

ANÁLISE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM RESIDÊNCIAS

 <https://doi.org/10.56238/rcsv15n3-010>

Data de submissão: 21/02/2025

Data de aprovação: 21/03/2025

Patrícia Cecília Rodrigues Mapa da Fonseca

RESUMO

A crise hídrica global, agravada por fatores climáticos e populacionais, impulsiona a busca por soluções sustentáveis para otimizar o uso da água. Entre essas alternativas, a captação de água pluvial surge como uma estratégia eficiente para reduzir a dependência de fontes convencionais e minimizar custos de abastecimento. Estudos demonstram que até 40% da demanda residencial pode ser suprida por essa fonte, proporcionando benefícios econômicos e ambientais. No entanto, a viabilidade da implantação desses sistemas depende de investimentos iniciais em infraestrutura e manutenção contínua para garantir eficiência e qualidade da água.

Palavras-chave: Captação de água pluvial. Crise hídrica. Sustentabilidade. Viabilidade econômica. Eficiência hídrica.

1 INTRODUÇÃO

A crescente crise hídrica mundial, intensificada pelas mudanças climáticas e pelo crescimento populacional, tem incentivado o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para o uso eficiente dos recursos hídricos. Em muitas regiões, a sobrecarga nos sistemas de abastecimento urbano tem levado ao aumento das tarifas de água, tornando necessária a adoção de medidas que reduzam a dependência de fontes convencionais. Entre essas soluções, a captação de água pluvial destaca-se como uma estratégia viável tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico (GUIMARÃES, 2018; FUGI, 2019).

A viabilidade econômica dos sistemas de captação de água da chuva é um aspecto crucial a ser considerado por consumidores e gestores públicos. Estudos indicam que aproximadamente 30% a 40% da água utilizada em residências pode ser substituída por água pluvial, reduzindo significativamente os custos com abastecimento (MELO, 2022; BERTOLAZZI; CUSTÓDIO, 2020). Entretanto, a implementação desses sistemas requer investimentos iniciais em infraestrutura, como reservatórios, tubulações e filtros, bem como custos de manutenção para garantir a qualidade da água armazenada e a eficiência do sistema (SILVA, 2024).

Diante desse cenário, este estudo analisa a viabilidade econômica da implantação de sistemas de captação de água pluvial em residências, comparando diferentes estudos de caso e discutindo os benefícios financeiros e ambientais obtidos a partir dessa tecnologia.

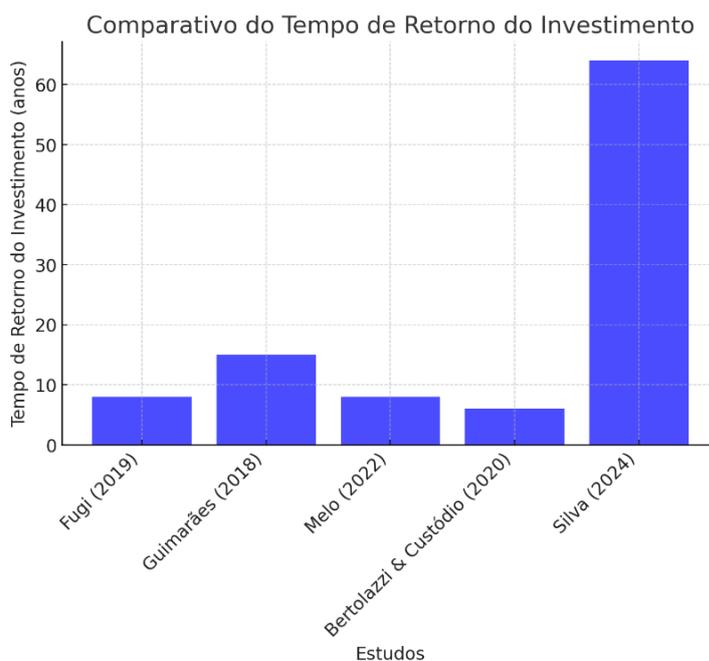
Diferentes estudos foram conduzidos para avaliar a viabilidade econômica de sistemas de captação de água pluvial em residências. Fugi (2019) analisou a implantação de um sistema em Blumenau-SC e encontrou uma economia média de 37,90% no consumo de água potável, com variação entre 18,76% e 58,06%, dependendo do padrão de consumo da residência. O tempo estimado de retorno do investimento variou entre 6 e 10 anos, dependendo do volume de água captado e do custo local da tarifa de água.

No estudo de Guimarães (2018) em Uberlândia-MG, os resultados indicaram que, devido às baixas tarifas de água na região, o retorno do investimento em sistemas de captação de água da chuva pode ultrapassar a vida útil do equipamento, tornando a implantação menos atrativa sob a perspectiva estritamente financeira. No entanto, ao incorporar incentivos fiscais e subsídios, o retorno poderia ser acelerado, conforme demonstrado por Melo (2022), que estudou um sistema em Goiânia-GO e encontrou um *payback* estimado de 8 anos.

