

**APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA  
NO IFPE - CAMPUS RECIFE**

**RAINWATER USE  
AT IFPE - CAMPUS RECIFE**

**OLIVEIRA, Samara Carlene Santos de**

Instituto Federal de Pernambuco; samara233@hotmail.com

**SILVA, Carlos Guilherme Almeida da**

Instituto Federal de Pernambuco; carlosguilherme\_tshow@hotmail.com

**CARVALHO, Vânia Soares de**

Instituto Federal de Pernambuco; vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

**BARBOSA, Ioná Maria Beltrão Rameh**

Instituto Federal de Pernambuco; ionarameh@recife.ifpe.edu.br

**FERREIRA, Aida Araújo**

Instituto Federal de Pernambuco; aidaferreira@recife.ifpe.edu.br

**WAMBERTO, Raimundo da Silva Júnior**

Instituto Federal de Pernambuco; wamberto.junior@reitoria.ifpe.edu.br

**PAZ, Diogo Henrique Fernandes**

Instituto Federal de Pernambuco; diogo.paz@cabo.ifpe.edu.br

**Resumo**

O reaproveitamento da água através de sistemas de captação pluvial consiste numa técnica sustentável e tecnológica bastante estudada na atualidade. Tais sistemas tornam possível minimizar o consumo de água potável, diminuir problemas com falta de água e preservar o ambiente, contribuindo para evitar a escassez dos recursos hídricos. Sendo assim, a captação direta de águas pluviais nas edificações pode ser considerada como uma fonte alternativa, reduzindo a demanda dos sistemas públicos de abastecimento, tornando o reuso de água uma ferramenta eficaz para racionalização e conservação dos recursos hídricos. Este trabalho teve como objetiva implantação de um modelo experimental de reaproveitamento de água da chuva em áreas urbanas e o desenvolvimento de material instrucional sobre o tema. O local de estudo foi uma pequena edificação, dentro do campus Recife, e para a qual realizou-se a confecção do modelo experimental em formato digital e em maquete, o levantamento e coleta de dados sobre a cobertura da edificação e da pluviosidade do local. Os resultados demonstraram um razoável índice pluviométrico na região da Várzea, permitindo que o sistema de reaproveitamento de água pluvial através de calhas, possa ser utilizado para fins didáticos e como instrumento de educação ambiental.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos. Captação. Sustentabilidade. Água de chuva.

## Abstract

The reuse of water through rainwater harvesting systems is a sustainable and technological technique that has been widely studied. Such systems make possible the minimizing of the consumption of drinking water, reducing problems with lack of water and preserving the environment, contributing to avoid the scarcity of water resources. Therefore, the direct capture of rainwater in buildings can be considered as an alternative source, reducing the demand from public supply systems, making water reuse an effective tool for rationalizing and conserving water resources. This paper aimed to implement an experimental model for reusing rainwater in urban areas and to develop instructional material on the subject. The study site was a small building, within Campus Recife, and for which the experimental model was made in digital format and model, the survey and data collection on the building's coverage and the location's rainfall. The results showed a reasonable rainfall index in the Várzea region, allowing the rainwater reuse system through gutters to be used for educational purposes and as an instrument of environmental education.

**Keywords:** Water resources. Captation. Sustainability. Rain water.

## 1 Introdução

O ser humano não consegue viver longe da água que bebe e dos resíduos que produz. Essa parece ser uma preocupação que acompanha as civilizações desde as épocas mais remotas. Embora, com o passar dos tempos, a humanidade tenha aperfeiçoado muitas técnicas para coletar água e afastar os detritos, o problema permanece até os dias de hoje. Os povos primitivos utilizavam métodos simples para recolher as águas das chuvas, dos rios e dos lagos. Nas áreas urbanas há um grande crescimento da população aumentando a demanda por água de boa qualidade e quantidade, chegando a um ponto de que muitas vezes o esgotamento das reservas naturais na região tendo que buscar suprir essa necessidade cada vez em áreas mais distantes.

A importância da água em quantidade e qualidade suficiente para garantir a saúde humana é reconhecida e debatida há muitos anos, em contrapartida, a escassez da água vem sendo amplamente discutida em vários segmentos, evidenciando a necessidade de ações voltadas ao uso eficiente deste recurso. (COHIM; KIPERSTOK, 2008).

