

PROJETO PARA CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS

Luis Filipe Lopes Carvalho¹; João Vitor Ferraz²; Sandro Franco³; Tamires Cristina Costa Louzada⁴ (Dra.)

RESUMO

Este trabalho aborda o desenvolvimento de um sistema de captação de água da chuva para fins não potáveis, em habitações populares em Florianópolis/SC. O projeto visa promover uma solução sustentável e acessível para famílias de baixa renda, com potencial de reduzir o consumo de água potável para atividades como irrigação, limpeza e descarga. A pesquisa envolveu análises climáticas, topográficas e da infraestrutura local. Um modelo acessível foi projetado, seguindo normas técnicas, e os resultados indicam viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implementação. Dessa forma, conclui-se o significativo impacto na gestão hídrica urbana e na promoção da sustentabilidade desse sistema.

Palavras-chave: Reúso de água; Sustentabilidade; Gestão hídrica.

INTRODUÇÃO

A previsão da Organização das Nações Unidas (ONU) é que a população mundial atinja 9,7 bilhões de pessoas até 2050, gerando uma demanda crescente por recursos essenciais, especialmente água. Este aumento populacional, no entanto, não será homogêneo, variando significativamente de região para região (ONU, 2019). Ao lado do crescimento populacional e econômico, surge o desafio da escassez hídrica, que deverá afetar cerca de dois terços da população mundial, ou aproximadamente 4 bilhões de pessoas, ao menos uma vez por ano (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2016).

Em cidades como Florianópolis, Santa Catarina, a escassez hídrica tem se agravado devido ao rápido crescimento urbano e à infraestrutura de distribuição inadequada, o que torna o abastecimento de água um desafio constante, especialmente em áreas de expansão urbana (PEREIRA; LIMA, 2021).

Neste contexto, a captação de água pluvial em habitações populares surge como uma alternativa sustentável e viável para suprir parte da demanda por água não potável, atendendo necessidades como irrigação de jardins, limpeza de áreas

comuns e descarga de bacias sanitárias (SOUZA, 2019). Contudo, apesar dos benefícios claros, a implementação de sistemas de captação de água pluvial ainda enfrenta desafios técnicos, financeiros e sociais (PEREIRA; LIMA, 2021). Assim, o objetivo desta pesquisa é desenvolver um projeto de captação e uso de água da chuva em habitações populares, com foco na oferta de água não potável para usos como irrigação, limpeza e descarga, buscando criar um modelo acessível e replicável, que contribua para o equilíbrio entre o crescimento urbano e a preservação dos recursos hídricos.

MÉTODOS

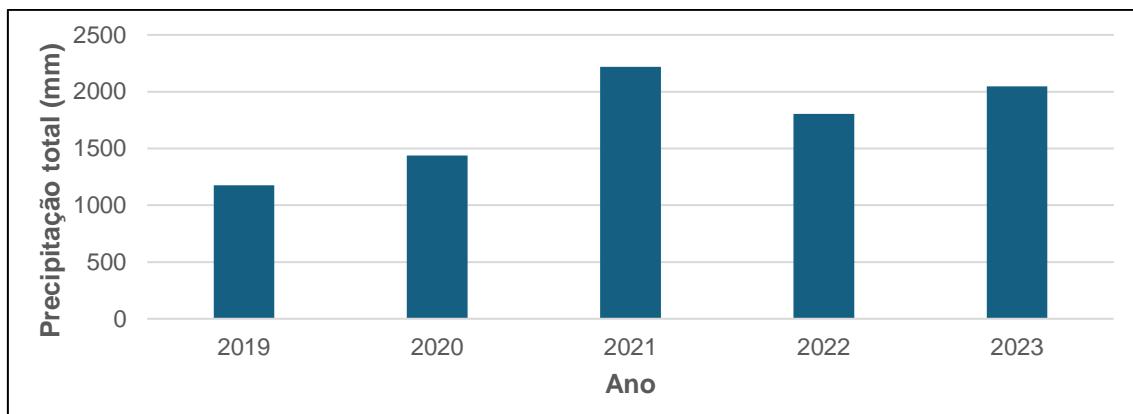
A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas principais, visando a implementação de um sistema de captação de água da chuva na comunidade de Monte Serrat, localizada em Florianópolis/SC. Inicialmente, foi realizado um levantamento dos dados de precipitação anual na região, coletados pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC, 2024), visando compreender a distribuição temporal das chuvas e os volumes anuais. Em seguida, realizou-se um levantamento topográfico e de infraestrutura existente na comunidade, para identificar áreas adequadas a instalação dos sistemas de captação e avaliar as condições físicas e estruturais locais. A terceira etapa envolveu a elaboração do projeto de captação, com o dimensionamento do sistema, considerando área de captação, volume de armazenamento e componentes do sistema, além da escolha de materiais e tecnologias adequadas às condições locais. Por fim, foi realizada uma análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental, avaliando a adequação do sistema às condições locais, os custos de implementação e manutenção, e sua contribuição para a sustentabilidade e gestão eficiente dos recursos hídricos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A captação de água da chuva é uma solução eficaz para reduzir a dependência de sistemas tradicionais de abastecimento, utilizando técnicas de coleta e armazenamento da água das precipitações, que variam desde soluções simples, como cisternas, até sistemas mais avançados com filtros e bombas (GONÇALVES et al., 2018). Em Florianópolis/SC, com seu clima subtropical úmido e precipitação bem distribuída ao longo do ano, foi realizada uma análise

