

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA PARA CIDADES DO BRASIL

Gabriela Cristina Ribeiro Pacheco¹ ; Conceição de Maria Albuquerque Alves²

Palavras-Chave – água da chuva, abastecimento de água urbano, serviços públicos de água e saneamento.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento de água da chuva está alinhado ao uso consciente da água, à redução da demanda por água potável e à mitigação dos escoamentos superficiais. Os Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) representam uma fonte adicional de abastecimento. No Brasil, a promoção da captação, preservação e aproveitamento de águas pluviais é um objetivo da Política Nacional de Recursos Hídricos. Além disso, o Marco Legal do Saneamento estabelece o estímulo ao aproveitamento de água da chuva como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços de saneamento básico.

Todavia, a consolidação do uso de SAAP requer incentivos compatíveis com as especificidades locais (Soler *et al.*, 2018; Lepcha *et al.*, 2024; Xue *et al.*, 2025). Para promover e garantir a consolidação dos sistemas, torna-se essencial a simulação dos SAAP em diferentes realidades, subsidiando a formulação de políticas públicas voltadas ao incentivo do aproveitamento de água da chuva (Ndeketea e Dundu, 2019). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a implantação de SAAP para companhias de saneamento de diferentes regiões do Brasil a partir da economia de água proporcionada e de indicadores econômicos.

MÉTODO

O estudo efetuou uma análise da implantação de SAAP para usuários residenciais de dez municípios brasileiras com menos de 50.000 habitantes, sendo duas cidades por região demográfica. Foram avaliadas duas alternativas de abastecimento de água: sistema público tradicional e sistema tradicional complementado por água de chuva em todas as edificações residenciais. Para cada local, foram estruturados cenários a partir do regime pluviométrico, da estrutura tarifária da companhia de saneamento e de informações do serviço de abastecimento de água. Avaliou-se também duas formas de uso da água da chuva: para usos externos e para toda a demanda não potável.

Para cada cenário, foram calculados dois indicadores de desempenho: percentual da demanda total que pode ser substituída por água da chuva e razão entre receitas e despesas da companhia de saneamento com o atendimento dos usuários residenciais. Os cálculos foram efetuados por um sistema computacional (<https://github.com/gabrielacrpacheco/Rainwater-harvesting-feasibility-for-the-utility-and-for-users>). A análise dos resultados das simulações buscou identificar estratégias que resultam em maior viabilidade para usuários e companhias de saneamento.

1) Afiliação: Instituto Federal de Goiás, Universidade de Brasília

2) Afiliação: Universidade de Brasília

RESULTADOS

A avaliação da demanda atendida indicou que, quando considerados todos os usos não potáveis das edificações, mais de 40% da demanda não potável pode ser atendida. No entanto, a comparação entre os resultados evidenciou a influência não só da precipitação, mas também do padrão de consumo local. Assim, municípios com baixos índices pluviométricos podem apresentar altos percentuais de atendimento se a demanda média por domicílio for reduzida.

A análise do custo-benefício para as companhias de saneamento revelou que, para todas as cidades e políticas tarifárias avaliadas, as receitas superaram as despesas. Os maiores valores do indicador foram atribuídos ao elevado consumo de água, onde, apesar das despesas de exploração elevadas, as receitas são maiores, e também em locais com baixas despesas de exploração associadas à maiores taxas de reajuste da tarifa. Além disso, constatou-se que cidades que possuem uma tarifa de água mínima impedem maiores economias para os usuários e impedem uma redução significativa nas receitas das companhias com a implantação dos SAAP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a implantação de Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) pode contribuir para a promoção da universalização do acesso à água em municípios brasileiros nas diferentes regiões do país. Os resultados indicaram que a água da chuva pode suprir uma demanda considerável e contribuir para adiar a expansão das redes públicas de abastecimento ou viabilizar o acesso à água em áreas não atendidas.

Do ponto de vista das companhias de saneamento, observou-se que, em todas as políticas de implantação consideradas, a sustentabilidade financeira permanece. No entanto, a redução das receitas é superior aos ganhos gerados pela redução das despesas operacionais, o que limita o interesse das companhias de saneamento na promoção dos SAAP. Por fim, observou-se uma ampla variação nos indicadores entre as diferentes cidades, com maior atratividade para regiões com elevada precipitação média. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos que considerem as especificidades climáticas, tarifárias e de consumo de cada município.

REFERÊNCIAS

- LEPCHA, R.; PATRA, S.K.; RAY, R.; THAPA, S.; BARAL, D.; SAHA, S. (2024) "Rooftop rainwater harvesting a solution to water scarcity: A review" *Groundwater for Sustainable Development*, v 26, <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2024.101305>
- NDEKETEA, A.; DUNDU, M. (2021). "Application of HEC-HMS Model for Evaluation of Rainwater Harvesting Potential in a Semi-arid City." *Water Resources Management*, 35(12), 4217-4232, <https://doi.org/10.1007/S11269-021-02941-0/TABLES/3>
- SOLER, N.G.; MOSS, T.; PAPASOZOMENOU, O. (2018). "Rain and the city: Pathways to mainstreaming rainwater harvesting in Berlin." *Geoforum*, 89, 96-106. <https://doi.org/10.1016/J.GEOFORUM.2018.01.010>
- XUE, C.; XIONG, F.; LI, J.; LI, X.; LI, J.; WANG, Y.; LI, X.; CUI, Z. (2025) "Economic feasibility assessment and parameter sensitivity analysis of rainwater harvesting systems in different climatic zones of China" *Water-Energy Nexus*, v 8, p 6-17, <https://doi.org/10.1016/j.wen.2025.01.001>