

## **ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA NO PARQUE DAS FEIRAS, TORITAMA, PE.**

**Alexandre Naildo da Silva (1); Hermes Alves de Almeida (2)**

*(1) Estudante de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), bolsista Probex/UEPB, Campina Grande, PB. E-mail: alexandrenaildo@hotmail.com*

*(2) Prof<sup>o</sup> Dr, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, PB. E-mail: hermes\_almeida@uol.com.br*

### **Introdução**

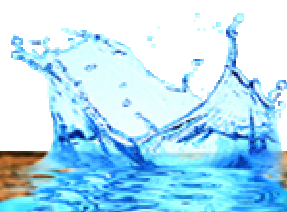
A captação de água da chuva é uma das tecnologias mais antiga do mundo, haja vista registros anteriores a 3000 a.C em diversos reservatórios escavados em rochas, com a finalidade de aproveitar a água da chuva para o consumo humano (TOMAZ, 2003). Segundo esse mesmo autor, há 2.750 a.C, na Mesopotâmia, também se utilizava água de chuva, para descarga em bacias sanitárias e na França em 1703, já existia um reservatório que tratava e armazenava água da chuva para uso residencial.

Essa técnica tem sido muito popular, especialmente, nas regiões áridas e semiáridas, onde o período de chuvas se concentra num curto período. Embora haja registro datado do século XVII, no Estado de Santa Catarina, aonde parece ter sido o primeiro registro de aproveitamento da água da chuva, no Brasil, por ocasião da construção das Fortalezas de Florianópolis (OLIVEIRA, 2004).

Essa tecnologia ela é praticamente universal, com exemplos de utilização na região semiárida da China, aonde o problema de abastecimento de água foi mitigado e com resultados positivos para o desenvolvimento econômico e social daquela região. O mesmo ocorre no mundo árabe, onde a grande necessidade de água estimula o máximo uso e, portanto, há diversos sistemas de captação de água da chuva (PALMIER 2001).

No Nordeste brasileiro existe o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência no Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). O modelo de cisterna de placas foi inventado na década de 1960, por um pedreiro na cidade de Simão Dias, Sergipe, chamado Manoel Apolônio de Carvalho, ao substituir tijolos, por placas de cimento pré-moldadas (Gnadlinger, 2005). Esse ideia se disseminou, a construção passou a ser, em muitas vezes, no sistema de mutirão comunitário.

O Semiárido nordestino é a segunda região mais populosa do Brasil, embora disponha do menor potencial de recursos hídricos. No entanto, a chuva é o elemento do clima de maior variabilidade espacial e temporal em qualquer região e, em especial, nesta região. Além dessa dispersão, o modelo mensal e intra-anual de distribuição de chuvas é extremamente irregular,



chovendo de dois a três meses, na maioria dos locais, em outros persistem por até nove ou chove torrencialmente num local e quase nada nos seus arredores (Almeida, Freitas e Silva, 2013). Por isso, captar água da chuva permite aumentar a disponibilidade hídrica, com o mesmo regime pluvial (ALMEIDA e FARIAS, 2015).

O Pólo de Confecções do Agreste de Pernambuco é um aglomerado de iniciativas produtivas e comerciais relacionadas ao setor de confecções, inicialmente por volta da década de 1950, com as “Feiras da Sulanca”, em Santa Cruz do Capibaribe. A expansão ocorreu em outras cidades, dessa microrregião, como em Toritama, recebendo o nome de Parque das Feiras, localizado as margens da BR 104. Esse centro comercial tem uma área coberta de 10.562 m<sup>2</sup>, aonde foram instaladas 110 lojas, 875 boxes, com uma área de cerca de 3m<sup>2</sup>, 14 lanchonetes e 04 restaurantes.

Estima-se que a população anual circulante, no referido centro comercial, seja da ordem de um milhão de pessoas. No entanto, por não existir um sistema público adutor de água, as únicas opções de abastecimento de água provêm de um poço artesiano e por caminhão pipa.

Diante disto houve a necessidade de se estabelecer o regime pluvial anual de Toritama, PE, e estimar os volumes potenciais de captação de água da chuva, para fins não potáveis, no Parque das Feiras, sendo essas determinações os objetivos principais.

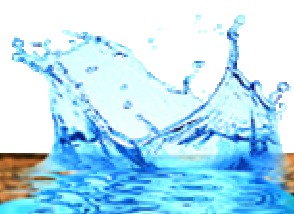
### **Metodologia**

O trabalho foi realizado no Parque das Feiras, na cidade de Toritama (8°0'24" S, 36°3'24" W e 349 m), localizada no Agreste de Pernambuco, que de acordo com a classificação climática de Koppen, o clima é do tipo semiárido quente (BSh), com temperatura média anual superior a 18 °C.

