

ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DAS CHUVAS DOS TELHADOS DO IFCE – CAMPUS QUIXADÁ

Gilson de Oliveira Claudino¹; Themis Alves Oliveira¹; Lucas da Silva²

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Quixadá. E-mail:

¹gilson.claudino@gmail.com)

RESUMO

Nos últimos anos o Nordeste brasileiro vem sendo assolado por uma das maiores secas já vistas. No semiárido cearense, nos últimos cinco anos houveram chuvas abaixo da média. Diante da grave situação, a população do estado e as instituições públicas e privadas têm tomado medidas para que não falte água em seus estabelecimentos. Uma medida simples para a convivência com a seca é a captação de águas pluviais. A captação das águas das chuvas através do escoamento superficial nos telhados é uma medida econômica e eficiente, e que dependendo do regime pluvioso anual e da capacidade do reservatório de acúmulo de água, pode garantir por um período considerável o fornecimento de água para quem a detém. Nesse contexto, visto que as universidades têm um alto consumo de água, foi estimado o potencial de captação de águas pluviais através do escoamento superficial dos telhados. Para tanto, o estudo foi realizado no IFCE – Campus Quixadá/CE, visto a instituição ter uma grande área superficial de telhados. Para a estimativa, foi visado dois cenários, um em ano com precipitação abaixo da média e outro em ano com precipitação na média. Os resultados obtidos mostraram que a instituição de ensino pode coletar aproximadamente 1.719 m³ a 5.616 m³ em cada cenário, respectivamente. A partir do resultado, foi percebido que o IFCE – Campus Quixadá/CE tem um grande potencial de captação de água pluvial, mesmo em ano com baixas precipitações. Ainda, a pesquisa demonstra às universidades instaladas no semiárido que captar água da chuva é um meio de enfrentar a estiagem.

Palavras-chave: Águas pluviais; Convivência no semiárido; Estiagem.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Nordeste brasileiro vem sendo assolado por uma das maiores secas já vistas. As regiões semiáridas dos estados nordestinos são as que mais sofrem pelos baixos volumes das precipitações e conseqüente pelo baixo nível de seus reservatórios. Os fenômenos causadores desses problemas são características do semiárido brasileiro, apresentando balanço hídrico negativo, alta insolação e evaporação anual, umidade relativa do ar em torno de 50% e altas temperaturas (MOURA *et al*, p. 37).

No estado do Ceará, segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), através do Portal Hidrológico do estado, nos últimos cinco anos houve um déficit de precipitações entre 30 a 51%. Esses seguidos anos com déficit de chuvas deixou o estado do Ceará, segundo boletim mais recente da Funceme, com apenas 8,6% do volume total de recursos hídricos dos seus reservatórios, o que gera grandes preocupações em toda a sociedade e gestores públicos do estado.

Para uma efetiva gestão de recursos hídricos, o conhecimento, o uso consciente e a regulamentação quanto ao uso são ações que devem ser tomadas para evitar e solucionar conflitos (CAMPOS e VIEIRA, 1993). No estado do Ceará, várias ações estão sendo tomadas no combate à seca. A perfuração de poços artesianos tem sido predominante devido ao estoque de águas subterrâneas, como também ações de educação ambiental e reuso de águas. Em termos de ações

mais simples, o uso consciente em estabelecimentos públicos e residências prevenindo o desperdício, como também a captação e armazenamento no período chuvoso amenizam o enfrentamento com a seca.

Em uma visão mais específica, a região do Sertão Central cearense também vem sofrendo pela estiagem. A região faz parte da Bacia do Banabuiú, onde a mesma, ainda segundo dados do boletim da Funceme, contém 2,3% da capacidade total dos seus reservatórios, sendo que caso o nível de precipitações seja abaixo da média no ano de 2017, toda a região pode entrar em estado de colapso hídrico.

É nesse contexto que se embasa a presente pesquisa, onde a partir da vivência com a estiagem e por saber que existem medidas simples para amenizá-la, realizou um estudo do potencial de captação de água das chuvas a partir do escoamento das telhas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Quixadá/CE no intuito de demonstrar às universidades que a captação de água das chuvas pode ser um meio de enfrentamento da seca em regiões do semiárido nordestino.

METODOLOGIA

O município de Quixadá/CE está localizado na região Sertão Central cearense, no semiárido nordestino (MMA, 2007). Possui uma população de 80.604 habitantes (IBGE, Censo 2010) e atualmente se caracteriza como um polo universitário devido ao grande número de universidades e conseqüentemente de alunos oriundos das mais diversas localidades do Ceará. Sabe-se que as universidades têm um alto consumo de água, porém as mesmas possuem grandes áreas superficiais de telhado, o que proporciona um grande potencial de acúmulo de água no período chuvoso. O IFCE – Campus Quixadá/CE (Figura 2) está localizado há aproximadamente 5 km do centro da cidade, têm uma área total de aproximadamente 9,56 hectares e possui 800 alunos.

