

## SUSTENTABILIDADE: SUGESTÕES DE REÚSO DE ÁGUA DA CHUVA EM RESIDÊNCIAS

DANIEL DA SILVA AVELINO<sup>1</sup>, GUSTAVO SOUSA GONÇALVES<sup>2</sup>, LUIZ SOARES CORREIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando Engenharia Civil - UNIP Brasília/DF, daniel.avelinotst@gmail.com;

<sup>2</sup>Graduando Engenharia Civil UNIP Brasília/DF, gustavogoncalveseng@hotmail.com;

<sup>3</sup>Msc. Em Transportes, PPGT/UNB, Orientador, Prof. Adj. Engenharia, UNIP, Brasília-DF, luiz.correia@docente.unip.br;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
29 julho a 31 de agosto de 2022

**RESUMO:** Este estudo foi feito com o intuito de buscar soluções para a reutilização de águas da chuva, com a finalidade de contribuir com a sustentabilidade e evitar desperdício de água potável nas residências e minimizar os problemas de escassez para as futuras gerações. Esta pesquisa foi embasada em experiência profissional, diversos artigos científicos, bibliografias e normas brasileiras. Foram identificadas no estudo diversas práticas que poderão ser aplicadas de forma benéficas atreladas à hidrologia. Além disso, observou-se que há meios de aplicação viáveis financeiramente e ao mesmo tempo sustentáveis e ainda, suas possíveis dificuldades na implantação. Por meio deste estudo foi possível salientar as diversas formas de tratar a reutilização de águas pluviais e suas dificuldades de serem empregadas no mercado atual brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reutilização de águas pluviais, benefícios, sustentabilidade e hidrologia, economia.

### REUSE OF RAIN WATER IN CIVIL CONSTRUCTION

**ABSTRACT:** This study was carried out in order to seek solutions for the reuse of rainwater, in order to contribute to sustainability and avoid waste of drinking water in homes and minimize the problems of scarcity for future generations. This research was based on professional experience, several scientific articles, bibliographies and Brazilian standards. Several practices were identified in the study that could be applied in a beneficial way linked to hydrology. In addition, it was observed that there are financially viable means of application and at the same time sustainable, as well as their possible difficulties in implementation. Through this study, it was possible to highlight the different ways of dealing with the reuse of rainwater and its difficulties in being used in the current Brazilian market.

**KEYWORDS:** Rainwater reuse, benefits, sustainability and hydrology, economy.

### INTRODUÇÃO

Visando a sustentabilidade do nosso planeta tornou-se extremamente necessário a implementação e investimentos em construções sustentáveis. O aproveitamento de água da chuva é um fator relevante que deve ser considerado, visto que a água é uma matéria prima indispensável para o meio ambiente e sobrevivência humana. Além disso, temos diversos problemas, como alagamentos e enchentes, que é resultado de uma má destinação da grande demanda de água que é produzida pelas chuvas.

Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU, mais de 1,42 bilhões de pessoas no mundo, incluindo 450 milhões de crianças, vivem em áreas de extrema crise hídrica (ONU, 2021).

O aumento populacional conseqüentemente deixa essa situação ainda mais crítica, segundo dados levantados pela ONU, a população mundial nos próximos 30 anos crescerá de forma estrondosa, passando dos atuais 7,7 bilhões de pessoas para 9,7 bilhões em 2050 (ONU, 2019).

O consumo de água potável, utilizada para fins não potáveis, pode chegar a 84% em uma residência. Desse valor a bacia sanitária é responsável por 38%, segundo o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA, 2022), um dos benefícios do reaproveitamento da água da chuva é a sustentabilidade, pensar sobre isso é pensar no futuro, trata-se de pensar no uso mais racional e consciente da água, evitando um impacto no meio ambiente. Mesmo em alguns casos em que a água esteja com impurezas ela pode ser reaproveitada, na lavagem de calçadas, áreas de serviços e na descarga dos banheiros. Ao pensar e executar tais práticas para evitar o desperdício de água é uma maneira de assegurar que não falte água em períodos de racionamento, secas ou de escassez de água nas cidades.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi do tipo revisão bibliográfica, onde as informações encontradas foram baseadas em estudos de diversos pesquisadores e estudiosos voltados para essa temática.

