



Galões de 50 Litros: Uma proposta eficiente e acessível para aproveitamento de água de chuva

Fifty-Liter Gallons: An Efficient and Affordable Proposal for Rainwater Harvesting

Sanlira Shuting Chen ¹, Giovana Mariano de Miranda ², Luiz Henrique Stefanuto Mehlmann ³, Vinicius Pizzol Pavan ⁴, Andrea Sartori Jabur ⁵

RESUMO

As mudanças climáticas no século XXI, como o excesso de chuvas ocorrido entre 2022 e 2023, têm impulsionado a adoção de práticas sustentáveis e técnicas compensatórias. Nesse contexto, há incentivos crescentes para o uso de sistemas de aproveitamento de águas pluviais, tornando-se uma obrigação em muitos municípios conforme a ODS 11. Isso levanta a discussão sobre como utilizar a água da chuva em usos que não demandam potabilidade, oferecendo uma solução ambientalmente responsável. Além disso, a reutilização das águas pluviais pode contribuir para aliviar a sobrecarga dos sistemas de drenagem urbanos, frequentemente sobrecarregados devido à crescente impermeabilização das áreas urbanas, resultando em frequentes inundações. O objetivo central deste projeto é estabelecer um sistema de coleta de águas pluviais de baixo custo e ao mesmo tempo, conscientizar a comunidade por meio de palestras e manuais. A ênfase recai na importância do reuso da água da chuva e na necessidade de adotar medidas adequadas para sua implementação eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: água da chuva; aproveitamento; sistema de coleta.

ABSTRACT

Climate change in the 21st century, such as the excess rainfall between 2022 and 2023, has driven the adoption of sustainable practices and compensatory techniques. In this context, there are growing incentives to use rainwater harvesting systems, making it an obligation in many municipalities in accordance with SDG 11. This raises the question of how rainwater can be used for non-potable purposes, offering an environmentally responsible solution. In addition, the reuse of rainwater can help relieve the burden on urban drainage systems, which are often overloaded due to the increasing waterproofing of urban areas, resulting in frequent flooding. The central aim of this project is to establish a low-cost rainwater harvesting system and, at the same time, raise awareness in the community through lectures and manuals. The emphasis is on the importance of rainwater reuse and the need to adopt appropriate measures for its effective implementation

KEYWORDS: rainwater; utilization; collection system.

¹ Bolsista da Fundação Araucária. Discente no curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: sanlirac@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 3520990954506799.

² Discente do curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: giovanamiranda@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9383811132132674.

³ Discente do curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: mehlmann@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 8002208814076707.

⁴ Discente do curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: viniciuspavan@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 7222814538002363.

⁵ Docente do curso de Engenharia Civil. Departamento de Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: jabur@utfpr.edu.br. ID Lattes: 0460678668447420.



INTRODUÇÃO

Devido às mudanças climáticas do século XXI, o ciclo hidrológico tem sofrido modificações constantes, como a estiagem no anos de 2020 a 2021, e o excesso de chuvas não distribuídas no anos de 2022 e 2023, tem incentivado iniciativas em relação a práticas sustentáveis ou técnicas compensatórias, para as cidades de médio a grande porte, de modo a inserir nas edificações os sistemas de coleta de águas pluviais, valas de infiltração, telhado verde entre outros.

Seguindo a ODS 11 “Cidades Sustentáveis”, o sistema de aproveitamento da água pluvial tem sido considerado obrigatório, como leis municipais ou incentivos no IPTU verde. Esses projetos estão sendo aplicáveis não somente nos projetos atuais, mas também podendo ser inseridos nas obras de restauração e reabilitação de edifícios já existentes (Dias et al, 2020), como o retrofit em edifícios antigos.

Conforme o Programa de Uso Racional de Água da Universidade de São Paulo (2006), quase um terço do consumo de água em residências no Brasil, equivalente a cerca de 29%, é destinado às descargas de bacias sanitárias. Ou seja, aproximadamente 1/3 de toda a água potável utilizada nas residências brasileiras poderia ser poupada se fossem adotadas fontes alternativas para essa finalidade. Um exemplo de alternativa seria o aproveitamento da água de chuva, a qual poderia ser utilizada em atividades que não requerem água potável.

