

## UTILIZAÇÃO DE EVAPORÍMETROS EM ANÁLISES DE EVAPORAÇÃO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.VIII-023>

Manoellen Ferreira de Oliveira (IFRN – Campus São Paulo do Potengi; [o.manoellen@escolar.ifrn.edu.br](mailto:o.manoellen@escolar.ifrn.edu.br)), Isabel Sousa da Cruz, José Edson Martins da Silva, Anderson Luiz Pinheiro de Oliveira, Anderson Fernandes Gomes.

### RESUMO

O semiárido brasileiro, além de ser a região mais populosa do Brasil, tem como principal característica os longos períodos de seca e altas temperaturas, favorecendo naturalmente a escassez de seus recursos hídricos por meio da evaporação. Assim, a presente pesquisa, realizada no IFRN – Campus São Paulo do Potengi, tem o objetivo de reciclar embalagens cartonadas longa vida e reutilizar sua parte de alumínio como bloqueador de radiação solar, fazendo então uma comparação da evaporação da água em um tanque com o bloqueio e em outro sem o bloqueio. Dessa forma, a metodologia consiste na realização de pesquisas bibliográficas, para melhor entendimento dos fatores que contribuem para a evaporação e na criação de um protótipo capaz de mostrar que é possível conservar a água nos corpos hídricos sem que haja alteração nas suas propriedades e qualidade. Com isso, espera-se demonstrar a eficiência dessas placas de alumínio, quanto ao bloqueio parcial da evaporação quanto pela ausência de alteração na qualidade da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Evaporação, Radiação Solar, Recursos Hídricos, Evaporímetro.

### INTRODUÇÃO

Apesar do Brasil possuir 12% da água doce do planeta, o país ainda sofre com a má distribuição hídrica. Redimensionando o olhar para a região semiárida da federação, vemos que esse território é marcado por longos períodos de seca e poucos períodos de chuva, os quais contabilizam entre 3 a 4 meses pluviais, assim tendo uma média anual de 200 a 800 mm de chuva. Contudo, é uma região que, segundo o INSA (Instituto Nacional do Semiárido) conta com mais de 28 milhões de habitantes, sendo a região mais populosa do país.

Como bem destaca Silva (2010), o Semiárido brasileiro, caracteristicamente, apresenta forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período, em média, de três a quatro meses, apresentando volumes de água insuficientes em seus mananciais para atendimento das necessidades da população.

Além disso, a população de seminário vive, em sua maioria, de atividade agropastoril para o sustento de suas famílias, assim possuem grande dependência nos recursos naturais, os quais são escassos devido aos ciclos de secas acentuados (SILVA, 2010). Dessa forma, em uma região em que reside a maior parcela da população nacional, a fragilidade hídrica é um fator que prejudica a sobrevivência das famílias e o desenvolvimento econômico da região, principalmente quando as atividades de agricultura e pecuária são as mais praticadas.

O semiárido brasileiro sempre possuiu altas temperaturas e eventos extremos de secas. Porém, sua pesquisa ainda consta uma mudança climática na região, prevendo o aumento de, no mínimo, 2 graus na temperatura e até 15% de redução no volume de chuva, deixando, então, o clima 15% a 20% mais seco (HELPER *et. al.*, 2018).

Não o bastante, o agravamento da fragilidade hídrica no semiárido também se dá pela evaporação, que provoca “perdas significativas de água, tanto em termos qualitativos quanto quantitativos. A evaporação varia de 1000 mm ano<sup>-1</sup> no litoral da Bahia e Pernambuco, atingindo 2000 mm ano<sup>-1</sup> no interior” (BRITO *et. al.*, 2007) e, ainda, a evaporação modificar a quantidade de água presente nos reservatórios, está ainda pode afetar a qualidade da água. A evaporação, por sua vez, potencializa-se diante da radiação solar, a temperatura do ar, a umidade relativa do ar e a velocidade do vento (SILVA, 2010), fatores os quais, a região semiárida possui grandes incidências.

