



# I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento  
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

## LOCALIZAÇÃO E DETECÇÃO DE VAZAMENTOS DE UM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE-PE

*Gilvandro Barbosa Tito<sup>1</sup>; Saulo de Tarso Marques Bezerra<sup>2</sup>; Anna Elloísa Santos Silva<sup>3</sup>  
& Sabrina da Silva Corrêa Raimundo<sup>4</sup>*

**Palavras-chave:** Modelagem hidráulica, Perdas de Água, Calibração, Simulação.

### INTRODUÇÃO

As perdas reais de água observadas em diversos sistemas de abastecimento intensificam a escassez hídrica nas torneiras dos consumidores, resultando em intermitência no fornecimento. De acordo com o IBGE, no *Atlas de Saneamento: Abastecimento de água e esgotamento sanitário* (2017), Pernambuco apresenta 50 municípios submetidos ao racionamento de água em função de deficiências nas instalações e nos equipamentos de distribuição, incluindo a cidade do Recife. A redução do volume de vazamentos não apenas contribui para a economia de água destinada ao atendimento de uma população em crescimento, como também possibilita evitar ou, ao menos, postergar expansões onerosas do sistema por meio de obras hidráulicas, além de diminuir custos associados às perdas energéticas e aos impactos ambientais (Ferrante *et al.*, 2013).

Berardi e Giustolisi (2021) ressaltam que, sob a ótica da gestão de recursos, o volume de água perdido está diretamente relacionado ao desperdício de energia, produtos químicos e mão de obra empregados no bombeamento, tratamento e transporte da água desde as fontes até as torneiras dos consumidores.

Nesse contexto, a modelagem hidráulica aplicada a sistemas de distribuição de água configura-se como uma ferramenta fundamental para a previsão do comportamento do sistema sob diferentes condições operacionais. Um modelo hidráulico adequadamente calibrado pode atuar como referência para a comparação de dados hidráulicos, contribuindo de forma significativa para a detecção e o monitoramento de vazamentos.

Este artigo apresenta a modelagem hidráulica e a calibração de uma rede de distribuição de água com o objetivo de identificar possíveis vazamentos. A partir da elaboração de um diagnóstico das perdas de água, busca-se aumentar a assertividade na detecção de vazamentos, especialmente aqueles de natureza não visível.

---

<sup>1</sup> Engenheiro da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento), Rua São Bento, nº 78, São José, Garanhuns-PE, gilvandro@compesa.com.br.

<sup>2</sup> Professor Adjunto da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), Campus do Agreste, Caruaru-PE, saulo.tarso@ufpe.br.

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), Campus do Agreste, Caruaru-PE, anna.elloisa@ufpe.br.

<sup>4</sup> Professora da UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco), Unidade Acadêmica de Belo Jardim, Belo Jardim-PE, sabrinna\_s.c@hotmail.com.

## METODOLOGIA

A metodologia adotada baseou-se na aplicação da modelagem hidráulica para detecção e localização de anomalias na rede de distribuição de água. As informações técnicas e comerciais utilizadas na modelagem foram analisadas e, sempre que possível, validadas por meio de verificações em campo, de modo a garantir a confiabilidade dos resultados.

A eficácia da modelagem hidráulica no diagnóstico de possíveis vazamentos foi avaliada pela comparação entre os resultados obtidos na simulação e os vazamentos identificados *in loco*.

O estudo de caso foi desenvolvido no Distrito de Medição e Controle DMC-39, localizado na zona sul do município de Recife-PE, conforme a Figura 1. Foram realizadas visitas técnicas para coleta de dados físicos e operacionais do sistema, com apoio do software WaterGEMS. As informações necessárias à modelagem, como dados de cadastro técnico, vazão, pressão, consumo e registros provenientes do Centro de Controle Operacional e do sistema de telemetria, foram fornecidas pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

A área de estudo passou por intervenções operacionais em 2013, incluindo a instalação de macromedidor, registradores de vazão e pressão, válvula controladora de pressão, isolamento hidráulico do distrito e substituição de tubulações subdimensionadas, condições que possibilitaram a aplicação da simulação hidráulica no DMC-39.

Figura 1 – Localização da rede de distribuição de água do DMC-39, Recife-PE.



Fonte: Cordeiro et al. (2025).

O DMC-39 é hidráulicamente delimitado por meio do capeamento das redes, contando com um único alimentador. Para a simulação do abastecimento, o setor foi representado de forma simplificada por um reservatório (R-1), responsável pelo suprimento do trecho P-349 do esquema hidráulico. O fornecimento de água ocorre de maneira contínua, com interrupções apenas em situações excepcionais decorrentes de falhas na rede de entrada do setor.

As pressões operacionais mínimas e máximas observadas situam-se em aproximadamente 2,2 mca e 30,8 mca, respectivamente, enquanto as vazões variam entre 13,60 L/s e 107,30 L/s. A malha de distribuição atende a 3.455 ligações, sendo 3.008 residenciais (87,06%), 436 comerciais (12,62%), 5 industriais (0,14%) e 6 públicas (0,18%).