Séries de dados mensais e anuais de precipitação pluvial de Toritama foram cedidas pela Agência Pernambucana de Águas e Clima, APAC, referente ao período: 01.01.1963 a 31.12.2016. O agrupamento mensal e anual de chuvas foi feito obedecendo à sequência cronológica.

Em seguida, foram determinadas as medidas de tendência central (média e mediana), de dispersão (amplitude e desvio padrão) e os parâmetros da distribuição de frequência. Após análises, constatou-se que, os modelos mensais e anuais de distribuição eram assimétricos e, por isso, o uso da mediana, como medida de tendência central, é o recomendado e não a média.

A estação chuvosa foi estabelecida como sendo a sequência de meses com os maiores valores medianos (mediana da série). Estabelecido o regime pluvial, escolheu-ser os totais anuais referentes aos valores extremos e aos níveis de 25, 50 e 75 % de probabilidade formando-se, assim, cinco cenários. Os potenciais de ocorrências de chuvas (CPC, em L.m<sup>-2</sup>) e os respectivos volumes



potenciais de captação ( $m^3$ ), para o Parque das Feiras, coberto com telhas de Brasilit, área de captação (AC) e coeficiente de escoamento ( $C_e$ ), para cada um dos respectivos cenários, foram estimados pela equação:

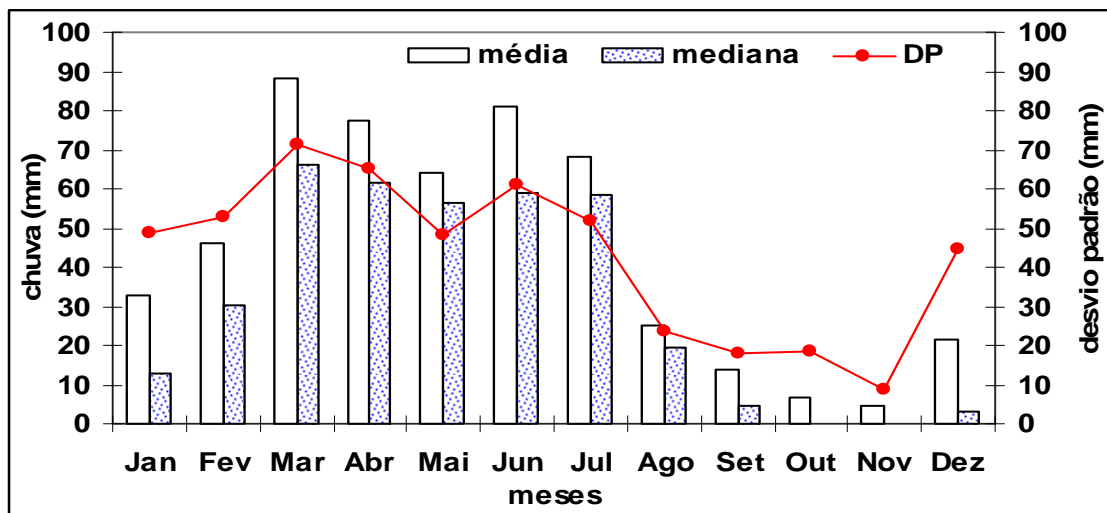
$$VPCAC (m^3) = CPC (mm) \times AC (m^2) \times C_e (\text{adimensional})$$

Os cálculos, análises estatísticas, bem com a confecção dos gráficos e quadros foram feitos utilizando-se planilhas Excel.

## Resultados e Discussão

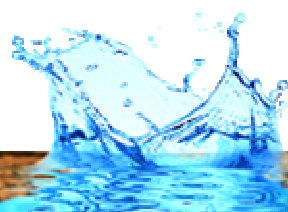
A Figura 1 apresenta a distribuição média mensal das médias, medianas e dos desvios padrão (DP) da precipitação pluvial de Toritama, PE. Observa-se que, os valores das médias pluviométricas mensais são irregularmente distribuídos, mostrados mediante os elevados desvios padrão da média, que superam às médias aritméticas esperadas de agosto a fevereiro.

Figura 1. Médias mensais das médias, medianas e do desvio padrão (DP) da chuva. Toritama, PE.



A variabilidade constatada na série pluvial (Figura 1), quando se compara às médias com os respectivos desvios padrão, demonstra que há uma elevada irregularidade temporal das chuvas em Toritama, PE. Esses resultados confirmam com os encontrados em outros locais, tais como na Paraíba por Almeida, Freitas e Silva (2013) ou em outros locais do Estado de Pernambuco, por Oliveira, Nóbrega e Almeida (2012).