Segundo Villiers (2002) a quantidade de água potável per capita em países desenvolvidos e em desenvolvimento vem caindo no passar dos anos, a causa geralmente é a poluição; esgotos domésticos e indústrias sem tratamento, produtos químicos e excesso de nutrientes lançados nos mananciais. O regime de chuvas está

mudando para pior em muitas áreas e o desperdício com vazamentos atinge até 50% da água.

O reaproveitamento da água através de sistemas de captação de água pluvial torna possível minimizar o consumo de água potável, diminuir problemas com falta de água e preservar o meio ambiente, contribuindo para evitar a escassez dos recursos hídricos (MARINOSKI; GHISI, 2008). Para o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o reuso de água se constitui em prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, conforme princípios estabelecidos na Agenda 21, podendo tal prática ser utilizada como instrumento para regular a oferta e a demanda de recursos hídricos.

Este trabalho teve como objetivo principal incentivar práticas sustentáveis no IFPE, através do reaproveitamento da água de chuva captada de telhados. Do ponto de vista acadêmico, esse projeto irá auxiliar a comunidade estudantil em aspectos organizacionais relativos a ensino, pesquisa e extensão, proporcionando a interação entre a teoria e a prática.

## **2 Fundamentação Teórica**

A gestão de recursos hídricos pode ser definida como o conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes. Integra projetos e atividades com o objetivo de promover a recuperação e a preservação da qualidade e quantidade dos recursos das bacias hidrográficas brasileiras e atua na recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas (PORTAL EDUCAÇÃO, 2018).

O acesso aos recursos hídricos é direito de todos e objetiva atender às necessidades essenciais da sobrevivência humana. Os recursos hídricos são um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser tarifada (PORTAL EDUCAÇÃO, 2018).

De acordo com o Portal Educação (2018), a bacia hidrográfica é a unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O gerenciamento desses recursos far-se-á de forma participativa e integrada,

considerando seus aspectos quantitativos e qualitativos e as diferentes fases do ciclo hidrológico.

O serviço de gestão de recursos hídricos é uma solução inovadora que visa a otimização, gerando mais economia para indústrias e condomínios além de favorecer uma contribuição ao meio ambiente.

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o manejo sustentável dos recursos hídricos compreende as ações que visam garantir os padrões de qualidade e quantidade da água dentro da sua unidade de conservação.

A captação direta de águas pluviais nas edificações pode ser considerada como uma fonte alternativa, reduzindo a demanda dos sistemas públicos de abastecimento. Porém sua utilização necessita de estudos acerca da viabilidade e eficiência no atendimento dos usos a que será destinada, avaliação dos possíveis riscos sanitários, adequação das instalações hidráulicas prediais, dimensionamento do sistema de captação, coleta e reserva, observando as características locais, evitando a implantação de projetos inadequados que comprometam os aspectos positivos da alternativa (COHIM, 2008).

Para Gnadlinger (2000), há indícios de que povos maias, incas e astecas utilizavam um sistema de aproveitamento de águas pluviais. Nos dias atuais essa ideia vem sendo bastante abordada pela ONU (Organização das Nações Unidas), ANA (Agência Nacional das Águas) e outras organizações, devido as grandes vantagens para o meio ambiente como a redução do consumo e custo com fornecimento de água potável; redução do escoamento superficial melhor distribuído a carga da precipitação nas galerias de drenagem urbana controlando cheias naturais; redução do escoamento superficial; baixa concentração de poluentes na água de chuva; redução de custo de taxas e tarifas das concessionárias que administram a água para atividades menos nobres - lavagem de pátios e lavagem de automóveis; fonte alternativa de água potável em lugares com menos poluição atmosférica; baixo custo de implantação, manutenção e desinfecção.

A captação e utilização da água de chuva, quando aplicada em regiões urbanas, como uma fonte substitutiva e complementar àquela fornecida pela concessionária, diminui a pressão da demanda nos mananciais locais e regionais, permitindo o direcionamento destes recursos para o atendimento dos consumos mais nobres, para uma parcela maior da população (COHIM; KIPERSTOK, 2008).

### 3 Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado entre os meses de fevereiro a dezembro de 2018, abrangendo atividades bibliográficas e pesquisas de campo, com base em análises da estrutura de captação e dos índices pluviométricos dos últimos dois anos.

O local escolhido foi uma pequena edificação, anexa ao bloco F, localizado no IFPE – Instituto Federal de Pernambuco, que foi reformada de forma a permitir a implantação do sistema de captação de água de chuva através de calhas, visando sua utilização experimental por alunos pertencentes ao curso de Engenharia Civil e Saneamento no programa PIBEX (Programa Institucional de bolsas de extensão).

