

## **Recursos naturais – Resultado de pesquisa**

### **USO DE ÁGUA PLUVIAL EM RESIDÊNCIAS URBANAS: METODOLOGIA CONSTRUTIVA E ESTUDO DE CENÁRIO**

Matheus Müller<sup>1</sup>

Márcia R. Freitas<sup>2</sup>

Daniel C. V. R. Silva<sup>3</sup>

#### **Resumo**

A água é um recurso finito que tem se tornado escasso devido à má gestão e políticas ineficazes. O objetivo desse trabalho é demonstrar a possibilidade de economia de água potável no meio urbano, com o uso de um sistema de água pluvial para usos não potáveis. Após os cálculos baseados no plano de revisão a literatura e norma pertinente, para o Município de São Paulo, é possível observar que em um ano, aproximadamente 17% do volume máximo do Cantareira poderia ser economizado usando água pluvial, porém, o custo representa uma quantia considerável, não se pagando em tempo hábil.

**Palavras Chave:** água pluvial; economia de água; superfícies de coleta; sistema de coleta.

#### **INTRODUÇÃO**

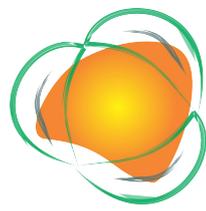
A água é um recurso finito, e devido à sua má gestão e políticas ineficazes, está se tornando cada vez mais escassa. Estima-se que diversos países, dentre eles o Brasil, sofrerão com crises de falta de água afetando as demandas para abastecimento público (GHISI, 2006). Uma possível solução para amenizar tal problemática é o uso de água pluvial para finalidades não potáveis, reservando a água potável a finalidades mais nobres, como a dessedentação.

---

<sup>1</sup>Estudante de Mestrado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Praça Marechal Eduardo Gomes, 50, www.ita.br. Mestrando do ITA. mrlmuller@gmail.com

<sup>2</sup>Profª. Drª. da FEG-UNESP – Campus de Guaratinguetá, marcia.rf71@gmail.com

<sup>3</sup>Prof. MSc. da FEG-UNESP – Campus de Guaratinguetá, daniel\_cruzeiro@yahoo.com.br



Um sistema de captação, armazenagem e uso pluvial é caracterizado pela coleta de água da chuva, armazenamento da água coletada e uso desta para finalidades desejadas, conforme descrito em Tomaz (2003). O dimensionamento do sistema de captação de água da chuva deve seguir a recomendação de Ghisi (2006), que advertem para a necessidade de análise independente a cada caso de implementação. Não existindo um tamanho predefinido, este deve ser avaliado a cada local de coleta. No Brasil, para o dimensionamento do sistema, deve-se seguir a ABNT NBR 15527 (2007).

## **OBJETIVO**

Demonstrar a possibilidade de economia de água potável no meio urbano utilizando água pluvial através do apontamento de normativas aplicadas na implementação de um sistema de uso de água pluvial para finalidades não potáveis.

## **METODOLOGIA**

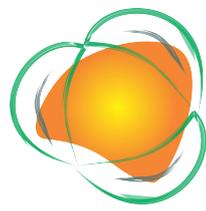
Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica sistêmica, conforme descreve Kitchenham (2004), abordando em seu plano de revisão a literatura de Tomaz (2003) e NBR 15.527 (2007), que definem o estado da arte e o dimensionamento para um sistema de uso de água pluvial. A coleta de dados foi realizada através do Google Scholar e bancos de dados de prestadoras de serviço e governo.

Por fim, aborda-se um estudo de caso onde um sistema de coleta hipotético é analisado pelo método de Rippl quanto a economias em geral.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Assumindo o tamanho médio da família paulistana em 4 pessoas e o consumo médio por habitante na região Sudeste sendo de 187,9 l/hab.dia (SINS, 2014), têm-se um volume de água médio mensalmente consumido de 21.420,60 l/mês.