Numa visualização gráfica, observa-se (Figura 1) que os valores das médias aritméticas mensais da chuva diferem das medianas. Essa condição faz com que o modelo de distribuição de chuvas seja assimétrico e, por isso, a média não é o valor mais provável de ocorrer e sim a



mediana. Assim sendo, recomenda-se o uso da mediana, em vez da média, o que concorda com Almeida e Cabral (2013).

As Figuras 2 e 3 mostram, respectivamente, os potenciais de água da chuva (PACH), para os cinco cenários anuais de chuvas, e os volumes de captação da água da chuva (VPCAC), para o Parque das Feiras.

Figura 2. Potenciais anuais de água da chuva (PACH), em Toritama, PE, para cinco cenários diferenciados.

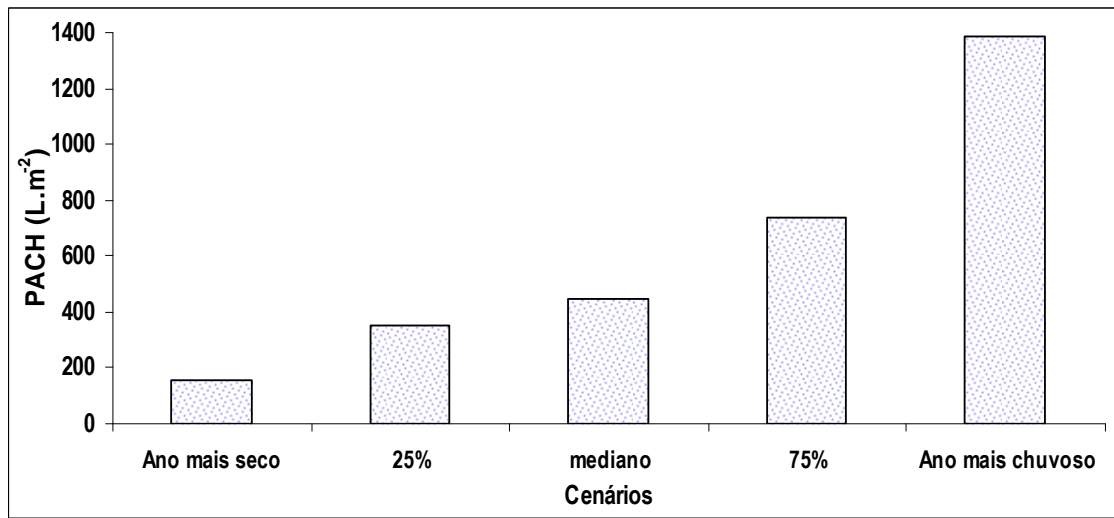
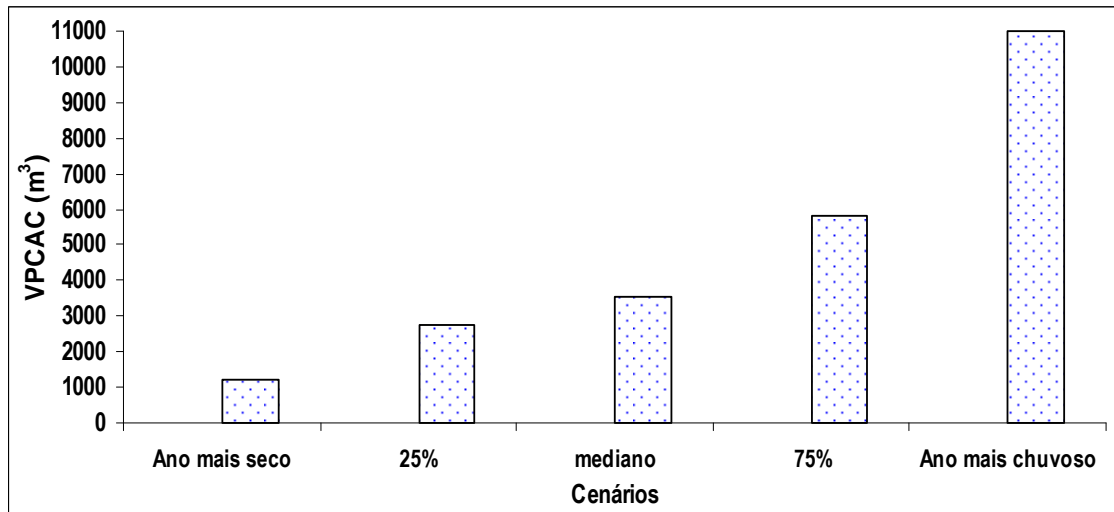
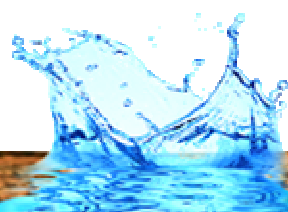


Figura 3. Volumes potenciais anuais de captação de água da chuva (PACH), no Parque de Feiras, em Toritama, PE, para cinco cenários diferenciados.