A revisão de literatura abrangeu a utilização do sistema de reaproveitamento de água por captação através de um sistema de calhas, tendo como requisitos técnicos as normas NBR 5626 (ABNT, 1998) - Instalação predial de água fria e NBR 10844 (ABNT, 1989) - Instalações prediais de águas pluviais, para o aproveitamento dessa água em áreas urbanas para fins não potáveis.

Salienta-se que, também foram previamente realizadas pesquisas de campo abrangendo a cobertura da edificação (através de visita *in loco* e medições da edificação) e da pluviosidade do local (Agência Pernambucana de Água e Clima - APAC). O levantamento hidrológico do consumo de água no IFPE - Campus Recife, foi realizado em bibliotecas eletrônicas com base em artigos e dissertações já publicados. Os dados coletados com profissionais e técnicos laboratoriais, foram tratados em planilha eletrônica e apresentados graficamente.

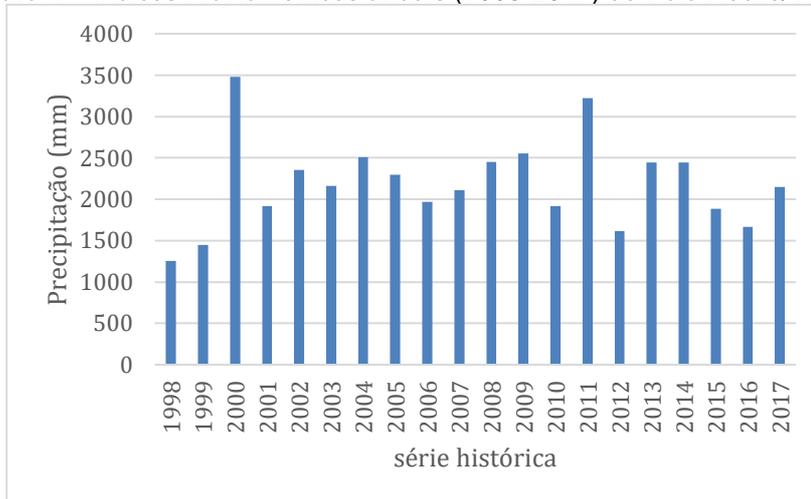
Preparou-se também um folder com instruções sobre o uso de água de chuva em ambientes urbanos para fins informativos à comunidade.

### 4 Resultados e Discussão

Observou-se um razoável índice pluviométrico na região da Várzea, com média de 2.192 mm de uma série histórica entre 1998-2017, com maior precipitação nos meses de maio, junho e julho, conforme figuras 1 e 2. Isso permite a captação para uso em atividades de jardinagem, horta, lavagem de pisos e automóveis, sendo possível reduzir de forma sistemática os níveis de consumo de água ofertado por

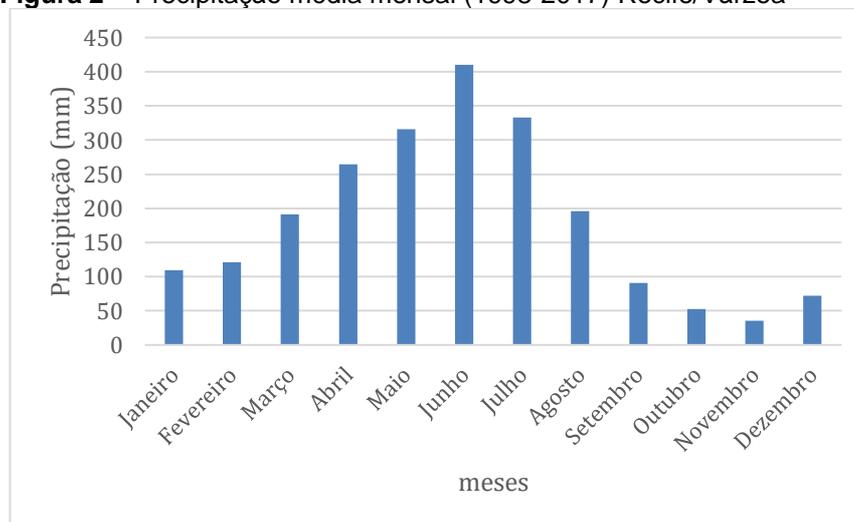
companhias de abastecimento ao IFPE. Com essa pesquisa de campo, juntamente com a realização de um levantamento bibliográfico, foi possível obter dados quantitativos, e correlacioná-los com a demanda do instituto.