dos dados de precipitação média dos últimos cinco anos, para avaliar as variações climáticas e seu impacto na gestão hídrica e no planejamento urbano, conforme Figura 1.

Figura 1 – Precipitação média anual monitorada entre 2019 e 2023 em Florianópolis/SC.



Fonte: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC, 2024).

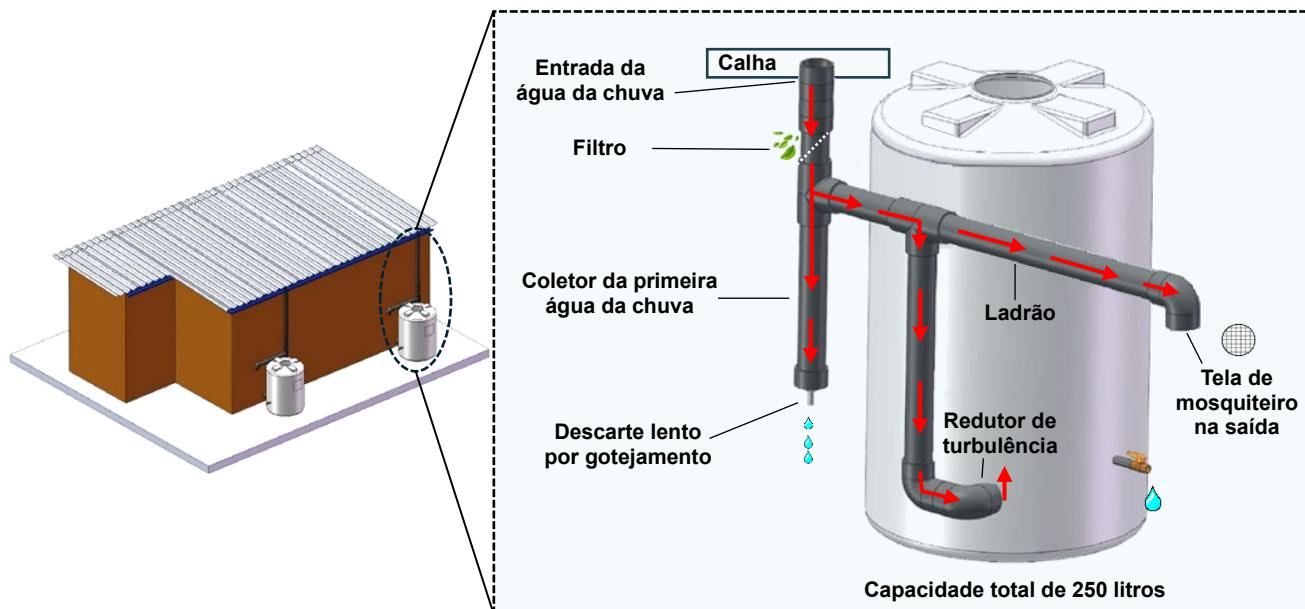
Verifica-se que a precipitação média anual em Florianópolis variou entre 1176 e 2219 mm, com um leve aumento ao longo desse período. Isso destaca a necessidade de sistemas de captação de água da chuva adaptáveis, capazes de lidar com essas variações.

Ao realizar o levantamento topográfico na comunidade, identificou-se áreas limitadas, porém adequadas para instalação de sistemas individuais de captação. Os resultados indicam que a adoção de minicisternas, com capacidade de 250L, seria mais eficiente do que sistemas coletivos, considerando as condições locais, com espaço restrito e variações no estado das redes de drenagem. Essa solução garantiria maior autonomia, otimização no aproveitamento da água e redução dos impactos nas redes de abastecimento e drenagem.