A urbanização das cidades trouxe várias mudanças como a impermeabilização de áreas antes permeáveis e também do assentamento urbanos próximos aos cursos d’água, bem como o comprometimento do processo de infiltração devido a essa impermeabilização. Um exemplo de problemática que ocorre constantemente em cidades são as ocorrências de enchentes o qual são resultados da interferência do homem sobre o meio e, por isso, socialmente produzidas (SEABRA, 1987). Logo, a captação de água e o uso da mesma poderia auxiliar para a redução da ocorrência de enchentes, bem como um vetor de contribuição para o meio ambiente, entre outros. O sistema de captação de água da chuva é largamente disseminado em regiões semiáridas do Brasil devido à crônica escassez de recursos hídricos nessas áreas, afetando sobretudo as comunidades rurais. Dessa maneira, o governo implementou diversos programas com o propósito de aprimorar a qualidade de vida da população residente no semiárido brasileiro. Um exemplo notável é a criação do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semiárido (CPATSA) em 1975, cujo foco principal era a captação da água da chuva e a construção de cisternas para o armazenamento de água destinada ao consumo, entre outras iniciativas.

Assim, tal sistema é relativamente simples, pois consiste na captação da água, filtragem, armazenamento e distribuição da água que cai na cobertura da edificação, cuja tecnologia para o uso nas edificações é a soma das seguintes técnicas: a) Coleta da água da chuva que precipita no telhado; b) Eliminação da água do início da chuva; c) Instalação de unidades de sedimentação, filtragem, tratamento e melhoria da qualidade da água; d) Armazenamento da água da chuva em reservatórios; e) Abastecimento aos locais de uso; f) Drenagem do excesso da água da chuva; g) Complementação caso de estiagem prolongada (FENDRICH, 2009 apud GIACCHINI, 2010).

Portanto, o presente projeto tem como objetivo a montagem de um sistema de coleta das águas pluviais com o custo mínimo possível e a divulgação para a população através de palestras, manuais digitais e impressos a fim de demonstrar o passo a passo da montagem, a importância de se reaproveitar a água da chuva e os cuidados exigidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A idealização adotada para a confecção dos galões de aproveitamento da água de chuva se baseou no sistema de fluxo total, onde toda a chuva coletada pela superfície de captação é direcionada ao reservatório de armazenamento, passando antes por um filtro ou por uma tela. A chuva que extravasa do reservatório é direcionada ao sistema de drenagem (Herrmann e Schmida, 1999).

Dessa maneira, a confecção foi realizada nos ambientes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Apucarana, no município de Apucarana, localizada no norte do estado do Paraná. Para a construção dos galões estabeleceu-se as seguintes diretrizes para a sua produção: a) Utilização de materiais disponíveis no comércio varejista; b) Desenvolvimento visando uma forma simples de construção e de limpeza periódicas; c) Possibilidade de replicação em outros formatos de galões ou materiais; d) Baixo custo do sistema, para ser instalados em habitações sociais; e) Fácil manutenção e transporte.

Com isso, adotou-se o uso de galões de armazenamento industrial de 50 litros com tampa devido a sua praticidade em manejo e limpeza assim como pela segurança ao permitir a vedação e também por apresentar uma gama de diversidade de tamanhos. A Figura 1 apresenta o galão utilizado para este trabalho.

Figura 1 - Galão de armazenamento industrial de 50 litros com tampa.



Fonte: A autoria Própria (2023).

Os outros materiais e equipamentos a serem utilizados para a construção constam na Tabela 1.

Tabela 1 - Materiais e equipamentos necessários para construção do galão de aproveitamento.

Ferramentas	Materiais
Furadeira	Galão 50 litros
Serra-copo (1/2 pol e 5/8 pol)	Torneira

Tesoura	Tela tipo mosquiteiro
Estilete	Tampão roscável de PVC 20 mm (½ pol)
Folha de lixa	Porca para anel de vedação
	Anel de silicone para vedação

Fonte: Autoria Própria (2023).

A primeira etapa realizada foi o corte na parte superior da tampa rosqueável do galão, seguindo a extremidade interna, com o auxílio de um estilete e posteriormente, também lixou-se ao redor da região cortada. Na Figura 2 é apresentado o resultado desta etapa.

Figura 2 - Etapa de corte da tampa do galão.



Fonte: Autoria Própria (2023).

Prosseguindo, a segunda etapa consistiu-se no recorte da tela de mosquiteiro no tamanho 50x50 cm. Outra maneira de se realizar essa etapa, é posicionar a tela no topo e fechar com a tampa rosqueável e recortar o excesso de tela ao redor das bordas externas. Evidencia-se que a tela é de extrema importância por ser um sistema de filtragem com objetivo de impedir a entrada de folhas, detritos e impurezas provenientes da água coletada.

