

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM INSTITUIÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA DO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Vinícius Batista Campos (1); Adenilda Guilherme dos Santos (2); Lucas Jonatas R. da Silva (3)

(1) Prof. Instituto Federal do Amapá (IFAP) / Cooperação Técnica IFPB – Campus Princesa Isabel, vinicius.campos@ifpb.edu.br; (2) Discente do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental IFPB – Campus Princesa Isabel, bolsista Interconecta/IFPB, adenildafafopst2014@outlook.com; (3) Discente do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental IFPB – Campus Princesa Isabel, bolsista Inovação Tecnológica CNPq/IFPB, lucasrodriguesejc@gmail.com.

Resumo

Com a problemática de escassez hídrica de boa qualidade enfrentada em todos os continentes, debates sobre estratégias de captação, armazenamento e aproveitamento de água possuem, cada vez mais relevância. Nessa perspectiva, a possibilidade de captação e aproveitamento da água de chuva desponta como alternativa para melhor gestão dos recursos hídricos, principalmente em cenário semiárido brasileiro. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o potencial de captação de águas pluviais do IFPB - Campus Princesa Isabel. Foram analisadas, de início, a infraestrutura do Campus visando detectar a capacidade de captação de água pelos telhados das instalações, a exemplo da área de cobertura do bloco administrativo, bloco acadêmico, biblioteca e refeitório. Dentre essas, o refeitório e a biblioteca já dispõem de um sistema de captação de água pluvial. Foram levados em consideração dados de precipitação dos últimos 30 anos, além de avaliar dados de precipitação abaixo e acima da média. A fórmula usada para estimar o volume potencial de captação também baseou-se na área do telhado e o coeficiente de escoamento, que nesse estudo foi 0,9 relacionado a telhados de fibrocimento. Nesse contexto o potencial de captação de águas pluviais do IFPB – Campus Princesa Isabel variou entre 1780, 2550 e 3154 m³ em relação a precipitações abaixo, na média e acima da média, respectivamente. O estudo indica que a referida instituição pode aproveitar, mesmo em épocas de baixa precipitação, as águas pluviais como fonte para suprimento hídrico das demandas locais.

Palavras-Chave: Água de chuva; instituição de ensino; aproveitamento de água

Introdução

A água é um recurso natural essencial, seja como componente de seres vivos, como meio de vida das espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores socioculturais e como fator de produção e bens de consumo e produtos agrícolas (BASSOI; GUAZELLI, 2004, p.

55). Segundo Grassi (2001), toda a biota e grande parte dos ecossistemas terrestres, necessitam de água doce para sua sobrevivência. No entanto, a maior parte da água existente no nosso planeta é salgada (cerca de 97,5%) e está presente nos mares e oceanos, sendo imprópria para o consumo humano. Dos 2,5% restantes, que perfazem o total de água doce existente, 2/3 estão armazenados nas geleiras e calotas polares. Uma pequena porcentagem está disponível ao nosso consumo (cerca de 0,77%) sendo encontrada na forma de rios, lagos, água subterrânea.

Segundo Marinoski (2007), os recursos hídricos vêm sendo desperdiçados de diferentes formas no planeta, sobretudo nos grandes centros urbanos. Esse cenário se apresenta como uma preocupação mundial, sendo que a água potável é um recurso natural finito, cada vez mais escasso.

Araldi et al. (2014), afirmam que o fato das crises hídricas estarem se tornando frequentes em várias instituições, torna-se necessária a mudança de hábitos da população, nos períodos de estiagem ou escassez. Sendo que as instituições de ensino pertencentes ao setor público, contabilizam os maiores desperdícios de água.

Em 2009 o Ministério do Meio Ambiente, lançou a Agenda ambiental na administração pública (A3P), criada com o objetivo de estabelecer medidas de boas práticas de gestão ambiental nas instituições públicas, entre essas medidas destacam-se o uso de aparelhos economizadores como, por exemplo, vasos sanitários com caixa acoplada, registro com sensor, acionamentos temporizados, vasos a vácuo, entre outros aparelhos. A adoção dessas medidas tem como intuito a maximização da eficiência do uso da água dentro dos edifícios que compõem a administração pública, sendo essas facilmente adotadas nos edifícios já construídos.

Diante disso objetivou-se com esse trabalho a avaliação do potencial de captação de águas pluviais no Instituto Federal da Paraíba, Campus Princesa Isabel.