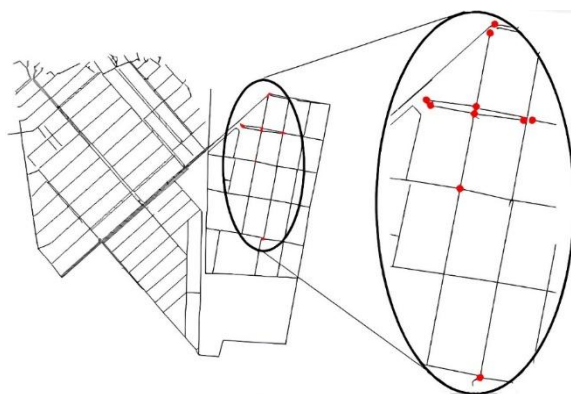
Embora o consumo seja predominantemente doméstico, foram considerados perfis de consumo específicos para as categorias residencial e comercial, conforme as funcionalidades do software de modelagem, a fim de aumentar a confiabilidade da simulação. A área do distrito caracteriza-se majoritariamente por vias pavimentadas e edificações térreas.

## RESULTADOS

Com a utilização das ferramentas *Darwin Leak Calibration* e *SCADAConnect*, e considerando o modelo previamente calibrado, procedeu-se à aplicação do método para identificação de pontos da rede com anomalias, associados a possíveis vazamentos ou ligações clandestinas que impactam o consumo médio. Para tanto, foram inseridos dados de pressão e vazão referentes ao período noturno, compreendido entre 00h e 04h, intervalo caracterizado pela menor ocorrência de perdas aparentes. O dia selecionado para a simulação foi 24 de novembro de 2022.

A Figura 2 apresenta a rede de distribuição de água do DMC-39, destacando os trechos que indicaram anormalidades segundo a simulação hidráulica. Em razão da elevada demanda por outros serviços operacionais, a equipe técnica da COMPESA realizou inspeções de campo em apenas 444 m dos 1.353 m de extensão total indicados pelo *software* como candidatos a possíveis vazamentos, o que corresponde a aproximadamente 33% do trecho sinalizado.

Figura 2: Junções apontadas pelo *software* com anormalidade



Fonte: Autores (2026).

## CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa de campo para detecção de vazamentos nos pontos indicados pela ferramenta *Darwin Leak Calibration* foram parcialmente comprometidos. Considerando que a simulação hidráulica foi realizada em 24 de novembro de 2022 e que a inspeção acústica ocorreu apenas 71 dias depois, é possível que vazamentos existentes à época da simulação tenham sido reparados nesse intervalo. Adicionalmente, a equipe de geofonagem não inspecionou toda a extensão dos trechos indicados como potenciais locais de vazamento, o que limitou ainda mais a validação dos resultados obtidos por meio da modelagem hidráulica.

Apesar dessas limitações, a ferramenta integrada ao modelo hidráulico mostrou-se eficaz no fornecimento de informações para a elaboração do diagnóstico de perdas de água em sistemas de distribuição. Ressalta-se que a confiabilidade dos resultados poderia ter sido ampliada caso a pesquisa de campo tivesse sido realizada imediatamente após a simulação de detecção de anomalias na rede.

Recomenda-se, para estudos futuros que utilizem a modelagem hidráulica na localização e detecção de vazamentos, que as inspeções de campo sejam executadas logo após a simulação hidráulica, de forma a garantir maior aderência entre os pontos indicados pelo modelo e os vazamentos identificados *in loco*. Além disso, sugere-se que a investigação cubra integralmente a extensão da rede apontada pela ferramenta e que sejam realizados os reparos nos vazamentos identificados, possibilitando a distinção entre vazamentos em ramais e na rede principal. Tal abordagem permitirá uma avaliação mais precisa do impacto dos vazamentos nas perdas de água do sistema.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) pelo fornecimento dos dados, que foram essenciais para a realização deste estudo, assim como também ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- BENTLEY. Water Distribution Modeling and Management, 2022. Disponível em: <<https://ims.bentley.com>>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- BERARDI, L.; GIUSTOLISI, O. Calibration of design models for leakage management of water distribution networks. *Water resources management*, v. 35, n. 8, p. 2537-2551, 2021.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEMAENTO – COMPESA. Calendário de abastecimento de água. Disponível em; <<https://servicos.compesa.com.br/calendario-de-abastecimento-da-compesa/>>. Acesso em: 15 ago. 2025.
- Cordeiro, C. M. T. dos S., Bezerra, S. de T. M., Raimundo, S. da S. C., & Tito, G. B. Determinação de parâmetros de consumo de água: um estudo de caso na Região Metropolitana de Recife, Nordeste do Brasil. *Conexões - Ciência E Tecnologia*, 19, 2025.
- DIGHADE, R. R. Leakage management in water distribution networks under water scarcity conditions. *International Journal of Water Resources Development*, Londres, v. 30, n. 4, p. 635–648, 2014.
- FERRANTE, A.; BRUNONE, B.; BERGANTOS, P. *et al.* Leakage reduction and water loss management in water distribution systems. *Water Resources Management*, Dordrecht, v. 27, n. 12, p. 4299–4313, 2013.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas de Saneamento. Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 3a Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/apps/atlas\\_saneamento/#/home](https://www.ibge.gov.br/apps/atlas_saneamento/#/home)>. Acesso em: 06 abr. 2025.