**Figura 1** – Índices Pluviométricos anuais (1998-2017) do Polo Recife/Várzea



Fonte: APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima, 2017

**Figura 2** – Precipitação média mensal (1998-2017) Recife/Várzea



Fonte: APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima, 2017

Com relação ao consumo de água no IFPE campus Recife, estudos anteriores (CRUZ; CARVALHO; BARBOSA, 2014; SANTANA *et al*, 2014; VASCONCELOS *et al*, 2015; SILVA; CARVALHO, 2015) observaram um consumo per capita em torno de 8,025 L.(hab.dia)<sup>-1</sup> para 7.580 pessoas, onde cerca de 2.400 pessoas só no bloco F. As pesquisas citadas também mostraram que 50% do consumo de água no Instituto era relativo ao uso nas bacias sanitárias.

Utilizando os dados do estudo para o consumo de água no bloco F teríamos:  $2.400 \text{ pessoas} \times 8,025 \text{ L.}(\text{hab.dia})^{-1} = 19.260 \text{ L.dia}^{-1}$ . Se 50% desse total é gasto com descargas sanitárias, a água da chuva que poderia ser utilizada correspondente a esse valor seria  $9.630 \text{ L.dia}^{-1}$ , ocasionando uma redução na conta de água e sua utilização para fins não potáveis.

Volumes iniciais captados de telhados devem ser descartados, devido à sujeira nos mesmos, depois passar por uma tela de filtração antes de ser armazenada na caixa d'água para evitar entupimento dos sistemas de irrigação.

Com isso a implantação de um projeto sustentável de captação de água da chuva por sistema de calhas permite reduzir de forma sistemática o consumo de água para atividades de cunho não potáveis na instituição, oferecendo a IES uma redução de gastos com a conta de água. Além disso, a aplicação de tal ferramenta auxilia na propagação da sustentabilidade sócio econômica, possibilitando um ganho na organização.

Outros autores (TUGOZ; BERTOLINI; BRANDALISE, 2015; OURIQUES *et al.*, 2005; PEDRONI, 2013) em trabalhos sobre captação de água de chuva em escolas, também encontraram resultados semelhantes em relação a economia da água potável.

A implantação do módulo experimental de captação de água da chuva é importante para práticas com a comunidade acadêmica. Inicialmente foi confeccionada uma maquete (Figura 3) e um folder (Figura 4) com instruções sobre a utilização de águas pluviais em ambiente urbano, para serem apresentados na Semana Nacional de Tecnologia do IFPE.

Figura 3 - Maquete com modelo experimental de captação de água de chuva



Fonte: (Autor, 2017)

Figura 4 - Folder instrucional sobre captação de água de chuva

## COLETA DE ÁGUA PLUVIAL NO IFPE CAMPUS RECIFE

### Introdução

O propósito desse folheto é informar e incentivar a preservação dos recursos hídricos naturais, que nos tempos atuais constitui uma problemática bastante discutida mundialmente por organizações que visam a preservação do meio ambiente. Atualmente, os anos pesquisadores vem salientando a importância da água e suas formas de preservação, visando diminuir os impactos ambientais gerados pela alta demanda que vem crescendo a cada ano, visando assim as reservas naturais.

Fazer com, preservar, reutilizar e reaproveitar a água são sustentáveis.

### Reaproveitamento no IFPE

Visando preservar a água, alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE vem realizando pesquisas, pesquisas de campo e levantamentos pluviométricos de região para implantação de um sistema piloto de reaproveitamento de água pluvial em uma edificação anexa ao bloco F de instituição. O sistema contará com uma área de captação de 60m².

Maquete - modelo piloto do sistema de aproveitamento de Água pluvial (FLU-ROAD/RECIFE)

Ajude pesquisas, observamos que o volume de água da chuva na região onde se localiza o IFPE-Campus Recife, constitui uma média de 170,30 mm. Em comparação com a captação realizada no sistema temos:

170,30 mm de chuva	×	60m² de área de captação	=	10218 Litros
--------------------	---	--------------------------	---	--------------

Assim vemos um ganho significativo para instituição que em períodos com grandes volumes de chuva tem possibilidades de captar, reter e reutilizar essa água.

Então se que se trata de um projeto piloto, a seu intuito não é gerar grandes volumes de água de chuva e sim analisar resultados, pontos positivos e negativos e sua viabilidade para expansão na instituição, comunidades acadêmicas.