A primeira etapa realizada foi a identificação dos possíveis tipos de reuso de águas nas residências, que são: águas negras, águas cinzas e águas pluviais. As águas negras são derivadas das bacias sanitárias, as cinzas são oriundas dos chuveiros, lavatórios, pias e banheiras e as águas pluviais são provenientes das chuvas e captadas por calhas, canaletas, ralos e sistema de escoamento (BARBOSA, 2021).

O objeto de estudo em questão enfoca-se no reuso de águas pluviais (chuva). Foi feito levantamento de estudos de casos feitos por estudiosos para conhecer as práticas que podem ser utilizadas para captação e implementação do reuso de águas da chuva nas residências. As sugestões estão apresentadas a seguir no tópico de resultados e discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

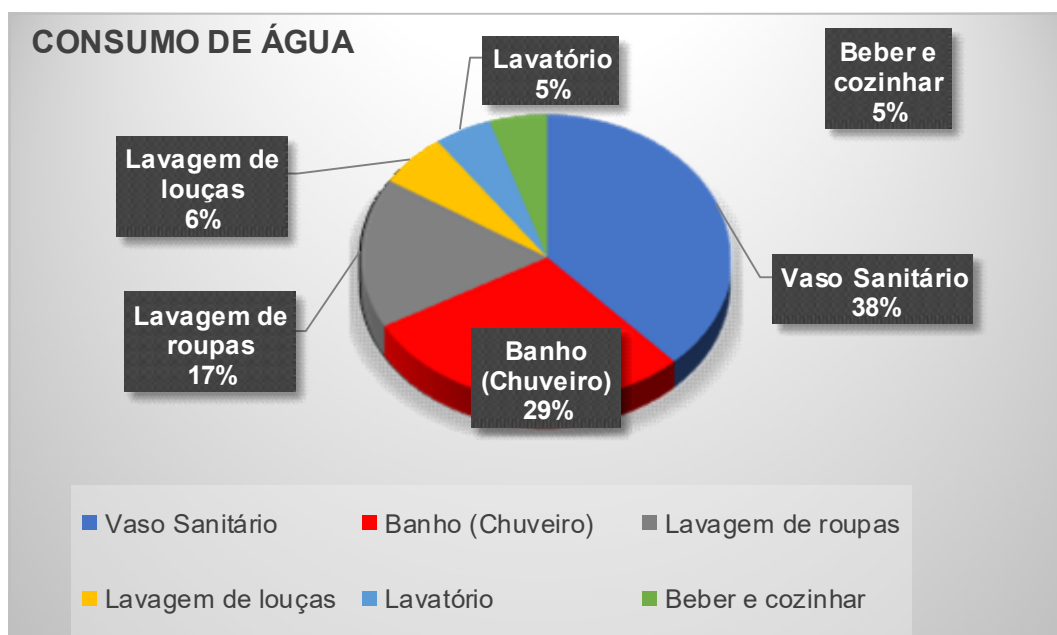
Segundo Barbosa, 2021, a maioria das residências já possuem captação de água da chuva através das calhas, se implementar reservatórios para armazenamento, essa água poderá ser utilizada para descargas sanitárias, regar jardim, limpeza de pisos. O que corrobora com a afirmação de que o reuso de água da chuva gera economia, já que a água potável que seria utilizada para essas finalidades será poupada.

Para implementação do sistema de aproveitamento de água pluvial deverá seguir alguns métodos para que obtenha sucesso. Necessita-se de calhas e condutores horizontais e verticais que devem ser instalados e implantados de acordo com a norma da ABNT NBR 10844:1989. Levando em conta que o período de captação e retorno escolhido, a vazão de projeto, a intensidade pluviométrica e a instalação de dispositivos para remoção de detritos, também devem estar de acordo com outra norma da ABNT, a NBR 12213:1992.

Será necessário reservatório, que devem atender à ABNT NBR 12217:1994. Que deverá estar instruído e incluído no projeto: extravaso, dispositivo de esgotamento, cobertura, inspeção, ventilação e segurança. Ressaltando e indicando que os reservatórios precisam ter manutenção sendo desinfetados com hipoclorito de sódio, no mínimo uma vez por ano. (ABNT NBR 5626:1998). O sistema de distribuição, tubulações, reservatórios e demais componentes de água de chuva devem ser independentes e claramente diferenciados do sistema de água potável, não permitindo a conexão cruzada e o uso incorreto de suas atribuições de acordo com a ABNT NBR 5626: 1998.

