ISSN: 2358-8829

WATERSOL: EDUCAÇÃO STEAM COMO MODELO DE EDUCAÇÃO SUSTENTÁVEL E CIENTÍFICA

José Lucas Cassiano da Silva [1]
Rômulo de Oliveira Batista Júnior [2]
Paulo Ezequias Martins de Oliveira [3]
Linaldo Luiz de Oliveira [4]

INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro existe uma forte presença da agricultura familiar, que é a base para o sustento de diversas famílias e comunidades, correspondentes a cerca de 1,4 milhões de estabelecimentos agrícolas situados no semiárido brasileiro, e com cerca de 3,65 milhões de pessoas envolvidas com estes estabelecimentos (Carvalho; Massonetto; Almeida, 2026).

Porém, o ambiente por se tratar de uma região caracterizada por condições de estiagens prolongadas, períodos com muita escassez de recursos hídricos e baixa umidade, atingem fortemente as plantações dos agricultores, que acabam não tendo sistemas de irrigação adaptados às condições climáticas dessa região, o que ocorre de comprometer fortemente a sua produção (Costa; Araújo; Costa Neto, 2006) tendo essas dificuldades em vista, são necessárias a implementação de novas tecnologias sustentáveis buscando a otimização destes sistemas (Medeiros; Sales, 2025).

Entretanto, com a dificuldade energética das zonas rurais, além da dificuldade de atualizações por terem seus sistema ser afastado das redes elétricas, o que implica um alto custo ao pequeno agricultor, geralmente são sistemas manuais, adicionando custo com mão de obra, podendo comprometer sua produção por não ter um manejo adequado da água, ocasionando uma irrigação excessiva ou escassa (Alvarenga; Ferreira; Fortes, 2014). Tendo essas dificuldades em vista, é necessária a implementação de novas

[1] Tecnólogo em agroecologia - ECIT Otavia Silveira, jose.lucasinho1@gmail.com;
[2] Tecnólogo em agroecologia - ECIT Otavia Silveira, paulo.oliveira.cnv@gmail.com;
[3] Tecnólogo em automação industrial - IFPB, romulo.junior.cnv@gmail.com;
[4] Mestre em ecologia e conservação pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, oliveiralinaldoluiz@gmail.com.

tecnologias sustentáveis buscando a otimização destes sistemas (Medeiros; Sales, 2025).

Assim, pode-se observar a dificuldade dos agricultores em relação à sustentabilidade e adaptação dos seus sistemas de irrigação ao ambiente e as suas características.

Dito isso, o principal objetivo deste trabalho é otimizar os sistemas de irrigação dos agricultores do semiárido brasileiro de forma autônoma e sustentável.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no município de Mogeiro-PB, situado no agreste paraibano, no Laboratório de Inovação e Sustentabilidade Educacional - LISE da escola EMEF. Iraci Rodrigues de Farias Melo, em parceria com o Instituto Alpargatas (IA).

Inicialmente foi realizado um mapeamento e uma coleta de dados utilizando questionários semi-estruturados com agricultores das comunidades agrícolas mais produtivas do município, Areial e Camurim, com o objetivo de identificar o principal fator que poderia ocasionar na quebra da bomba, como é realizada sua manutenção e as principais plantações que ela é utilizada, as entrevistas foram realizadas sem a coleta de dados pessoais dos entrevistados, visando não comprometer as normas éticas de pesquisa.

Após a realização da coleta de dados, as respostas obtidas foram tabeladas e analisadas utilizando de porcentagem simples, facilitando assim compreensão dos resultados obtidos. Como os dados obtido foi construída a “Watersol”, uma bomba de água movida a energia solar e automatizada para os sistemas de irrigação

Figura 1 - protótipo da máquina

ISSN: 2358-8829

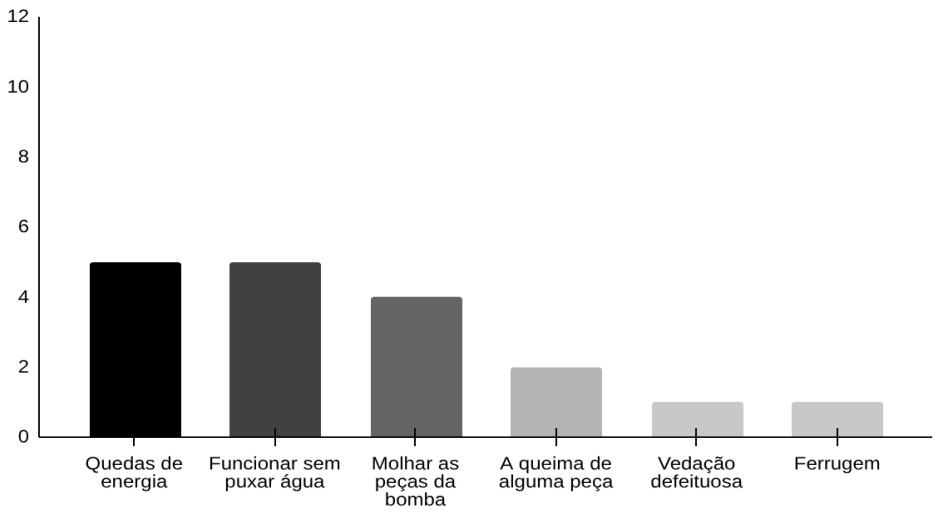


Fonte: Arquivo pessoal

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a análise dos resultados das entrevistas, os principais problemas apresentados pelos agricultores em relação à principal causa que acarreta na queima de suas bombas são as quedas de energia e o funcionamento utilizando baixos níveis de água com alta passagem de ar (41%)

Figura 2- principais causas da queima das bombas



ISSN: 2358-8829

Fonte: Arquivo pessoal

Conforme demonstrado na Figura 2, a instabilidade da rede elétrica e a operação sem água representam os principais gargalos dos pequenos produtores, sendo responsáveis por 41% dos danos às bombas. Esse dado confirma a tese de Alvarenga, Ferreira e Fortes (2014) de que a precariedade do suprimento elétrico em áreas rurais compromete a vida útil dos motores e eleva os custos operacionais da agricultura familiar.