As altas taxas de evaporação que ocorrem em superfícies livres de água representam uma perda significativa na disponibilidade hídrica de uma região. O conhecimento das perdas por evaporação é a base para se determinar o volume potencial de água disponível, cuja informação é de suma importância no planejamento de políticas de manejo dos recursos hídricos da região (BRITO *et. al.*, 2007).

Diante disso, o projeto presente busca a elaboração de um método eficiente para a redução da taxa de evaporação de pequenos reservatórios, como açudes, barragens e cisternas, utilizando caixas de leite e sucos como bloqueadores solares.

A temática escolhida para o desenvolvimento desta pesquisa se justifica pelo amplo interesse científico sobre as questões relacionadas ao desenvolvimento de formas prática e sustentável de técnicas de conservação hídrica, principalmente nas regiões mais castigadas pela falta de recursos hídricos como é o caso do Semiárido do Nordeste brasileiro. A escassez de água interfere significativamente em várias atividades, tal como a Construção Civil em que este recurso abrange uma série de aplicações, tais como a supressão de poeira durante a fase de escavação, a compactação do solo e a preparação de argamassa.

Além disso, é sabido que a água é o mais nobre recurso para a sobrevivência das espécies de animais e plantas do planeta. Por isso, pesquisas que tratam da preservação ambiental e seus recursos, que possibilitem enriquecer os conhecimentos técnicos e aplicáveis às questões de sustentabilidade, como a que aqui está sendo proposta, são de substancial relevância científica.

Em relação ao que se ver com frequência no Semiárido é que em grande parte das populações classificadas nessas regiões se utilizam de reservatórios de grandes e pequenos portes, mas que não possuem durabilidade de conservação necessária. Sobretudo, busca-se com essa pesquisa, colocar em prática os resultados aqui adquiridos de modo a haver uma melhora na conservação hídrica de forma sustentável, através da reutilização de materiais recicláveis.

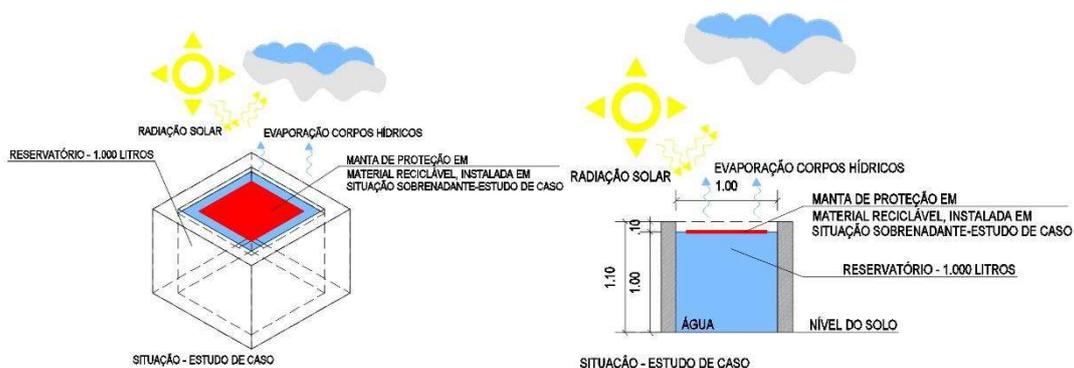
## OBJETIVOS

- Construir evaporímetros para a realização de medidas de evaporação da água;
- Comparar a evaporação da água livre com a evaporação utilizando os refletores solares;
- Determinar a eficiência dos refletores solares.

## METODOLOGIA

Diante de todo o contexto territorial citado, os longos períodos de escassez e pouco desenvolvimento econômico do semiárido brasileiro, ganha a primordialidade o avanço de projetos que visem os recursos hídricos da forma mais sustentável e ecológica possível. Assim, a pesquisa presente tem o intuito de testar a eficiência de um material reciclado como bloqueadores de radiação solar em tanques de baixo porte. Assim, a pesquisa será realizada no período de agosto a dezembro de 2023, com atividades práticas e revisões bibliográficas, com elaboração na cidade de São Paulo do Potengi/RN.

