

IRRIGAÇÃO AUTÔNOMO COM ARDUINO: ECONOMIA DE ÁGUA E PRATICIDADE PARA AGRICULTORES

Akelina Márcia Bezerra de Moraes¹; José Genilson da Júnior²; Diogo Allan da Silva Gomes³; Pablo Adryan Moraes Medeiros⁴; Paulo Victor de Oliveira Melo⁵

¹ Graduada em Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró, RN, Brasil. Pós-graduada em Ciências da Natureza e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN – Campus Apodi, Brasil. Técnica em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN – Campus Apodi, Brasil. Professora efetiva da Escola Estadual Professor Lourenço Gurgel de Oliveira, em Caraúbas/RN, vinculada à 13ª Diretoria Regional de Educação, DIREC, e-mail: akelina.1383957@educar.rn.gov.br

² Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, Brasil, e-mail: juniorkosta77@gmail.com

^{3, 4, 5} Alunos do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Professor Lourenço Gurgel de Oliveira, Caraúbas, RN, e-mail: 201930048333@estudante.rn.gov.br
201830023672@estudante.rn.gov.br
201830037050@estudante.rn.gov.br

Resumo: A escassez de água no semiárido brasileiro exige soluções sustentáveis para o uso eficiente desse recurso na agricultura. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de irrigação autônomo com Arduino, capaz de monitorar a umidade do solo e acionar a irrigação apenas quando necessário. O projeto foi construído com sensores, bomba de água e energia solar, oferecendo baixo custo e acessibilidade para pequenos e médios agricultores. A metodologia envolveu pesquisa teórica, montagem de protótipo, programação e testes em diferentes condições de solo. Os resultados apontaram redução do desperdício de água, eficiência produtiva e praticidade no manejo agrícola. Conclui-se que a automação com Arduino representa alternativa viável para modernizar a agricultura, reduzir custos e contribuir para a sustentabilidade em regiões de clima seco.

Palavras-chave: Agricultura; Agricultores; Automação; Semiárido; Sustentabilidade.

Introdução

O semiárido brasileiro caracteriza-se pela baixa disponibilidade de água, o que há séculos traz consequências para a população e para a produção agrícola. Nesse contexto, a escassez hídrica continua sendo um dos maiores desafios enfrentados pela agricultura contemporânea, exigindo alternativas inovadoras para garantir a sobrevivência das plantações e a segurança alimentar. As mudanças climáticas intensificam esse cenário, aumentando a

pressão sobre os recursos naturais. O crescimento populacional e a expansão das áreas agrícolas tornam a gestão da água ainda mais urgente, uma vez que é preciso equilibrar a produção de alimentos com a preservação ambiental.

Diante dessa realidade, a automação surge como alternativa viável para otimizar o uso da água. Sistemas de irrigação inteligentes permitem maior controle no manejo hídrico, reduzindo desperdícios, aumentando a eficiência produtiva e tornando-se acessíveis mesmo para pequenos e médios agricultores. O projeto *Irrigação Autônoma com Arduino* foi desenvolvido com a justificativa de reduzir o desperdício de água na agricultura e contribuir para práticas mais modernas e sustentáveis no semiárido. Assim, o objetivo deste trabalho é demonstrar a viabilidade de um sistema de irrigação autônomo, baseado na plataforma Arduino, capaz de monitorar a umidade do solo em tempo real e acionar a irrigação apenas quando necessário.

Referencial Teórico

A escassez de água é um dos maiores desafios enfrentados pela agricultura contemporânea, tornando essencial a busca por soluções inovadoras e sustentáveis. Sobretudo diante das mudanças climáticas, que deixaram de ser uma preocupação ambiental distante, vista apenas pelos noticiários. Elas estão moldando o cotidiano das pessoas, afetando vidas, economias e infraestruturas nos municípios, estados e países (MOREIRA, 2025, p. 9).

“O semiárido brasileiro, em função de características climáticas locais, a disponibilidade hídrica da região é comparativamente baixa. Consequências adversas dessa baixa disponibilidade hídrica, e do fenômeno das secas é sentida pela população há séculos” (MOREIRA, 2025, p.9)

Assim como destaca Moreira (2025), a escassez de água no semiárido é uma condição histórica marcada pela baixa disponibilidade hídrica e pelas recorrentes secas, que afetam diretamente a população e a produção agrícola. Diante desse cenário, soluções sustentáveis e acessíveis, como sistemas de irrigação autônomos baseados em Arduino, tornam-se estratégicas para otimizar o uso da água, reduzir desperdícios e contribuir para a convivência produtiva com o semiárido.

O crescimento populacional e a expansão agrícola intensificam a pressão sobre os recursos hídricos, exigindo novas estratégias para garantir a produção de alimentos sem comprometer o meio ambiente. Nesse contexto, este projeto tem como objetivo desenvolver um sistema de irrigação autônomo, utilizando a plataforma Arduino ESP32, capaz de promover o uso eficiente da água na agricultura por meio do monitoramento automático da umidade do

solo, otimizando o manejo agrícola para os agricultores. O sistema é capaz de monitorar em tempo real os níveis de umidade do solo e acionar automaticamente a irrigação, garantindo o uso racional da água, reduzindo desperdícios e promovendo maior eficiência produtiva. Como destacam Siqueira e Ferreira (SIQUEIRA E FERREIRA 2023, p. 1122), “o uso de sistemas automatizados de irrigação possibilita maior controle sobre o manejo hídrico, promovendo eficiência produtiva e sustentabilidade no cultivo agrícola”.

