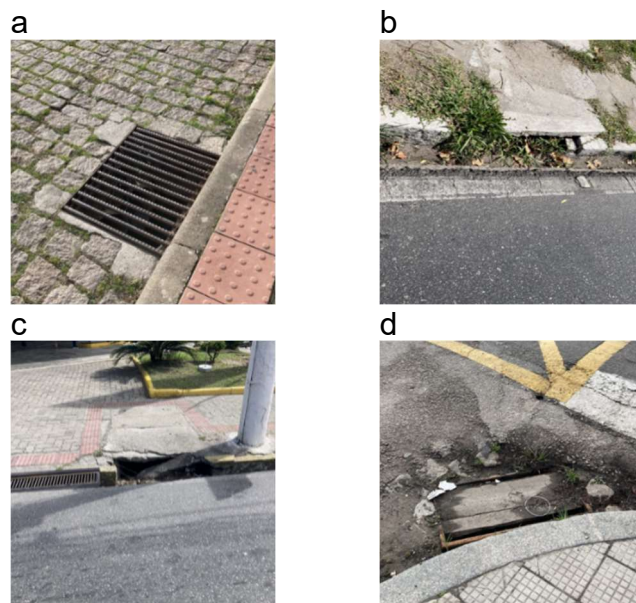


Figura 2- Exemplos de bocas-de-lobo encontradas na BEU Canalete da Argolo sendo (a) em boas condições (b) obstruídas (c) danificada (d) danificada e obstruída

Como observado na análise percentual, apresentada na Figura 5, 43% das bocas-de-lobo localizadas na Bacia Urbana Experimental – Canalete da Argolo possuem algum problema. Esses problemas podem ser solucionados junto ao SANEP, órgão responsável pela drenagem urbana do município em diferentes prazos temporais. As bocas-de-lobo que possuem problemas relacionados a obstrução em sua maioria podem ter sua disfunção resolvida com uma limpeza realizada pelo órgão, se tratando de uma questão de curto prazo e baixa complexidade. Já as que possuem problemas a respeito da estrutura danificada podem ser consideradas com uma resolução de médio a longo prazo, vista a necessidade de substituição da estrutura do dispositivo, demandando de uma complexidade maior.

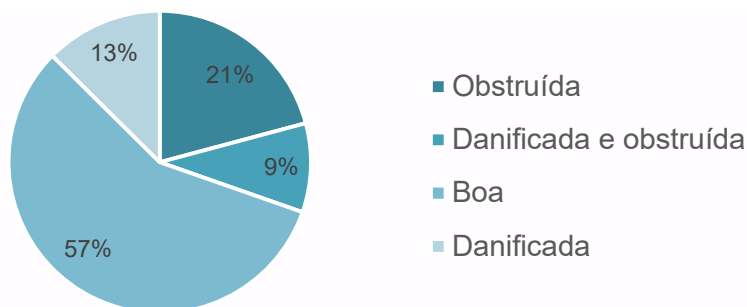


Figura 3 - Quantificação qualitativa das bocas-de-lobo

#### 4. CONCLUSÕES

O diagnóstico das condições de conservação das bocas-de-lobo demonstrou ser uma ferramenta eficaz para identificar problemas e orientar ações de manutenção adequadas. As visitas in loco para coleta de dados, proporcionaram uma abordagem sistemática e confiável. Os resultados obtidos forneceram informações relevantes sobre o estado de conservação das bocas-de-lobo, permitindo a implementação de medidas corretivas e preventivas necessárias para garantir a funcionalidade eficiente do sistema de drenagem. Recomenda-se a replicação desta metodologia em outras áreas, a fim de melhorar a gestão das bocas-de-lobo no município de Pelotas e minimizar os riscos associados a alagamentos urbanos.

Além dessas medidas é importante que se faça uma conscientização da população, visto que é possível observar que grande parte das bocas-de-lobo com problemas obstrução acumulavam lixo nas suas entradas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DANTAS, F. VON A. et al. UMA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 15, n. 3, p. 272–284, 2012.
- JÚNIOR, V. J. S.; SANTOS, C. O. A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 3, n. 1, p. 19–30, 2013.
- KANG, N. et al. Urban drainage system improvement for climate change adaptation. **Water (Switzerland)**, v. 8, n. 268, 28 jun. 2016.
- KOURTIS, I. M.; TSIHRINTZIS, V. A. Adaptation of urban drainage networks to climate change: A review. **Science of the Total Environment**, v. 771, 1 jun. 2021.
- SOUZA, V. C. B. DE; MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C. DÉFICIT NA DRENAGEM URBANA: buscando o entendimento e contribuindo para a definição. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 2, p. 162–175, 2013.
- TUCCI, C. E. M. Gestão da Drenagem Urbana. Em: **Textos para discussão CEPAL - IPEA**. Brasília: [s.n.].
- ZAZYKI, M. A. D.; DE MOURA, G. L. URBANIZAÇÃO NO BRASIL: A RELAÇÃO ENTRE DIREITO DE PROPRIEDADE E BEM-ESTAR SOCIAL À LUZ DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2020.
- ZHOU, Q. et al. Comparison of urbanization and climate change impacts on urban flood volumes: Importance of urban planning and drainage adaptation. **Science of the Total Environment**, v. 658, p. 24–33, 25 mar. 2019.