Bertolazzi e Custódio (2020) investigaram a eficácia de um modelo híbrido que combina sistemas de captação de água pluvial com dispositivos economizadores, como arejadores e válvulas de descarga dupla. Esse estudo demonstrou que a economia financeira pode ser ampliada quando esses

sistemas são adotados conjuntamente, alcançando reduções de consumo de água potável superiores a 50%.

A Figura 1 apresenta um comparativo do tempo de retorno do investimento em diferentes cenários de consumo e tarifa de água.



Os resultados obtidos por Silva (2024) apresentam um tempo de retorno do investimento significativamente maior (64 anos) em comparação com os demais estudos, que variam entre 6 e 15 anos. Essa diferença pode ser explicada por diversos fatores técnicos e econômicos:

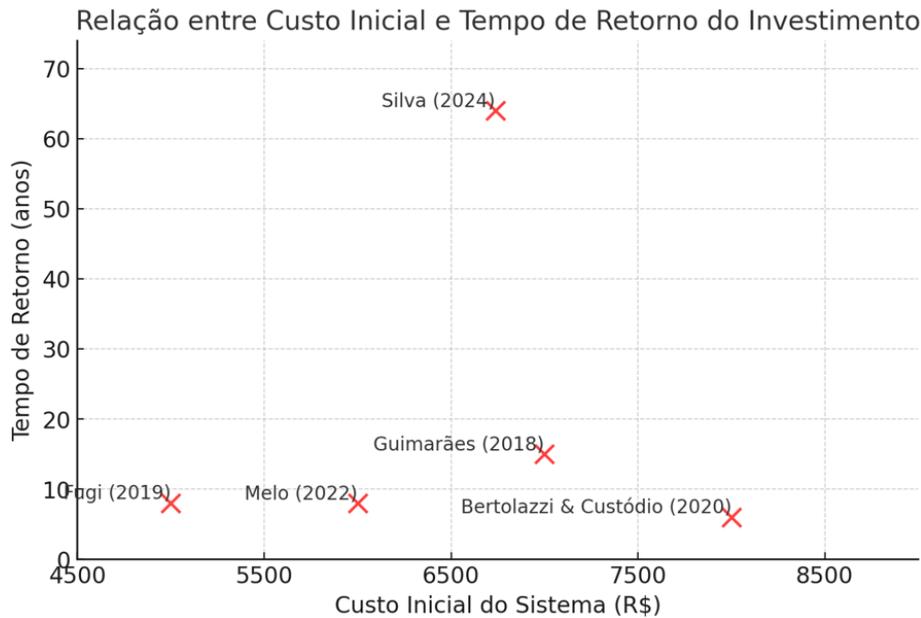
1. Baixa Economia Mensal Proporcionada pelo Sistema
 - O estudo de Silva (2024) demonstrou que a economia mensal gerada pelo sistema de captação de água pluvial foi de apenas R\$ 8,84 por mês, o que representa uma redução de apenas 3,5% no consumo total de água.
 - Em contraste, Fugui (2019) encontrou economias médias de 37,9% no consumo de água potável, resultando em uma recuperação mais rápida do investimento.
2. Alto Custo de Implantação
 - O estudo de Silva (2024) indicou um custo inicial de R\$ 6.736,35 para a instalação do sistema, o que, considerando a baixa economia mensal, prolonga significativamente o tempo de retorno do investimento.
 - Em estudos como Melo (2022) e Fugui (2019), o custo inicial do sistema foi semelhante, mas a economia gerada era muito maior, permitindo um *payback* mais rápido.
3. Destino da Água Armazenada

- Silva (2024) projetou o sistema para abastecer apenas torneiras de uso geral, que representam um percentual pequeno do consumo total de água residencial (cerca de 3,5%).
 - Outros estudos, como Bertolazzi e Custódio (2020), incluíram descargas sanitárias e sistemas híbridos com dispositivos economizadores, ampliando a economia e reduzindo o tempo de retorno.
4. Tarifas de Água na Região de Estudo
- A pesquisa de Silva (2024) foi realizada em Goiânia, onde a tarifa de água da SANEAGO (companhia estadual) não é tão elevada quanto em cidades como Blumenau (estudo de Fugi, 2019).
 - Guimarães (2018) também observou que, em Uberlândia, o retorno do investimento era menos vantajoso devido às baixas tarifas de água na região.
5. Volume de Precipitação e Eficiência do Sistema
- A cidade estudada por Silva (2024) possui períodos de estiagem prolongados, o que limita a captação e uso contínuo da água armazenada.
 - Em comparação, Fugi (2019) e Bertolazzi e Custódio (2020) analisaram cidades com altos índices pluviométricos e distribuídos ao longo do ano, aumentando a eficiência do sistema.

Os estudos analisados demonstram que a viabilidade econômica dos sistemas de captação de água pluvial depende de variáveis como volume de precipitação, padrão de consumo da residência, custo da tarifa de água e incentivos governamentais. Em regiões com altas tarifas de água e elevado índice pluviométrico, o tempo de retorno do investimento tende a ser mais curto, tornando o sistema mais vantajoso financeiramente.

