

## **ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NAS RESIDÊNCIAS MASCULINA E FEMININA NO *CAMPUS* DA UFCG EM POMBAL-PB**

José Ronildo da Silva<sup>1</sup>;  
Priscila Gomes Barbosa<sup>2</sup>; Andreza Maiara Silva Bezerra<sup>3</sup>; Airton Gonçalves de Oliveira<sup>4</sup>;  
Elisângela Maria da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Graduado em Engenharia Ambiental, UFCG/CCTA/POMBAL-PB, E-mail:ronildoengamb@gmail.com*

<sup>2</sup> *Graduanda em Engenharia Ambiental, UFCG/CCTA/POMBAL-PB, E-mail:priscillasf95@gmail.com*

<sup>3</sup> *Engenharia Ambiental, UFCG/CCT/CAMPINA GRANDE-PB, E-mail:andrezamaiarasilva@gmail.com*

<sup>4</sup> *Graduando em Engenharia Ambiental, UFCG/CCTA/POMBAL-PB, E-mail:airtonifce@yahoo.com*

<sup>5</sup> *Doutoranda em Engenharia Civil e Ambiental, UFCG/CCT/CAMPINA GRANDE-PB, E-mail:  
elisa\_maria18@hotmail.com*

### **INTRODUÇÃO**

A água é um bem finito, embora que aparentemente abundante, é um recurso que tem suas limitações devido a sua disponibilidade e características. O volume total de água na Terra é estimado em torno de 1,35 milhões de quilômetros cúbicos, sendo que 97,5% deste volume são de água salgada, encontrada nos oceanos. O restante 2,5% é de água doce, sendo localizada em regiões de difícil acesso, como as geleiras e os aquíferos. Apenas 0,007% da água doce encontra-se em locais de fácil acesso para o consumo humano, como em lagos, rios e na atmosfera (UNIÁGUA, 2006).

A cidade de Pombal-PB, embora conte com reservatórios naturais que suprem suas necessidades hídricas, apresenta problemas relativos à água, isto, em função do mal uso e de problemas de distribuição.

O *Campus* CCTA/UFCG tem um número considerável de estudantes, e os alunos residentes que ocupam estes limites do *campus*, geram um acréscimo na demanda de água para a realização das suas diversas atividades diárias, que variam desde banhos rápidos até lavagens de roupas. Apesar desta particularidade, as demais atividades realizadas pela comunidade acadêmica no CCTA, próprias do funcionamento da universidade também contribuem para o elevado consumo de água em virtude da presença de laboratórios, experimentos agrícolas, atividades de limpeza em geral, além do desperdício existente.

Pensando em formas de minimizar esse problema, foi criado o Programa CCCTA Sustentável, com vários eixos, e entre eles, o de água. Que tem como objetivo tornar o campus de Pombal referência em sustentabilidade, identificando os problemas no

gerenciamento da água, além de diagnosticar a eficácia e eficiência do uso desse recurso.