Observou-se no estudo realizado, apresentado na Figura 1 que apenas 5% da água potável é utilizada para beber e cozinhar, 5% são utilizadas em lavatórios, 6% lavagem de louça, 38% em vaso sanitário e 29% em chuveiro. Logo, fica evidenciado o uso desordenado de água potável com atividades que podem facilmente ser substituídas pelo uso de água pluvial (chuva) (PNCDA, 2022).

Figura 1. Média de utilização de água uma residência por área de consumo.



Fonte: PNCDA (2022).

A Agência Nacional de Águas de São Paulo – ANA, a Federação de Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP e o SindusCon-SP reuniram-se com representantes da administração pública, fabricantes, empresas de tecnologia, universitários e pesquisadores e elaboraram um manual de exigências mínimas para o uso de água não potável nas edificações. Esse manual apresenta que a água de captação pluvial pode ser utilizada para regar jardim, lavagem de pisos, descarga em vasos sanitários, refrigeração e sistema de ar-condicionado, lavagem de veículos e lavagem de roupa. Mas a água precisa atender padrões para uso: não deve apresentar mau-odores; nem conter substâncias prejudiciais às plantas, não deve ser corrosiva; não deve manchar superfícies; não pode causar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana, não pode manchar e nem alterar a cor de superfícies.

Diante do exposto, corrobora-se que existe diversas maneiras de utilizar a água descartada. As vantagens destas ideias é controlar o volume de água drenada nas coberturas e o aproveitamento de águas pluviais, permitindo seu uso para fins não potáveis, através de bombeamento hidráulico.

## CONCLUSÃO

Nota-se que há um crescimento significativo no consumo de água potável e carece de intervenções para minimizar o desperdício de água, reduzindo a insustentabilidade.

Salienta-se ainda que pequenas mudanças nos hábitos domésticos podem contribuir significativamente na preservação da água, e não necessariamente, precisa de tecnologia onerosa, há meios eficazes e funcionais sem custo.

Comprovou-se que o aproveitamento de água da chuva é uma possibilidade eficaz no combate à escassez, pois os sistemas de obtenção pluvial são resoluções de simples realização e viáveis economicamente.

Por fim, o estudo apresentou vantagem socioambiental e contribuirá com o desenvolvimento das gerações atuais e futuras.

## AGRADECIMENTOS

Ao Confea-Contecc 2022 pela honrosa oportunidade de apresentação desse projeto.

## REFERÊNCIAS

- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: Drenagem pluvial em edificações, Rio de Janeiro, 1989.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12217: Projeto De Reservatório De Distribuição De Água Para Abastecimento Público, Rio de Janeiro, 1994.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Instalação predial de água fria, Rio de Janeiro, 2020.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12213: projeto de captação de água de superfície para abastecimento público, Rio de Janeiro, 1992.
- BARBOSA, L. D. A; Sustentabilidade da Construção Civil: Reuso da água. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.7. jul. 2021, pg 296 a 301, doi.org/10.51891/rease.v7i7.1685.
- PNCDA, Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Disponível em:<http://www.pncda.gov.br>. Acessado em agosto de 2022.
- SILVA, M. A.; SANTANA, C. “REUSO DE ÁGUA: Possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas.” Revista do CEDS. Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. N. 1. agosto/dezembro semestral, 2014.
- SANTOS, A.F. D; PEREIRA.S.C.N. ”PROJETO DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR COM TECNOLOGIA DE SUSTENTABILIDADE DAS PRINCIPAIS INSTALAÇÕES.” VOL. L. (Trabalho de Conclusão de Curso). Belém, 2013.
- SILVEIRA, B. Q. “Reuso da água pluvial em edificações residenciais. “Monografia. 2008. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008. SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, Diagnóstico do manejo de Resíduos sólidos Urbanos, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2015.
- SILVEIRA, André Luiz Lopes da. “Drenagem Urbana: Aspectos de Gestão.” 1 ed. 2002. 70 f. Apostila do curso Gestores Regionais de Recursos Hídricos, Instituto de Pesquisa Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq) – UFRGS, Rio Grande do Sul, 2002.
- PENA, Rodolfo F. Alves. "Distribuição da água no mundo"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-nomundo.htm>. Acesso em 07 de maio de 2022 MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, F. S. A escassez e o reuso de água em âmbito mundial. Editora Manole, São Paulo, 2003, p.13.