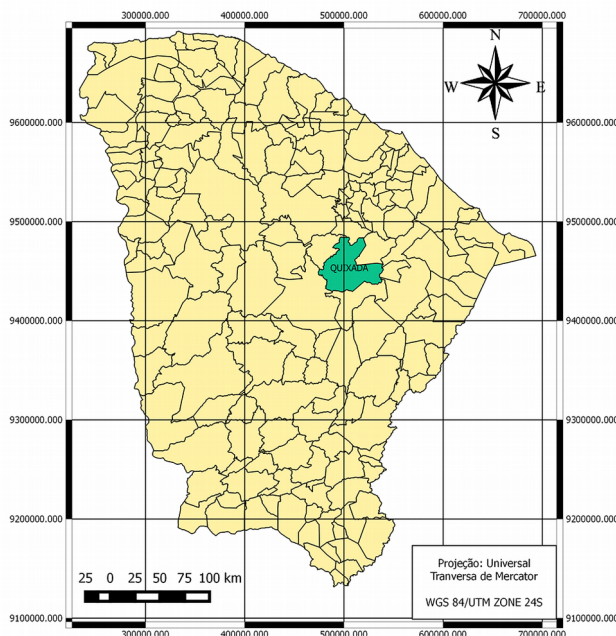


Figura 1: Localização de Quixadá/CE. Fonte: Autoria própria, 2016.

A pesquisa teve embasamento em dados secundários, a partir de trabalhos e artigos científicos com a mesma temática, onde pôde-se obter a média de precipitação de chuvas no município de Quixadá/CE e em dados primários, através da quantificação da área do telhado do

IFCE – Campus Quixadá/CE. Essa medição foi possível ser realizada através das plantas arquitetônicas das edificações disponibilizadas pelo setor de Infraestrutura da faculdade.

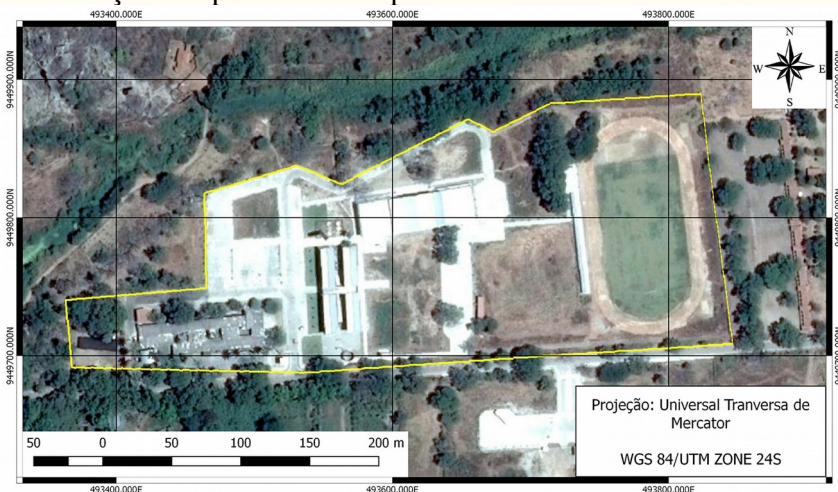


Figura 2: IFCE - Campus Quixadá. Fonte: Autoria própria, 2016.

O cálculo da estimativa de captação de águas de chuvas (V_c) por telhados segue conforme a equação:

$$VPC = chuva (mm) * A (m^2) * Ce$$

Sendo: VPC = volume potencial de captação de água da chuva (em litros), A= área de captação do telhado (m^2) e Ce = coeficiente de escoamento (adimensional).

Para uniformizar o sistema de unidades e obter o volume em litros, utilizou-se a relação em que 1 mm de chuva equivale a 1 litro por cada m^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No IFCE – Campus Quixadá/CE há três tipos de telhados: zinco, plástico e amianto. A área por tipo de telhado das edificações estão disponibilizadas na Tabela 1.

TIPO DE TELHADO	TAMANHO
Aço galvanizado	4.264 m^2
Amianto	1.835 m^2
Plástico	1.680 m^2

Tabela 1: Quantificação da área dos telhados do IFCE - Campus Quixadá/CE.