A análise comparativa entre diferentes estudos também sugere que a combinação de sistemas de captação pluvial com outras medidas de economia de água pode potencializar os benefícios financeiros. Além disso, a implementação de políticas públicas voltadas para o incentivo dessa tecnologia é essencial para tornar esses sistemas mais acessíveis e economicamente viáveis em larga escala.

O gráfico da Figura 2 ilustra a relação entre o custo inicial do sistema e o tempo de retorno do investimento em diferentes cenários tarifários.



A análise econômica da implantação de sistemas de captação de água pluvial evidêcia que essa tecnologia pode ser financeiramente vantajosa, especialmente em locais com tarifas de água elevadas e volume de precipitação adequado. A economia gerada pode reduzir significativamente os custos de abastecimento ao longo dos anos, tornando o investimento atraente tanto para residências unifamiliares quanto para empreendimentos de maior porte.

Contudo, para ampliar a adesão a essa solução, é fundamental que governos e instituições ofereçam incentivos financeiros, como subsídios e redução de impostos, além de campanhas de conscientização sobre os benefícios da captação de água da chuva.

Dessa forma, a captação de água pluvial se configura como uma estratégia economicamente viável e ambientalmente sustentável, contribuindo para a segurança hídrica e a eficiência no uso dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

BERTOLAZZI, Luísa; CUSTÓDIO, Diego Antônio. Análise econômica de soluções para reduzir o consumo de água potável – estudo de caso de uma residência em Joinville – SC. *Revista de Gestão Sustentável Ambiental*, Florianópolis, v. 9, n. esp., p. 186-206, fev. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020186-206>.

FUGI, Anthony Midori. Análise de viabilidade econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial em residências unifamiliares em Blumenau. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

GUIMARÃES, Dalisson Alves. Viabilidade econômica para implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial em residência unifamiliar. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

MELO, Danielle Rodrigues. Estudo de caso: análise de viabilidade econômica / ambiental para implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial em um projeto de casa de padrão popular em Goiânia-GO. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia, 2022.

SILVA, Pedro Bernardo. Dimensionamento e análise de viabilidade econômica de sistema de coleta de águas da chuva. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia, 2024.

Delci, C. A. M. (2025). THE EFFECTIVENESS OF LAST PLANNER SYSTEM (LPS) IN INFRASTRUCTURE PROJECT MANAGEMENT. *Revista Sistemática*, 15(2), 133–139. <https://doi.org/10.56238/rcsv15n2-009>

SANTOS, Hugo; PESSOA, Eliomar Gotardi. Impact of digitalization on the efficiency and quality of public services: A comprehensive analysis. *LUMENET VIRTUS*, [S.l.], v. 15, n. 40, p. 44094414, 2024. DOI: 10.56238/levv15n40024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/452>. Acesso em: 25jan.2025.

Freitas, G. B., Rabelo, E. M., & Pessoa, E. G. (2023). Projeto modular com reaproveitamento de container marítimo. *Brazilian Journal of Development*, 9(10), 28303–28339. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10057>

Pessoa, E. G., Feitosa, L. M., e Padua, V. P., & Pereira, A. G. (2023). Estudo dos recalques primário e secundário executados sobre argila mole do Sarapuí. *Brazilian Journal of Development*, 9(10), 28352-28375. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10059>

PESSOA, E. G.; FEITOSA, L. M.; PEREIRA, A. G.; EPADUA, V. P. Efeitos de espécies de alga na eficiência de coagulação, Al residual e propriedade dos flocos no tratamento de água superficiais. *Brazilian Journal of Health Review*, [S.l.], v. 6, n. 5, p. 2481424826, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n5523. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63890>. Acesso em: 25jan.2025.

SANTOS, Hugo; PESSOA, Eliomar Gotardi. Impact of digitalization on the efficiency and quality of public services: A comprehensive analysis. *LUMENET VIRTUS*, [S.l.], v. 15, n. 40, p. 44094414, 2024. DOI: 10.56238/levv15n40024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/452>. Acesso em: 25jan.2025.

Filho, W. L. R. (2025). The Role of Zero Trust Architecture in Modern Cybersecurity: Integration with IAM and Emerging Technologies. *Brazilian Journal of Development*, 11(1), e76836. <https://doi.org/10.34117/bjdv11n1-060>

Oliveira, C. E. C. de. (2025). Gentrification, urban revitalization, and social equity: challenges and solutions. *Brazilian Journal of Development*, 11(2), e77293. <https://doi.org/10.34117/bjdv11n2-010>

Filho, W. L. R. (2025). THE ROLE OF AI IN ENHANCING IDENTITY AND ACCESS MANAGEMENT SYSTEMS. *International Seven Journal of Multidisciplinary*, 1(2). <https://doi.org/10.56238/isevmjv1n2-011>