Atente todos os dados anexos Bloco F

Fonte: Carlos Guilherme A. Silva (2018)

As obras da reforma na edificação para adaptá-la ao modelo proposto, passou por alguns atrasos e à época deste artigo, estava em andamento (Figura 5).

**Figura 5** - Obras na edificação para captação de água de chuva



Fonte: (Autor, 2017)

## 5 Considerações Finais

A implantação de um sistema de reaproveitamento da água da chuva constitui-se como uma alternativa para minimização dos gastos com água potável para usos menos nobres e preservação do ambiente.

Obom índice pluviométrico na região e a grande área edificada que o IFPE possui são fatores favoráveis para a implantação do sistema de captação de água da chuva através de telhados, em todas as edificações do local. Pode-se desta forma reduzir os níveis de consumo da água potável utilizada para fins menos nobres, gerando economia para a Instituição.

Esse projeto propiciou a prática de educação ambiental fora da sala de aula e a divulgação da tecnologia de reaproveitamento de água de chuva, que poderá servir de incentivo para a sua expansão em todas as instalações do IFPE.

## Referências

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Monitoramento Pluviométrico**. 2017. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>. Acesso em 10 de Abr de 2018.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844: Instalações Prediais de águas Pluviais**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

CRUZ, T. L.; CARVALHO, V. S.; BARBOSA, I. M. R. Avaliação do aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis no IFPE. *In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFPE*, 9., 2014, Caruaru. **Anais** [...]. Caruaru: IFPE, 2014

COHIM, E.; KIPERSTOK, A. Captação e aproveitamento de água de chuva: dimensionamento de reservatórios. *In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE*, 9., 2008, Bahia, 2008. **Anais** [...]. Bahia, 2008.

COHIM, E.; KIPERSTOK, A. Racionalização e reuso de água intradomiciliar. Produção limpa e eco-saneamento. *In: KIPERSTOK, Asher (Org.) Prata da casa: construindo produção limpa na Bahia*. Salvador, 2008.

GNADLINGER, J. Colheita de água de chuva em áreas rurais. *In: FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA*, 2., 2002, Holanda. **Anais eletrônicos** [...]. Juazeiro, Bahia, Brasil, 2000. Disponível em: <http://www.abcmac.org.br/fil%C3%A9/ebooks/colheita%20de%20agua%20de%20chuvagnadlinger%20wwf%202000.pdf>. Acesso em: 20 maio 2018.

MARINOSKI, A. K.; GHISI, E. Aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 67-84, abr-jun. 2008.

OURIQUES, R. Z.; SCHNEIDER, A.; LOPES, M. I. P.; BARROSO, B. L. Aproveitamento da água de chuva em Escola Municipal de Santa Maria-RS. **Revista Eletrônica Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria, v. 6, n. 1, p.1-10, 2005.

PEDRONI, G. P. Aproveitamento da água de chuva em uma escola pública de Caxias do Sul. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/gestao-de-recursos-hidricos/5703>. Acesso em: 13 de dez. 2018.

SANTANA, A. C.; CRUZ, T. L.; VASCONCELOS, A. H. *et al.* Estudo da viabilidade técnica para aproveitamento de águas pluviais para usos não potáveis no IFPE campus Recife. **Anais** do IX Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. São Luís – MA, 164-191, 2014.

SILVA, D.K.S; CARVALHO, V. S. Elaboração de projeto de captação de águas pluviais no IFPE – Campus Recife (Estudo de caso para o bloco F). *In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFPE*, 10., 2015, Belo Jardim. **Anais** [...]. Belo Jardim: IFPE, 2015. p. 32-42.

TUGOZ, J.; BERTOLINI, G. R. F; BRANDALISE, L. T. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. *In: SIMPÓSIO*

INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., 2015, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SINGEP, 2015.

VASCONCELOS, A. H. A.; CRUZ, T. L.; SANTANA, A. C. *et al.* Avaliação do uso da água no IFPE através do diagnóstico das instalações hidrossanitárias e hábitos de consumo. **Revista CIENTEC**, v. 7, n. 1, p. 56-64, 2015.

VILIERIS, M. **Água como o usos deste preciosos recursos natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

WAINE, B. Batman was my hero. **International Journal of Freudian Studies**, v. 6, n. 5, p.102-289, 1989.

WAINE, B. Why Batman can never go to the beach. **Proceedings from the Third International Conference of the Solitary Heroes Society**, Gotham City, p. 102-103, 1969.

Recebido em 02/01/2019.  
Aprovado em 10/08/2020.  
Publicado em 24/08/2020.