Seguindo esse viés, o material reciclado em questão são caixas de leite e suco, pois, existem alumínio em seu interior. O material será manuseado de maneira artesanal, para a produção de mantas protetoras, usando cerca de 10 embalagens. Além disso, planeja-se manusear evaporímetros ou tanques evapométricos, ou seja, um reservatório raso, como mostra a figura 1, para a medição da evaporação da lâmina de água formada.



**Figura 1: Protótipo do reservatório com manta (esquerda); protótipo em perspectiva (direita).**

Assim, para o tanque utilizamos uma caixa d'água de polietileno Fortlev, de capacidade de 0,5 m<sup>3</sup>, como adaptação, e a manta de proteção reciclada aluminizada. Dessa maneira, serão instaladas duas caixas d'água, uma com a manta

protetora e a outra sem, para que assim possamos realizar a comparação entre as taxas de evaporação. Ademais, a medição da taxa de evaporação estará, intrinsecamente, acompanhada de uma Estação Meteorológica Autônoma (EMA), para que também seja possível medir os dados meteorológicos de precipitação.

Para a medição das taxas citadas, a leitura da variação no nível da água e de precipitação serão feitas diariamente às 08:00, sendo então aplicadas na equação abaixo:

$$E = P \pm \Delta h \quad \text{equação (1)}$$

Em que, P é a precipitação e  $\Delta h$  é a diferença entre o nível de água anterior e a atual, medidas em um intervalo de 24 horas. O cálculo de evaporação será aplicado para os dois tanques citados, a fim de comparar a taxa de evaporação do tanque sem as placas ( $E_0$ ) e o tanque com as placas de alumínio ( $E_1$ ), sendo essa a avaliação da eficiência do material reciclado como protetor de radiação solar. Pois, o material se mostrará eficiente se a taxa de evaporação do tanque  $E_1$  for menor que a do tanque  $E_0$ .

## RESULTADOS

Com a finalização dos procedimentos experimentais citados, estima-se alcançar resultados que comprovem a eficiência dos cartões aluminizados como protetores de radiação solar e, assim como a significativa diminuição da perda de água por evaporação. Com tudo, neste trabalho, não são levados em consideração apenas a diminuição da taxa de evaporação, mas também a qualidade da água após a utilização da manta protetora, ou seja, espera-se que a manta não largue substâncias, alterando a qualidade de água.

Assim, com a diminuição da taxa de evaporação e a conservação dos parâmetros físico-químicos da água, pretende-se mostrar, com os resultados obtidos através do experimento feito, que a manta reciclada pode ser replicada em reservatórios hídricos maiores, como barragens e açudes.

## CONCLUSÕES

Devido às revisões bibliográficas realizadas para o projeto, os resultados, por ora, obtidos são referentes ao Ensino dos discentes participantes da pesquisa. Assim, os alunos já possuem conhecimento e preparam seminários decorrente aos temas do trabalho, como: processo de evaporação dos corpos hídricos e transferência de calor por radiação solar.

Quanto à prática do projeto, ainda não foi iniciado o processo de teste, devido ao aguardo dos materiais necessários. Porém a manta aluminizada já foi confeccionada e as caixas de polietileno Fortlev recebidas. Assim, a próxima fase do projeto são os testes já citados na metodologia, seguindo o sistema físico da Figura 1, o qual já possui local para a instalação no Campus do IFRN na cidade de São Paulo do Potengi/RN.

E, assim, pretendo submeter uma proposta de patente para o protótipo aqui estudado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva, P. C. G. **Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos**. Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010., p. 18–48, 2010.
2. Brito, L. T. L., Moura, M. S. B.; Gama, G. F. B. **Potencialidades da água de chuva no Semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007.
3. Helfer, F., Louzada, J. A., Zhang, H.; Lemckert, C., Castro, N. M. R. **Estudo comparativo de três mecanismos de redução de evaporação de reservatórios**. REA – Revista de estudos ambientais (Online). Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/7076>. Acesso em: 26 de junho de 2022.
4. Instituto Nacional do Semiárido (INSA). **O semiárido brasileiro**. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasil/#:~:text=O%20Semi%C3%A1rido%20Brasileiro%20se%20estende,semi%C3%A1ridos%20mais%20povoados%20do%20mundo>. Acesso em: 27 de julho de 2023.