Deste montante sabe-se que aproximadamente 38% se destinam a usos que não demandam potabilidade (SILVA et al., 2014), resultando em 8.139,83 l/mês a esses fins. Com as precipitações médias mensais de dados históricos, com a sequência metodológica da literatura e com uma superfície de coleta de chuva de 100 m<sup>2</sup>, se efetuou o dimensionamento do reservatório de armazenagem pluvial pelo método de Rippl, resultando em 25,32 m<sup>3</sup>,



atendendo assim a família média paulistana e, com este volume, sendo capaz de armazenar e suprir água suficiente às demandas durante todo o ano.

Um reservatório com capacidade para 25 m<sup>3</sup> está na faixa de 12000 reais, um reservatório menor, para prover o uso diário, está por 200 reais. Somando-se a estes o custo de uma bomba e instalações prediais, encontra-se um valor próximo de 20000 reais.

Segundo as tarifas da SABESP (2016), antes da implementação do sistema, a conta de água e esgoto fica em 139,60 reais, após a implementação fica em 103,66 reais, gerando uma economia mensal de 35,94 reais, e 431,28 reais anuais.

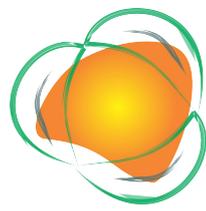
Segundo a Secretaria Municipal de Finanças(2015), no município de São Paulo existe uma área residencial com construções horizontais equivalentes a 157.199.150 m<sup>2</sup>, estas estando distribuídas num total de 1.220.376 lotes.

Conforme a precipitação média mensal de 112,9 mm para a região, consegue-se determinar o volume de captação de água da chuva para todas as residências horizontais do município de São Paulo. Assim, para o total de residências, captando água da chuva numa área equivalente a 100 m<sup>2</sup>, obtêm-se um volume captado de 11.022.436 m<sup>3</sup> contra o uso não potável de 9.933.651 m<sup>3</sup>, resultando em volume pluvial captado excedente.

Caso houvesse um plano de captação pluvial em todos os telhados do município, um volume de 14.198.227 m<sup>3</sup> poderia ser armazenado mensalmente, equivalente a 1,44% do volume total de trabalho do Sistema Cantareira. Com isso, é possível observar que em um ano, uma quantia próxima de 17% do volume máximo do Cantareira poderia ser economizada.

## **CONCLUSÕES**

Através deste estudo pôde-se perceber que o uso da água pluvial acarreta em diversas vantagens, reduzindo a demanda de água do sistema convencional de abastecimento. Porém, o custo dos sistemas de coleta de água da chuva representa uma quantia considerável à população, não se pagando em tempo hábil, sendo então, de difícil difusão e aplicação, necessitando-se de ação e subsídios pelos gestores públicos para aplicação de tais sistemas em áreas prioritárias.



## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.527: água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. São Paulo: [s. n.], 2007.

GHISI, E. Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil. Building and Environment, Florianópolis, v. 41, 7 p., 2006.

KITCHENHAM, B. (2004) Procedures for Performing Systematic Reviews. UK: Joint Technical Report, 33 p.

SABESP. Comunicado – 03/16. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/clientes\\_servicos/comunicado\\_03\\_2016.pdf](http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_03_2016.pdf)>. Acesso em: 19/08/2016.

SILVA C.M; SOUSA V; CARVALHO, N.V. Evaluation of Rainwater Harvesting in Portugal: Application Tom Single-Family Residences. Resources, Conservation and Recycling, v. 94, p. 21-34. 2015.

SINS. Diagnóstico dos serviços de água e esgoto. Disponível em: <[http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/Diagnostico\\_AE2014.pdf](http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/Diagnostico_AE2014.pdf)> Acessado em: 10/10/2016.

Secretaria municipal de finanças. Disponível em: <[http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/17\\_relacao\\_de\\_Area\\_de\\_terreno\\_Area\\_construi\\_2015\\_452.html](http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/17_relacao_de_Area_de_terreno_Area_construi_2015_452.html)>. Acesso em: 21/08/2016.

TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva: Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis. São Paulo: Editora Hermano & Bugelli, 2003. 180 p.