A watersol, se torna uma bomba de uso sustentável, por ser movida por energia fotovoltaica, através de uma placa solar e uma bateria embutida. Assim eliminando as chances de sua queima por contas das quedas de energia, suprindo a necessidade de irrigação durante uma queda, por não ser necessário a utilização de cabos elétricos externos.

Com o agricultor podendo editar o tempo que a bomba fica em funcionamento e quanto tempo ela fica inoperante, o que torna não necessária a observação constante da máquina, tendo um sensor de monitoramento de fluxo de água, que após 5 segundos sem detectar passagem de água na bomba e só com a passagem de oxigênio, encerra seu funcionamento, melhorando assim o manejo da água.

Essa funcionalidade proporciona maior autonomia ao agricultor, reduzindo a necessidade de acompanhar constantemente o funcionamento do sistema e permitindo dedicar mais tempo a outras atividades da propriedade. Além de evitar o funcionamento desnecessário do equipamento, reduzindo o desperdício de água e o consumo de energia elétrica. Dessa forma, atendendo as demandas agrícolas, otimizando o trabalho diário e reduzindo os custos de produção (FERREIRA et al., 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto possibilitou identificar os principais desafios enfrentados pelos agricultores durante o processo de irrigação, especialmente os danos às bombas ocasionados pelas quedas de energia elétrica e pelo funcionamento com baixos níveis de água e elevada passagem de ar. Diante dessa problemática, a máquina apresenta uma alternativa tecnológica e sustentável, que utiliza energia fotovoltaica e recursos de

automação para otimizar os sistemas de irrigação, contribuindo para facilitar o trabalho diário dos agricultores.

Além disso, o controle dos períodos de funcionamento e o monitoramento do fluxo de água proporcionam maior autonomia ao agricultor, reduzindo a necessidade de observação constante do equipamento. Essas funcionalidades contribuem para evitar o funcionamento desnecessário da bomba e promover um melhor manejo dos recursos hídricos, minimizando o desperdício de água e o esgotamento acelerado dos reservatórios.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Irrigação sustentável; Manejo da água; Automação agrícola; Tecnologia sustentável.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por permitir que eu terminasse esse artigo com vida, quero agradecer aos mentores que me ajudaram, a Leonardo Marcelo por corrigir esse artigo, ao meu orientador Linaldo Luiz de Oliveira por me ajudar na construção do projeto, um dos 50 melhores professores do mundo, a SEDUC e o Instituto Alpargatas(IA) pelo apoio a esse projeto, e que se Deus quiser, seja o primeiro de muitos, amém.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Alexandre Calheiros; FERREIRA, Vitor Hugo; FORTES, Márcio Zamboti. Energia solar fotovoltaica: uma aplicação na irrigação da agricultura familiar. Sinergia, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 311-318, out./dez. 2014.

CARVALHO, Angela Cristina dos Santos; MASSONETTO, Luís Fernando; ALMEIDA, Oriana Trindade de. Agricultura familiar e desenvolvimento regional no semiárido: uma revisão sistemática da literatura. Revista RGE Interdisciplinar, São José dos Pinhais, v. 17, n. 5, p. 1-24, 2026. DOI: https://doi.org/10.56238/revgeov17n5-119.

COSTA, H. Scalambrini; ARAUJO, K.; COSTA NETO, G. “Água do Sol”: uso da energia solar fotovoltaica na pequena irrigação de base familiar no semiárido brasileiro. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, v. 10, 2006.

FERREIRA, Estela Gato et al. Sistemas fotovoltaicos para bombeamento e irrigação por gotejamento: alternativa sustentável na agricultura familiar. Observatório de la Economía Latinoamericana, Curitiba, v. 23, n. 10, e11938, 2025. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv23n10-149.

GOMES, Kelly Cristiane; SILVA, Zaqueu Ernesto da; SILVA NETO, José Felix da; SANTOS, Roseilton Fernandes dos. Uso de energia solar na produção de eletricidade para irrigação de áreas de agricultura familiar: fase II. Sanhauá: Revista de Extensão da UFPB, edição especial: Caminhos Percorridos, p. 83-105, 2024.

MEDEIROS, Gisele Marques Albuquerque; SALES, Ricélia Maria Marinho. Energia sustentável, soberania alimentar e desenvolvimento da agricultura familiar em um município do alto sertão paraibano. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 1-21, 2025. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv23n1-078.

MELO, Daniele de Castro Pessoa de; OLIVEIRA, Marino José Marinho de; CORDEIRO, Luís Filipe Alves; SOUSA, Wanderson dos Santos. Estudo do bombeamento de água salobra para irrigação agrícola: solução para uma cooperativa do semiárido nordestino com energia solar fotovoltaica. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 4, p. 449-456, 2021. DOI: https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0035.