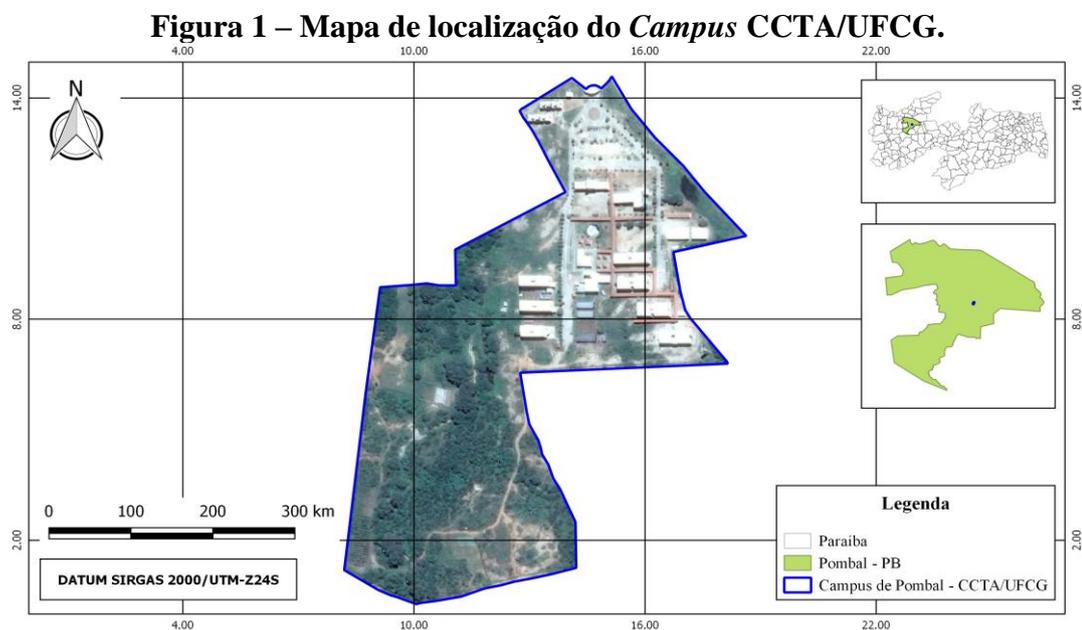
O estudo em questão, tem como objetivo principal estimar o potencial da captação de água de chuva das residências universitárias, para um posterior aproveitamento. Nesse caso, o piloto foi desenvolvido aos edifícios das residências masculina e feminina do *campus* da UFCG em Pombal – PB, considerando a grande extensão de sua coberta e suas condições propícias, além dos seus altos índices de consumo de água potável. Tais ações tem intuito de servir como projeto piloto para edifícios públicos da região do semiárido.

## METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, *Campus* de Pombal-PB.

### Localização da área de estudo

O *Campus* de Pombal-PB está contido em uma área de 15,42 km<sup>2</sup> e é um dos sete campi de ensino superior público pertencentes à UFCG. A Figura 1 apresenta o mapa de localização do CCTA/UFCG.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Instaurado em Pombal desde 2006, possui os cursos de Agronomia, Engenharia Ambiental, Engenharia de Alimentos e Engenharia Civil. Na Tabela 1, é mostrada a quantidade de pessoas que consomem água no *campus*.

**Tabela 1 – Quantidade de pessoas.**

Alunos da Graduação e Pós-Graduação	1.182
Docentes	77
Técnicos Administrativos	38
Terceirizados	64
<b>Total</b>	<b>1.361</b>

Fonte: Elaborado pelo com dados do CCTA/UFCG, 2017.

## Levantamento dos Dados

### Coefficiente de *Runoff* (C)

O coeficiente de *runoff* (C) diz respeito a uma faixa de valores numéricos que variam entre 0,8 a 0,95 a depender do material utilizado no sistema de captação de água.

No Brasil adota-se  $C=0,8$  como coeficiente de *runoff* (C), e isso significa que existe uma perda da água precipitada (TOMAZ, 2003).

A Tabela 1 apresenta os valores usuais de C conforme o material de cobertura do telhado.

**Tabela 1 – Valores usuais de coeficiente de *runoff* (C).**

<b>Material do Telhado</b>	<b>Coefficiente de <i>Runoff</i></b>
Telhas cerâmicas	0,8 a 0,9
Telhas esmaltadas	0,9 a 0,95
Telhas corrugadas de metal	0,8 a 0,9
Cimento amianto	0,8 a 0,9
Plástico, PVC	0,9 a 0,95

Fonte: Adaptado de SILVA (2014, p. 35).

Os dados referentes às precipitações mensais ao longo de uma série de vinte anos (1996 – 2016) foram obtidos da base de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A).