Metodologia

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Princesa Isabel. A instituição possui uma área de 81,125 ha, sendo desses, 4905 m² de área construída, distribuída em bloco administrativo, bloco acadêmico e laboratórios, refeitório e biblioteca. Inicialmente foram realizadas consultas a literatura especializada sobre o tema visando aplicar e dar suporte ao estudo em tela. A metodologia utilizada para analisar o potencial de captação de águas pluviais é semelhante à utilizada por Claudino et al. (2016) e Pereira et al. (2016) que se basearam no cálculo para estimativa de captação de água de chuva (VPC), obedecendo a equação:

$$VPC = Chuva (mm) \times A (m^2) \times Ce$$

Onde, 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).

A medição da área do telhado deu-se pela obtenção dos projetos arquitetônicos dos edifícios que compõem o Instituto Federal da Paraíba, Campus Princesa Isabel. Esses dados foram disponibilizados pelo setor de infraestrutura do campus por meio de arquivos computacionais. Os dados pluviométricos foram disponibilizados pela Agência das águas do estado da Paraíba, sendo que esses dados eram referentes aos últimos 30 anos. A partir desses dados foi mensurado a média dos 30 anos, além dos dados abaixo e acima da média.

Como as áreas de cobertura do local de estudo são de fibrocimento, o valor do Ce utilizado foi de 0,9, com base na NBR-15527 (ABNT, 2007). Segundo Miranda et al. (2013), o material do telhado tem influência na captação de água de chuva, já que o coeficiente de escoamento superficial varia de acordo com a superfície; os autores ainda descrevem que o telhado de fibrocimento possui um dos melhores coeficientes de escoamento superficial. Visando padronizar os sistemas de unidades de grandeza focando o volume em litros, utilizou-se a relação de 1 mm de chuva equivalente a 1 litro por m^2 .

Resultados e Discussão

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel existe uma infraestrutura com potencial de captação de águas pluviais: Bloco administrativo, Bloco Acadêmico, Biblioteca e Refeitório (Figura 1).



Figura 1. Bloco administrativo (A), biblioteca (B), bloco acadêmico (C), refeitório (D) e reservatório de água (E) do IFPB Princesa Isabel. Fonte: Google Earth.

Desses, atualmente, dois possuem o sistema de captação de águas pluviais (biblioteca e refeitório). Na tabela 1 estão expressas as áreas de cada estrutura, a saber.

Tabela 1. Área de cobertura, em m², no IFPB – Princesa Isabel com potencial de captação de águas pluviais

Bloco Administrativo	Bloco de Acadêmico	Biblioteca	Refeitório
742,96 m²	1387,8 m ²	613,4 m ²	696,81 m ²

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (2005), o regime pluviométrico, do município de Princesa Isabel, além de baixo é irregular com médias anuais em torno de 789,2mm/ano e mínimas e máximas de 287,4 e 2395,9 mm/ano respectivamente. No entanto, com base nos dados da AESA, entre 1986 e 2016 os dados de precipitação de Princesa Isabel variaram entre 202,60 e 1376,50 mm (Figura 2). Com cenários pluviométricos diferentes, adaptou-se a metodologia utilizada por Claudino et al. (2016), dividindo os dados pluviométricos em: abaixo da média (<823,36), na média (823,36) e acima da média (>823,36).

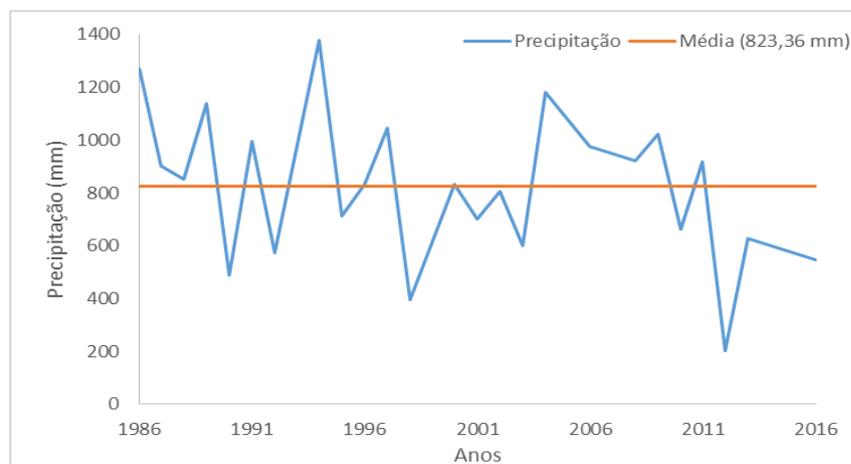


Figura 2. Precipitação média e dos últimos 30 anos no município de Princesa Isabel - PB

De posse da distribuição desses três intervalos, obteve-se a estimativa do potencial de captação em três situações diferentes. Após obtenção dessas médias, utilizaram-se os dados das áreas de captação das estruturas e o coeficiente de escoamento. Calculou-se então o volume potencial de captação em cada condição, resultando num volume de água de chuva, em L, conforme os dados da Tabela 2.