Simulações realizadas em estudos similares mostraram que até 70% da água não potável utilizada em atividades como limpeza, irrigação e descargas sanitárias poderia ser suprida com a implementação desse sistema, reduzindo significativamente o consumo de água potável (GHISI & FERREIRA, 2007; GONÇALVES et al., 2018). Dessa forma, o sistema proposto foi projetado conforme Figura 2, baseado na norma NBR 15527 (ABNT, 2019), e inclui filtros

para remoção de resíduos sólidos e separadores da primeira água da chuva, visando garantir a qualidade do armazenamento.

Figura 2 – Proposta de sistema para captação de água da chuva em residência.



Fonte: Autores, 2024.

O sistema de filtragem proposto consiste em uma peneira com malha fina (entre 1 e 3mm), para filtrar a água da chuva antes de ser direcionada para um recipiente. Este recipiente possui um registro no fundo e um tubo lateral conectado à cisterna. O registro permanece ligeiramente aberto para descartar as primeiras águas da chuva, que limpam a atmosfera e o telhado. Após algum tempo de chuva, especialmente em chuvas fortes, o recipiente ficará completamente cheio e, então, a água filtrada será direcionada para a cisterna, evitando transbordamentos. A água armazenada deve ser tratada para prevenir contaminações. Uma opção simples, econômica e eficaz é o uso de cloro orgânico, como o cloro utilizado em piscinas.

O custo de implementação desse sistema com duas minicisternas, estimado em R\$ 752,68 por unidade familiar, mostrou-se acessível e viável, considerando os benefícios como a redução das contas de água e o menor impacto nos sistemas públicos de abastecimento. Para reduzir ainda mais esse custo inicial, pode-se utilizar materiais recicláveis e de baixo custo, como plásticos reutilizados e tambores de óleo reciclados, proporcionando uma economia de até 30% no

custo total do sistema, tornando-o mais acessível/viável para famílias de baixa renda (GABRIEL et al, 2019).

Embora os resultados sejam promissores, desafios como a conscientização da comunidade sobre o uso eficiente da água armazenada e a necessidade de manutenção periódica do sistema foram identificados. Futuras pesquisas podem explorar o impacto do sistema em diferentes contextos climáticos e avaliar métodos alternativos de tratamento da água.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que a captação de água da chuva é uma solução viável e sustentável para atender à demanda de água não potável em habitações populares, especialmente em Florianópolis/SC. A precipitação média anual é adequada para a implementação do sistema de coleta, e soluções individuais, como minicisternas, são eficazes em comunidades de baixa renda, devido a simplicidade e custo acessível. O modelo proposto pode suprir até 70% da demanda por água não potável, contribuindo para a preservação hídrica e redução dos custos com abastecimento. Além disso, o uso de materiais recicláveis e de baixo custo reforça a sustentabilidade, embora desafios como a conscientização comunitária e manutenção precisem ser superados. Assim, conclui-se que o modelo proposto pode ser replicado em outras regiões com características semelhantes, promovendo gestão hídrica e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** NBR 15527:2019. Aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC).** Dados de precipitação monitorados na cidade de Florianópolis/SC (2019-2023). São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br>. Acesso em: 26 mai. 2024.
- GABRIEL, Camila Pires Cremasco; FERRARI, Jéssica Maiara de Souza; CASTRO, Evanize Rodrigues; BATISTA, Cristina Martins de Oliveira; BOSO, Ana Cláudia Marassá Roza; GABRIEL FILHO, Luis Roberto Almeida.**

PROJETO DE ENSINO DA CONSTRUÇÃO DE UMA MINICISTERNA COM MATERIAIS REUTILIZÁVEIS. *Revista Conexão*, v. 15, n. 1, p. 3-18, 2019.

GHISI, E.; FERREIRA, D. F. Potential for potable water savings by using rainwater and greywater in a multi-storey residential building in southern Brazil. *Building and Environment*, v. 42, n. 7, p. 2512-2522, 2007.

GONÇALVES, A. B.; ALMEIDA, L. F. Sistemas de captação de água da chuva: métodos e aplicações. *Revista Brasileira de Engenharia Ambiental*, v. 22, n. 4, p. 573-585, 2018.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, v. 2, n. 2, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. World population prospects 2019: highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019.

PEREIRA, Felipe; LIMA, Carlos. A escassez hídrica e seus impactos no Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 24, n. 2, p. 137-150, 2021.

SOUZA, Maria. Água: desafios e soluções para o século XXI. Rio de Janeiro: Editora Ciência, 2019.

Fomento: O trabalho teve concessão de Bolsa pela FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, mantida pela UniSul.