A estimativa de captação de águas de chuvas no município de Quixadá/CE é embasada em dois cenários de precipitação, abaixo da média e na média, conforme valores já encontrados por Silva e Almeida (2009). Segundo os autores, em um ano com quadra chuvosa abaixo da média, o volume total precipitado é de 245 milímetros, e para quadra chuvosa na média, o volume é de 805 milímetros. O cálculo da estimativa de captação de águas de chuvas (VPC) por telhados segue conforme a equação:

O coeficiente de escoamento, segundo Silva et al. (1984) apud Cavalcanti (2010), é determinado pela relação entre volume escoado e volume precipitado. O coeficiente varia de acordo

com a intensidade das chuvas, duração e com o material da área de captação. O coeficiente de escoamento depende do material, na qual os valores diferem para diferentes tipos de cobertura. Os coeficientes dos 3 materiais de telhados do IFCE – Campus Quixadá podem ser visualizados na Tabela 2:

0,8 – 0,9	Thomas e Martinson (2007)
> 0,9	Thomas e Martinson (2007)
0,94	Khan (2001) apud Tomaz (2003)

Tabela 2: Valores do coeficiente de escoamento superficial para os telhados do IFCE - Campus Quixadá/CE. Fonte: Hagemann (2009)

Primeiramente, foi obtido os resultados pelo cálculo da estimativa do potencial de captação de água para cada tipo de telhado com os dois cenários, conforme pode ser observado na Tabela 3:

MATERIAL DE COBERTURA	VOLUME DE AGUA DE CHUVAS EM ANOS ABAIXO DA MÉDIA (L)	VOLUME DE AGUA DE CHUVAS EM ANOS NA MÉDIA (L)
Amianto	392.138,75	1.255.598,75
Aço galvanizado	940.212	3.089.268
Plástico	386.904	1.271.256

Tabela 3: Potencial de captação de água de chuvas com pluviosidade anual abaixo e na média de acordo com o tipo de telhado.

Destaca-se que para o cálculo da estimativa de captação de águas de chuvas (V_c) pelo telhado de amianto, o valor do coeficiente de escoamento utilizado foi de 0,85, visto que este coeficiente é de 0,8 a 0,9. O valor utilizado para o coeficiente de escoamento para as telhas de aço galvanizado foi de 0,9 e para o as telhas de plástico de acordo com a tabela 2.

O somatório da tabela 3 resulta no potencial geral de captação de águas das chuvas do IFCE – Campus Quixadá/CE, tanto em períodos com maior estiagem como em períodos com pluviosidade na média, a partir do escoamento das águas pelas telhas. O resultado final pode ser observado na tabela 4.

IFCE – Campus Quixadá/CE	1.719.254,75	5.616.122,75
--------------------------	--------------	--------------

Tabela 4: Estimativa do volume de água captado em dois cenários.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, percebe-se que mesmo estando localizado em uma região semiárida, o IFCE – Campus Quixadá/CE tem um grande potencial de captação de água a partir do escoamento superficial de suas telhas. Mesmo em anos com pluviosidade abaixo da média, a faculdade ainda conseguirá armazenar um elevado volume de água, tendo assim suporte para enfrentar a estiagem usando a água para as mais diversas funções.

O presente trabalho também serve para demonstrar às universidades de Quixadá/CE e a todas que estão instaladas no semiárido brasileiro, que frente ao seus elevados consumo de água, captar as águas das chuvas é um meio como alternativa para suprir suas necessidades e de convivência com a estiagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, Luiza Teixeira; MOURA, Magma Soelma Beserra de; GAMA, Gislene Feitosa Brito. **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007.

CAMPOS, José Nilson Bezerra; VIEIRA, Vicente de P.B.B. Gerenciamento dos Recursos Hídricos: A problemática do Nordeste. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, RJ, v. 27, n. 2, p. 83-91, abr.-jun. 1993.

CAVALCANTI, Nilton de Brito. Efeito do escoamento da água de chuva em diferentes coberturas. **Revista Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, SP, v. 7, n. 4, p. 201-210, out.-dez. 2010.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). **Volume d'água Armazenado por Unidade de Gerenciamento**. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/app/pagina/show/170>>. Acesso em: 07 out. 2016.

HAGEMANN, Sabrina Elicker. **Avaliação da qualidade da água da chuva e da viabilidade de sua captação e uso**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Rio de Janeiro. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 07 out. 2016.

SILVA, Lucas da; ALMEIDA, Hermes Alves de. **Estimativa do potencial para captação de água de chuva em Quixadá, CE**. 7º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Caruaru – PE, 2009. Disponível em: <http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/7simp_lucas_estimativa.pdf>. Acesso em: 08 out. 2016.