Dessa forma, a automação surge não apenas como uma alternativa tecnológica, mas como uma necessidade frente aos atuais desafios ambientais e econômicos, permitindo ao agricultor reduzir custos, aumentar a produtividade e preservar os recursos naturais. Além disso, o uso de microcontroladores como o Arduino torna o sistema acessível, de baixo custo e adaptável a diferentes realidades rurais, possibilitando que pequenos e médios produtores também se beneficiem de práticas agrícolas mais modernas e sustentáveis.

Nesse sentido, Ribeiro e Valle Junior (2022, p. 5) afirmam que “a automação aplicada ao cultivo, por meio de dispositivos IoT, representa uma oportunidade de modernização agrícola acessível, capaz de integrar tecnologia e sustentabilidade em diferentes contextos”. A incorporação de tecnologias de automação no campo, portanto, representa um passo significativo rumo à agricultura 4.0, na qual ciência, tecnologia e meio ambiente caminham juntos para garantir segurança alimentar e preservação dos recursos hídricos para as próximas gerações

Metodologia

A metodologia do projeto iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica sobre sistemas de irrigação e o uso do Arduino na agricultura, a fim de identificar técnicas, vantagens e limitações aplicáveis a um modelo de baixo custo.

Em seguida, foram selecionados os principais componentes: placa Arduino ESP32, sensor de umidade do solo, bomba d’água, LEDs, fonte de energia e demais materiais auxiliares. Após essa etapa, procedeu-se à montagem do circuito, conectando o sensor ao Arduino, a bomba ao módulo de acionamento e configurando os LEDs como indicadores de umidade.

A programação foi realizada em C++, com a lógica de monitoramento da umidade e acionamento automático da bomba quando o solo estivesse seco. O sistema foi testado em diferentes condições de umidade, sendo ajustados os parâmetros do sensor e o código até alcançar funcionamento estável e eficiente.

Por fim, os testes confirmaram a confiabilidade do protótipo, garantindo irrigação apenas quando necessária e validando sua aplicabilidade tanto no campo quanto em contextos pedagógicos.

Considerações finais

O projeto comprovou que a automação com Arduino é uma alternativa viável para a irrigação sustentável em regiões de clima seco. O uso racional da água representa benefício direto para agricultores, preservando recursos naturais e reduzindo custos. A proposta alia inovação tecnológica à acessibilidade, ampliando o alcance de práticas modernas para diferentes contextos rurais.

Trabalhos futuros podem incluir o aperfeiçoamento do sistema com sensores adicionais, como temperatura e luminosidade, para ampliar o controle do cultivo. Outra possibilidade é a criação de um aplicativo de monitoramento remoto, permitindo maior autonomia e facilidade para o agricultor. Pesquisas futuras também podem explorar a replicação do modelo em larga escala, avaliando impactos sociais, econômicos e ambientais em diferentes regiões.

Referências

DE SIQUEIRA, Adison Soares; FERREIRA, Alex Franco. **Sistema de irrigação automatizada para estufas de cultivo de tomate utilizando a plataforma Arduino.** *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 2, p. 1121-1129, 2023.

CARVALHO, Dailton Morais de; LIMA, Ana Tereza de Abreu. **Desenvolvimento de um protótipo para irrigação com o uso da plataforma Arduino.** In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO OESTE POTIGUAR, 1., 2023, Caraúbas, RN. Anais do GT 4 – Ciências Sociais Aplicadas e Tecnologias. Caraúbas: UFERSA, 2023.

FILGUEIRAS, Leticia Silva. **Protótipo econômico utilizando plataforma Arduino para sistemas de irrigação voltados para agricultura familiar e produção em escolas municipais dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – incentivo às políticas públicas regionais.** [Cidade]: Publicações, 2023.

MOREIRA, Albert. *Mudança climática: planejando municípios resilientes com inteligência artificial.* Curitiba: CRV, 2025.

RIBEIRO, Marcos Maciel de Abreu; VALLE JUNIOR, Osvaldo. **Hortomação: sistema de automação de horta utilizando IoT em parceria com escola estadual.** Orient. Cristiano Pires Martins. Jales: FATEC Prof. José Camargo, 2022. Artigo científico. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/11454>. Acesso em: 1 set. 2025.

ROMUALDO, Isaque P. et al. **Automação de irrigação com Arduino no ensino de produção de mudas: um projeto de extensão para estudantes da educação básica.** In: *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*. SBC, 2025. p. 526-536.

STRAUB, Matheus Gebert. **Projeto Arduino de Irrigação Automática – Sua planta sempre bem cuidada.** *UsinaInfo*, 17 jul. 2019. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/projeto-arduino-de-irrigacao-automatica-sua-planta-sempre-bem-cuidada/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

21, 22 e 23 de Novembro
Distrito de Córrego - Apodi/RN



Tema:
**Conexões ecológicas: cultura, educação e
meio ambiente para um futuro sustentável**

WESTWING. **Horta inteligente: cultive alimentos de forma sustentável.** Disponível em:
<https://www.westwing.com.br/guiar/horta-inteligente/>. Acesso em: 24 ago. 2025.