Já na terceira etapa, utilizou-se da furadeira com a serra-copo de ½ pol e realizou-se o furo na região indicada no topo do galão e inseriu-se o tampão roscável de PVC. Semelhantemente a isso, também se realizou um furo na região inferior do galão. Ressalta-se que o furo no topo do galão é destinado para a aplicação de gotas de água sanitária a fim de evitar a proliferação do mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor de doenças como dengue, Zika e Chikungunya, bem como para evitar a proliferação de algas e bactérias. Enquanto o furo na região inferior tem como intuito a inserção da torneira juntamente com o anel de silicone para vedação.

Por fim, a última etapa compreende-se a colocação da torneira e o anel de silicone na parte inferior do galão. Vale acrescentar que a torneira instalada é de material de polietileno, devido ao baixo custo em comparação às de metais, sendo que o material pode variar de acordo com as preferências do usuário. A Figura 3 mostra o resultado final.

Figura 3 - Kit de aproveitamento finalizado.



Fonte: Autoria Própria (2023).

RESULTADOS

O protótipo será instalado dentro da universidade, em local de fácil acesso, para que seja avaliado o desempenho quanto à captação de água e facilidade de utilização. O projeto será, em seguida, ofertado para hortas comunitárias, por meio da confecção de mais protótipos, e também pela oferta de cursos de capacitação.

Espera-se que os protótipos se mostrem eficientes, isso quer dizer, que possam ficar expostos às intempéries, sem que sejam derrubados pela ação do vento e sem proliferação de algas, ao mesmo tempo que armazenem água sem alta quantidade de sedimentos e sendo de fácil manuseio e limpeza.

Figura 4 - Qr code do manual desenvolvido.



Fonte: Autoria Própria (2023).

CONCLUSÃO

O presente estudo evidencia a importância da criação de equipamentos que auxiliem na gestão de recursos hídricos e na promoção de práticas sustentáveis, uma vez que as mudanças climáticas e o desperdício de água potável têm causado a escassez das reservas aquáticas.

Assim, ao longo do artigo, foram exploradas as diferentes etapas envolvidas na criação dos galões para o aproveitamento da água pluvial, desde a captação, filtragem e armazenamento. O produto desenvolvido demonstra ser prático, eficaz e de baixo custo, facilitando o acesso das populações carentes aos benefícios do reaproveitamento de água, tais como economia, reutilização, preservação de recursos, conscientização e até mesmo a minimização dos impactos relacionados à drenagem pluvial.



É válido ressaltar a relevância da implementação de políticas públicas que incentivem a instalação desses sistemas em instituições, empresas e residências. Além disso, campanhas de divulgação e conscientização junto à população são necessárias para garantir um futuro sustentável.

Agradecimentos

Agradecemos a orientadora Dr.^(a) Andrea Sartori Jabur por todo apoio, por toda paciência, suporte e orientação nesta pesquisa. E também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por oferecer estrutura para que o presente trabalho fosse desenvolvido. E também a Fundação Araucária.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

DIAS, Lucas Geraldo da Rocha; BECKER, Beatriz Rohden; COSTA, Bruno Barzellay Ferreira; PLAZA, Conrado Vidotte. **Sistemas de aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis aplicados em edificações públicas**. V Congresso Internacional na "Recuperação, Manutenção e Restauração de Prédios Antigos". 2020. Disponível em: <https://www.nppg.org.br/cirmare2020/wpcontent/uploads/1.Artigos423.pdf>. Acesso em 13/09/2023.

EMBRAPA. **Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA)**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1979. 5 p.

FENDRICH, R. **Manual de Utilização das águas Pluviais (100 Maneiras Práticas)**. Curitiba, 2009.

GIACCHINI, Margolaine. **Estudo quali-quantitativo do aproveitamento da água de chuva no contexto da sustentabilidade dos recursos hídricos**. 2010.145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Departamento Hidráulica e Saneamento. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

HERRMANN, T.; SCHMIDA, U. Rainwater utilization in Germany: efficiency, dimensioning, hydraulic and environmental aspects. **Urban Water**. v. 1, n. 4, p. 307-316, 1999.

SEABRA, Odette Carvalho de Lima. **Os meandros dos rios nos meandros do poder: Tietê e Pinheiros - valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo**. 1987. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.