



## **O PROCESSO DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE EM CULTURAS DE HORTALIÇAS**

Jeckson Rubens <sup>1</sup>

Paulo Roberto <sup>2</sup>

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo do presente projeto consiste no desenvolvimento de processos de irrigação inteligente, com foco inicial na irrigação de culturas de hortaliças. Para tanto, utiliza-se como plataforma o Arduino, uma placa eletrônica de ampla acessibilidade que possibilita programação personalizada para atender demandas específicas. O projeto busca promover a viabilidade econômica, visando atender tanto pequenos agricultores rurais e agricultura familiar, quanto aqueles de médio porte.

O projeto tem como finalidade primordial assegurar a qualidade da produção agrícola em espaços cada vez mais reduzidos. Isso se dá através de um sistema de irrigação sincronizado, automático e adequado às necessidades específicas de cada cultura. A localidade escolhida como campo experimental para o estudo é a Escola Irmã Albertina Leitão.

Pesquisas científicas têm demonstrado avanços significativos no campo da irrigação inteligente ao longo dos últimos anos. Essa técnica teve origem em Israel e tem se disseminado mundialmente. Contudo, de acordo com dados do Instituto Internacional de Gerenciamento de Água e Agricultura (IWMI), 93% da produção agrícola brasileira ainda utiliza sistemas de irrigação menos eficientes, resultando em desperdício de água. Tal constatação pode ser evidenciada no contexto da irrigação de hortaliças em pequenas propriedades no município de Santa Isabel do Pará.

A irrigação inteligente constitui-se como uma técnica que possui como principal objetivo prover água e nutrientes na quantidade exata demandada pelas plantas. Além de evitar o desperdício de água, esse sistema previne a morte das plantas por escassez ou excesso hídrico, resultando em custos reduzidos e maior produtividade no momento da colheita.

### **JUSTIFICATIVA**

Esta proposta de pesquisa será desenvolvida no município de Santa Isabel do Pará, tendo como espaço de referência para o desenvolvimento do produto a Escola Estadual de Ensino Médio e Técnico Irmã Albertina Leitão. O município está localizado na região nordeste do estado do Pará, estando 36 quilômetros distante de Belém, capital do estado. Conta com uma população de 59.466 pessoas, segundo Censo do Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE) de 2010. A Escola Estadual Irmã Albertina Leitão fica localizada no Bairro Santa Lúcia I, município de Santa Isabel do Pará, fazendo parte da área urbana da cidade. No entanto, está na periferia.

A irrigação inteligente é uma técnica que tem como principal objetivo o fornecimento de água e nutrientes na quantidade exata para as plantas. Além de evitar o desperdício de água, também evita a morte da planta pela sua falta ou excesso, gerando um custo menor e mais produtividade na hora da colheita.

Deve-se também levar em consideração que as discussões sobre sustentabilidade têm sido recorrentes nos dias atuais. Assim, esta proposta pretende apontar caminhos para o cultivo da terra a partir das perspectivas de uma agricultura sustentável. Um dos desafios postos é a irrigação das hortaliças no tempo e volume de água adequados. Para tanto, propomos a utilização de conhecimentos de robótica associados ao arduino criando um sistema de irrigação inteligente e eficaz.

A relevância da proposta se apresenta na melhoria do trabalho no campo, que está assentado no trabalho manual, demandando um esforço físico maior do trabalhador e maior atenção na irrigação da plantação. A utilização de técnicas pode otimizar as tarefas diárias e melhorar a plantação, possibilitando a melhoria na qualidade da produção.

Para o desenvolvimento da proposta, será utilizada a área agricultável da EETEPA (Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará) de Santa Isabel, a qual possui uma área verde tendo capacidade de oferecer cursos na área da agricultura, agropecuária, agroecologia dentre outros cursos que necessitem da parte prática que envolva a terra como meio de aprendizagem. Neste sentido, o processo de irrigação inteligente busca aproveitar-se da melhor forma do espaço para o plantio e experimentar o sistema de irrigação inteligente que proporciona melhor qualidade da produção e aproveitamento da terra, além de direcionamento de parte da colheita para a merenda escolar.

## **PROBLEMA**

Os municípios próximos a cidade de Belém, como Santa Isabel do Pará, possuem um grande potencial na produção de hortaliças, sobretudo no que diz respeito à sua proximidade com os centros urbanos que facilita o escoamento da produção. Além disso, concentram áreas que são viáveis para este tipo de cultivo. No entanto, percebeu-se que os pequenos produtores de hortaliças enfrentam problemas relacionados ao aproveitamento das áreas agricultáveis e a forma como a irrigação é realizada.

Assim, o aproveitamento inadequado dos recursos hídricos afeta diretamente a colheita porque a falta ou excesso de água prejudicam a qualidade da produção, o que gera um impacto negativo para a comercialização destes produtos. As hortaliças não conseguem se desenvolver sendo apresentadas aos consumidores com má qualidade.

## **HIPÓTESE**

Tendo como base observações empíricas sobre os problemas que os agricultores de hortaliças da área rural de Santa Isabel do Pará enfrentam, levantaram-se algumas hipóteses que podem contribuir para o insucesso do plantio desta cultura. a saber:

- Pouco conhecimento sobre o aproveitamento do espaço agricultável, sobretudo de hortaliças;
- Pouca habilidade dos pequenos produtores de hortaliças com sistema de irrigação, sobretudo, automatizado;
- Poucas condições financeiras para investimento em recursos e tecnologias de irrigação, oferecidos pelo mercado a altos custos.