Para a determinação da área coberta das construções das residências masculina e feminina do *Campus* CCTA, foram realizadas medidas diretas com o uso de uma trena e auxílio do *Software Auto CAD*. Em seguida os dados obtidos foram comparados com as plantas arquitetônicas dos referidos prédios sendo posteriormente calculada a estimativa do potencial de captação (V) a partir da Equação1:

$$V = A * P * C * I/1000 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

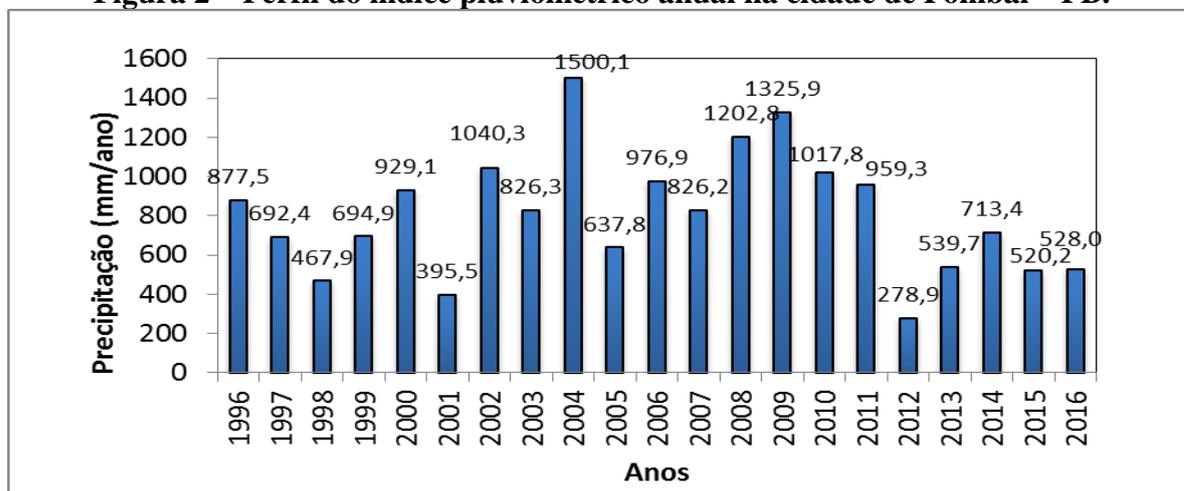
V = volume captado (m<sup>3</sup>); A = área total da instalação predial (m<sup>2</sup>); P = precipitação anual da região (mm); e C = coeficiente de *runoff* (valor adotado = 0,8).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água de chuva pode ser utilizada/reutilizada de diversas formas, desde que obedeça as condições de uso para o fim determinado. O *Campus* de Pombal localizado no alto sertão paraibano, região que apresenta grande déficit hídrico, pode ser visto como uma localidade relevante no estudo e implantação de alternativas que contemplem a utilização da precipitação hídrica incidente para uso em atividades diárias indispensáveis, como: na limpeza das edificações, na irrigação das plantas espalhadas pelo CCTA, e também nos diversos experimentos do curso de Agronomia.

A Figura 2 expõe um gráfico com o índice pluviométrico de Pombal-PB em um período de dez anos.

**Figura 2 – Perfil do índice pluviométrico anual na cidade de Pombal – PB.**



Fonte: AESA, 2017.

A partir da análise do total anual precipitado da cidade Pombal-PB durante o período de 1996 a 2016 (Figura 2), verifica-se que no ano de 2004 registrou-se a maior precipitação do período, sendo de aproximadamente 1500,1mm, enquanto o ano de 2012 registrou o período de menor índice pluviométrico, chegando a 278,9mm.

A Tabela 2 apresenta as áreas (m<sup>2</sup>) correspondentes para os setores analisados.