Tabela 2. Potencial de volume de água de chuva, em L, com base em valores abaixo, na média e acima da média, por estrutura, no IFPB – Princesa Isabel.

Estrutura	Abaixo da média de precipitação (<823,36 mm)	Média de precipitação (823,36 mm)	Acima da média de precipitação (>823,36 mm)
Bloco Administrativo	384.515,20	550.551,19	681.007,54
Bloco Acadêmico	718.249,00	1.028393,11	1.272.076,91
Biblioteca	317.462,10	454.544,12	562.251,03
Refeitório	360.630,50	516.352,93	638.705,80
Total	1.780586,80	2.549.841,35	3.154.041,28

O Instituto Federal da Paraíba - Campus Princesa Isabel, conta com dois reservatórios com capacidade de 220 m³. Sendo que o abastecimento destes é feito por carro-pipa, e apenas duas estruturas possuem captação de águas pluviais esses reservatórios (biblioteca e refeitório). Os resultados obtidos foram semelhantes aos mesmos encontrados por Claudino et al. (2016), mesmo em anos com pluviosidade abaixo da média, a referida instituição conseguirá armazenar um elevado volume de água, tendo assim suporte para enfrentar a estiagem usando a água para as mais diversas demandas, a exemplo da limpeza institucional, lavagem da frota veicular, uso nos banheiros, além do suporte hídrico na horta agroecológica.

Foi constatado ainda que as maiores coberturas de telhado do IFPB – Princesa Isabel não são utilizados para captação de águas pluviais, sendo assim, a maior parte da água captada pelos telhados é perdida, a qual pode variar entre 1.102,76 e 1.953,08 L nos períodos de menor e maior precipitação, respectivamente. É importante destacar que o IFPB – Princesa Isabel, no ano de 2016, investiu R\$ 20.283,96 no consumo de água, recurso financeiro que poderia ser destinado a outra atividade, caso existisse captação de água pluvial funcionando em sua totalidade.

Em tempos de instabilidade orçamentária e financeira, dispor de infraestrutura que auxilie na captação e armazenamento de águas pluviais, contribui para as instituições reduzirem seus custos com consumo de água, destinando para outras demandas também prioritárias.

Conclusões

O IFPB – Princesa Isabel possui um grande potencial em captar água pluvial, principalmente por esta está sediada no semiárido. Essa mostra-se uma importante estratégia de convivência com os

períodos de estiagem. Demonstra ainda a necessidade de ampliar os sistemas de captação já existentes como alternativa sustentável, além dessa servir de suporte hídrico, demonstra-se como uma estrutura para ensino, pesquisa, extensão e integração interinstitucional.

Como recomendação a gestão do Campus foi proposto a implantação de hidrômetros para mensurar a capacidade de água armazenada pelo sistema já existente, auxiliando assim a tomada de decisão no tocante a gestão da água na instituição.

Fomento

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFPB pelo suporte financeiro e concessão de bolsa por meio do Programa Interconecta/IFPB para condução da pesquisa.

Referências

- ARALDI, B. et al. Análise do Aproveitamento da Água da Chuva nas Escolas do Município de Videira-Sc e Estudo da Viabilidade da Implantação de um Sistema de Captação e Aproveitamento dessa água no IFC – Campus Videira. **Anais** da 3ª Feira de iniciação Científica. Setembro de 2014. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527/2007 - **Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis** - Requisitos. Rio de Janeiro, 2007. 8 p.
- BASSOI, L. J.; GUAZELLI, M. R. Controle ambiental da água. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (Org.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. cap. 3, p. 55.
- CLAUDINO, G. O.; OLIVEIRA, T. A.; SILVA, L.; Estimativa do Potencial de Captação de Água das Chuvas dos Telhados do IFCE – Campus Quixadá. Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (CONIDIS). **Anais...** Campina Grande, 2016.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Princesa Isabel, estado da Paraíba**/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- GRASSI, M. T. As águas do Planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. 2001.
- MARINOSKI, A. K. **Aproveitamento de Água Pluvial para fins não Potáveis em Instituição de Ensino**: Estudo De Caso Em Florianópolis – SC. Monografia de curso (Engenharia Civil), Florianópolis, 2007.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Ambiental na Administração Pública**. Brasília- DF, 2009.
- MIRANDA et al. Captação e Utilização da Água de Chuva. I Semana da Matemática da UTFPR - Toledo Perspectivas do Ensino e da Pesquisa em Matemática. **Anais...** Toledo, 2013.
- PEREIRA, M. C. A.; FARIAS, S. A. R.; FARIAS, D. S. C. R.; Planejamento para Captação de Chuvas em Cisternas no Município de Cubati, PB. I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (CONIDIS). **Anais...** Campina Grande, 2016.