Os volumes potenciais anuais de água da chuva, em litros por m<sup>2</sup>, para os cinco cenários, oscilam de 154 L. m<sup>-2</sup> (no ano mais seco) a 1350 L.m<sup>-2</sup> (no ano mais chuvoso). Destaca-se, entretanto, que ao nível de 75%, cuja chance de ocorre é de um ano, para cada serei de quatro, é de 735 litros por m<sup>2</sup>. Esses quantitativos de chuvas, quando interceptam no telhado do Parque das



Feiras, resultam nos volumes que variam de 1221 a 10.978 m<sup>3</sup>, ou seja, os equivalentes a 1,22 a 10,98 milhões de litros de água.

Apesar da captação de água da chuva e o armazenamento em cisterna serem promissoras, elas cumprem apenas um papel estratégico na segurança hídrica. No entanto, quantificar o volume potencial de captação de água da chuva requer o estabelecimento do regime pluvial local. Assim, o uso simples da média aritmética- mensais ou anuais- resultam numa sub ou super estima do volume potencial a ser captado.

### **Conclusões**

O regime de distribuição de chuva é irregular, assimétrico e, por isso, recomenda-se o uso da mediana, em vez da média. Mesmo assim, há um elevado potencial para captar água da chuva, o que permite aumentar a oferta de água, com a mesma quantidade de chuva.

O regime pluvial anual demonstra a existência de um grande potencial de captação de água da chuva, no telhado do Parque das Feiras, que poderá ser armazenada e usada para fins potáveis e não potáveis nas diferentes atividades desse centro comercial.

Estima-se que o volume de água de chuva captado represente, pelo menos, 30% do necessário ao uso das descargas dos banheiros e lavagens das lojas.

### **Referências Bibliográficas**

ALMEIDA, H. A. de; FARIAS, M. P. Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraíba, Brazil. *International Journal of Research in Geography (IJRG)*, v. 1, n.2, pp. 32-37, 2015.

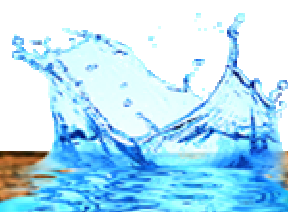
ALMEIDA, H. A. de, FREITAS, R. C., SILVA, L. Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba através da técnica dos quantis. *Revista de Geografia (UFPE)*, v. 30, n. 1, p. 217-232, 2013.

ALMEIDA, H. A. de; CABRAL, L. N. Água e desenvolvimento sustentável na zona rural das microrregiões do Agreste e Curimataú da Paraíba. *Revista de Geografia (UFPE)*, v. 30, n. 3, p. 82-97, 2013.

GNADLINGER, J. Estratégia para uma legalização favorável à captação e ao manejo de água de chuva no Brasil. In: *Simpósio Brasileiro sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva*, 5, 2005, Teresina. Anais. Teresina: ABCMAC, 2005.

OLIVEIRA, G. S., NÓBREGA, R. S., ALMEIDA, H. A. de A. Perfil socioambiental e estimativa do potencial para a captação de água da chuva em Catolé de Casinhas, PE. *Revista de Geografia (UFPE)*, v. 29, n. 1, p. 75-90, 2012.

OLIVEIRA, Y.V. Balanço Hídrico Seriado como base para o Planejamento de Captação de Água de Chuva para Utilização em Propriedades Rurais na Região de Chapecó - SC. Dissertação de

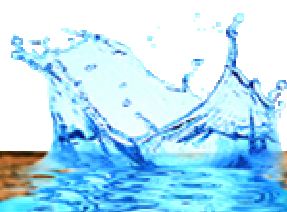




Mestrado em Engenharia Ambiental. Curso de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

PALMIER, L. R. A necessidade das bacias experimentais para a avaliação da eficiência de técnicas alternativas de captação de água na região semi-árida do Brasil. III Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-árido. Paraíba, 2001. Anais. Paraíba: ABRH, 2001. CD-ROM

TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. São Paulo: Navegar Editora, 486 p.



(83) 3322.3222  
contato@aguanosemiarido.com.br  
[www.aguanosemiarido.com.br](http://www.aguanosemiarido.com.br)