**Tabela 2 – Dimensões das áreas das Residências.**

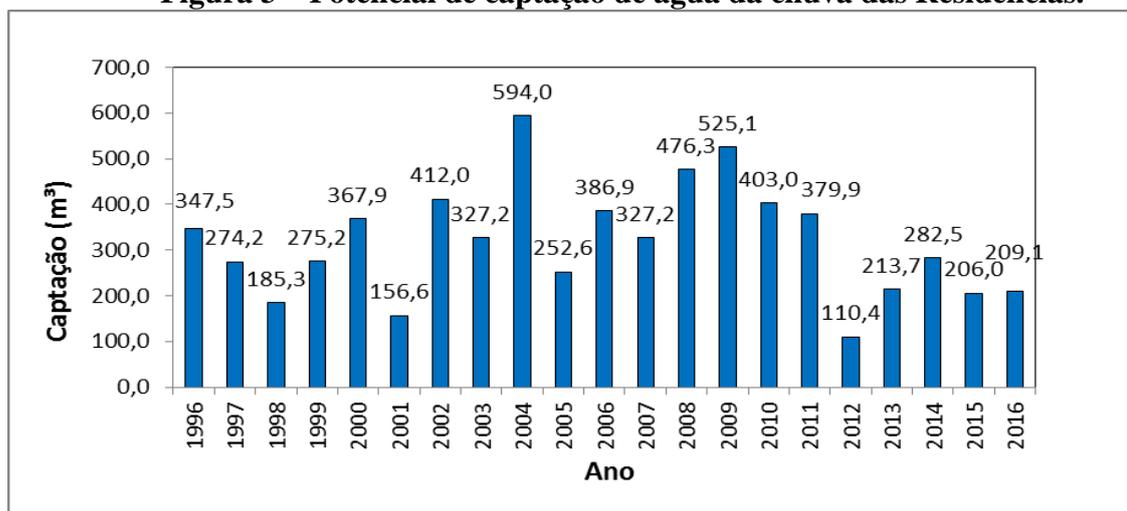
Setores	Área (m <sup>2</sup> )
Residência Masculina	247,5
Residência Feminina	247,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Com base nas medições realizadas, os dois prédios contam com uma área de captação total de chuva de aproximadamente 495,0 metros quadrados.

O potencial de captação anual da água de chuva para os dois prédios analisados puderam ser modelados para os anos de 1996 a 2016 de acordo com o gráfico apresentado na Figura 3.

**Figura 3 – Potencial de captação de água da chuva das Residências.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A estimativa total do potencial de captação de águas pluviais das residências do CCTA, para os dez anos analisados foi de 6.712,6 metros cúbicos. O ano de 2004 apresentou a maior estimativa de captação equivalente a 594,0 metros cúbicos, e o ano de 2012 a menor estimativa, sendo essa de 110,4 metros cúbicos (Figura 3).

Tais valores equivalem a reduções consideráveis no consumo de água de abastecimento da CAGEPA, especialmente quando pensadas em termos comparativos. De acordo com a NBR 5626/98, uma pessoa consome em média 0,05 m<sup>3</sup> de água/dia. Sendo assim, a água de chuva captada no pior cenário analisado (ano de 2012) seria suficiente para suprir o consumo de aproximadamente 39 residentes universitários, mais da metade. No caso

do ano com maior índice pluviométrico, seria o bastante para abastecer as duas residências.

## CONCLUSÕES

Diante do cenário exposto nesse estudo, pode-se afirmar que, os prédios das residências masculina e feminina do *Campus* CCTA/UFCG em Pombal-PB, apresentam um considerável potencial de captação de água de chuva. Com isso, a captação e o armazenamento das águas pluviais, para posterior uso, geraria uma significativa economia financeira e ambiental.

Por fim, a partir da verificação do potencial, é essencial que se busque o desenvolvimento de projetos adequados ao sistema (calhas, tubulações e reservatórios) para reutilização das águas coletadas para fins potáveis e não potáveis dentro das próprias edificações.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR: 15.527: **Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis**. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. NBR 5626: **Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Pesquisa: Monitoramento Pluviométrico. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria>>. Acesso em: 07 de jan. de 2017.

PHILIPPI A. J. Introdução. NARDOCCI, A. C; FINK, D. R; GRULL, D; SANTOS, G. J; PADULA, H.F; BLUM, J. R. C; EIGER, S; PAGANINI, W.S; HESPANHOL, I; PHILIPPI, A. J; BREGA, D. F; MANCUSO. P. C. S. **Reúso de Água**. São Paulo. Ed. Manole: 2007. P. 13-17.

SILVA, K. B. **Estudo sobre o desperdício de água no campus universitário da UFCG em Pombal – PB**. n.3, Pombal, Paraíba, p. 35, 2014.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins potáveis**. São Paulo: Navegar Editora, 2003.

UNIÁGUA. **Universidade da água. Água no Planeta**. Disponível em: <<http://www.uniagua.org.br>>. Acessado em 17 de jun. de 2017.