## **OBJETIVOS**

- **GERAL:**
  - Automatizar o processo de irrigação de hortaliças, em horta escolar, de forma inteligente, utilizando o arduino como plataforma base.
- **ESPECÍFICOS:**
  - Possibilitar a diminuição de custos aos produtores locais, apresentando propostas alternativas de economia de energia e aproveitamento da água da chuva;
  - Contribuir para a qualidade de produção das hortaliças, considerando a sustentabilidade, o meio social e a tecnologia aplicada na agricultura;
  - Propor o aproveitamento da produção de hortaliças no espaço escolar para uso na merenda escolar;
  - Desenvolver um protótipo com arduino e componentes de robótica.

## **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

Como procedimentos metodológicos faremos levantamento bibliográfico e estudo sobre sistema de irrigação inteligente criado em outros espaços escolares para análise qualitativa e verificação da viabilidade de aplicação no ambiente da escola a partir da proposta de criação de uma horta escolar irrigada de forma planejada a partir da programação com uso de arduíno

A equipe desenvolverá um PROTÓTIPO na EETEPA de Santa Isabel do Pará a partir da utilização do arduino (Plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única) como plataforma base para o desenvolvimento das tarefas. Contará também com sensores de umidade de solo, sensores de temperatura do ambiente bem como atuadores que serão acionados de forma automática viabilizando a irrigação da cultura com base em informações pré-definidas no código-fonte do projeto.

O PROTÓTIPO será elaborado numa perspectiva auto-sustentável estimulando a utilização de recursos naturais, a exemplo do aproveitamento da água da chuva e a utilização de painel solar (de baixa potência) que ligará os equipamentos que compõem o sistema de irrigação. Essa proposta do projeto gerará economias significativas aos agricultores que pagam altos valores às empresas de energia elétrica. Além disso, os equipamentos que realizam a análise do solo, bem como a sua irrigação, são caros e inacessíveis aos pequenos agricultores. Sua manutenção, reposição ou aquisição alcançam valores comerciais elevados, dificultando o acesso a essas tecnologias.

Na contra-mão desta carestia a equipe Verde Tech pretende desenvolver estes processos através de uma plataforma mais barata e acessível, como é o caso do arduino, aplicando questões que beneficiem a sustentabilidade, o meio social e o compartilhamento de recursos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados coletados ocorreram no mês de outubro de 2022 e se pautaram em procedimentos de visita e entrevista oral realizadas entre pequenos agricultores das localidades rurais de Santa Isabel do Pará, sobretudo, familiares dos estudantes envolvidos na pesquisa. De acordo com as observações empíricas, os produtores ainda utilizam antigas técnicas de cultivo de hortaliças, com derrubada da mata e limpeza do espaço de cultivo. Quanto à irrigação, ocorre de forma manual, sem controle da quantidade de água a ser utilizada nas hortaliças.



Para análise qualitativa das informações coletadas, foram utilizadas as referências bibliográficas levantadas. Conforme as leituras realizadas, fica claro que é preciso propor outros mecanismos de irrigação que otimizem o tempo gasto com a produção de hortaliças e garanta economia de água e energia. Para garantir a eficiência da proposta é necessário realizar a experiência na escola, no formato de horta escolar, com sistema de irrigação inteligente integrado ao arduino e elementos da robótica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando os dados apontados neste trabalho identificamos que a região estudada necessita de atenção no que tange a irrigação inteligente, pois grande parte econômica da região atua na área da agropecuária, agricultura, seja familiar ou de médio porte, onde adotam sistemas menos eficazes para o cultivo de suas culturas. Além do mais, tal sistema pode ser aproveitado em unidades de ensino com o intuito da aprendizagem multidisciplinar bem como o aproveitamento do resultado na melhoria da merenda escolar.

**Palavras-chave:** Arduino, Processo de Irrigação, Irrigação Inteligente, Irrigação de Hortaliças.

## REFERÊNCIAS

DE PAULA RAMOS, Camila et al. Sumato V-Garden: Irrigação inteligente de Horta em Pinhais-PR. Mostra Nacional de Robótica (MNR), Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR, 2017. Disponível em: [TITULO \(sistemaolimpico.org\)](https://www.sistemaolimpico.org). Acesso em: 17 de outubro de 2022.

GUILHERME, Cláudio. Série de vídeos: Robótica educacional (NTE Castanhal) - vídeos de 01 a 10. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCDTSOqkmSr94ewVDcGakR2Q>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

DE SANTANA, ANTÔNIO C.; KHAN, AHMAD S. Análise sócio-econômica de pequenas unidades de produção em Santa Izabel do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 28, n. 2, p. 255-274, 2020. Disponível em: <http://www.resr.periodikos.com.br/article/5e87aba50e8825df5fa14d48/pdf/resr-28-2-255.pdf>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

ZIFIRINO, Benedita Maria Duarte; SILVA, Nayara Ferreira Barros da. Agricultura familiar em tempos de pandemia: estudo em comunidades rurais do município de Santa Izabel do Pará. 2022. Disponível em: <http://www.bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2135/1/Agricultura%20familiar%20em%20tempos%20de%20pandemia%20Estudo%20em%20comunidades%20rurais%20do%20municipio%20de%20Santa%20Izabel%20do%20Par%C3%A1.pdf>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.



LINO, DAVID RIBEIRO et al. Irrigação automatizada com plataforma de desenvolvimento arduino na horta didática da universidade federal do ceará. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 85-93, 2017. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2803/1701>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

MASULCK, Rubiane Duarte et al. METODOLOGIA STEAM E AGENDA 2030 COMO ALIADOS NA CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO DE PARQUE DE DIVERSÃO SUSTENTÁVEL. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 479-497, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/936/834>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O.. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. **E-Mosaicos**, V. 7, P. 3-25, 2019.

BAPTISTA, C. R. *et al.* Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas. 2 ed. Porto Alegre: **Mediação**, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. **Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção IE, p. 39-40. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2020.