

ESCOLA Sesi DE ENSINO MÉDIO ALBINO MARQUES GOMES

SESI+VERDE:

Cultivo Hidropônico e Tecnologias no Espaço Escolar

Gravataí, RS

2024



Anna Carolina Librelotto de Mello

Jessica Holkem Martins

Igor Paiani Fernandes

Robson Reinoso Machado

SESI+VERDE:

Cultivo Hidropônico e Tecnologias no Espaço Escolar

Relatório apresentado à 8ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Igor Paiani Fernandes e
coorientação de Robson Reinoso Machado.

Gravataí, RS

2024

RESUMO

Impulsionado pela falta de plantações na Escola SESI Albino Marques Gomes, o seguinte projeto tem como objetivo a implementação de mesas de plantações hidropônicas dentro do ambiente escolar, promovendo uma maior integração entre os alunos. Como problemática, temos que o uso do método de cultivo convencional, utilizando terra, possui inúmeros problemas relacionados ao desperdício de alimentos, de água e de contaminação do solo. Para mitigar tais efeitos, o método de cultivo hidropônico surge como uma alternativa limpa e eficaz para o plantio de hortaliças na qual não se utiliza solo, mas sim um substrato estéril capaz de fornecer todos os nutrientes do cultivo através de uma solução nutritiva balanceada. Entretanto, nas mesas hidropônicas a gestão de água é um grande problema, devido aos ciclos de irrigação constantes que esse meio de cultivo necessita. Através disso, se idealizou um aplicativo para celular que consiga automatizar o processo de irrigação nas mesas, fazendo com que mesmo de longe, o usuário consiga se certificar de que suas hortaliças estão recebendo o devido cuidado. Os resultados finais indicam que o sistema automatizado, desenvolvido através da placa programadora Arduino ESP8266 e o software Blynk, é capaz de fornecer todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento saudável das plantações, além de conseguir integrar os alunos da Escola SESI Albino Marques Gomes em um espaço mais verde dentro da própria instituição.

Palavras-chave: hidroponia, tecnologias, automação.

SUMÁRIO



1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVOS	7
4 METODOLOGIA	7
5 RESULTADOS OBTIDOS	10
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
REFERÊNCIAS	13



1 INTRODUÇÃO

O projeto surgiu a partir do questionamento de uma das alunas da Escola SESI Albino Marques Gomes em março de 2022, logo no primeiro ano do ensino médio. Através disso, a estudante reparou que na escola não existiam muitas plantações, mesmo com espaço suficiente para este cultivo. A partir desta problemática, se buscou profissionais dentro da própria escola que pudessem ajudar a encontrar uma solução para este problema. Tal solução veio do professor de teatro Robson Reinoso, que já havia trabalhado com plantações hidropônicas, na qual se plantam diversas folhas como alface e rúcula, sem a necessidade do uso do solo.

Através de um estudo realizado pelo programas das Nações Unidas para o Meio-Ambiente (PNUMA) e a organização inglesa Waste and Resources Programme (WRAP), se constatou que anualmente, 931 milhões de toneladas de alimentos no mundo são desperdiçados, em sua maioria sendo de legumes e hortaliças, como alface e rúcula. Muito deste desperdício pode ser explicado pelo próprio método de plantação convencional, utilizando terra, na qual contém inúmeros problemas relacionados à contaminação do solo e redução da biodiversidade.

Em busca de uma solução para tais problemas, se planejou a construção de mesas de plantações hidropônicas no ambiente escolar, por facilitar o transporte das hortaliças de um espaço para o outro. Porém, nas mesas de plantação hidropônica, há um recorrente problema relacionado com a gestão de água. Tal problema está relacionado com o esvaziamento dos tanques que abastecem a água nas mesas, por conta do processo de absorção de água pelas raízes e o alto grau de variação de adubos das mesas depois de dois ou mais ciclos de irrigação de aproximadamente cinco minutos.

Sabendo da importância da tecnologia e de como ela pode resolver diversos problemas do cotidiano, idealizou-se um aplicativo para celular que alerte para o usuário a quantidade de água ideal e sais minerais, que respectivamente aplicada nas plantações, consiga automatizar o processo de irrigação nas mesas.

Com a proposta de tornar a Escola SESI um lugar mais verde e conseguir integrar os alunos em um espaço de acolhimento, idealizou-se a construção de uma mesa de plantação hidropônica no ambiente escolar, fazendo com que os alunos tenham a interação com as hortaliças e através do aplicativo, consigam controlar os ciclos de irrigação remotamente.



2 JUSTIFICATIVA

De acordo com SANTOS et al. (2013, p. 8-12) “A técnica de hidroponia consiste no cultivo de plantas sem solo, em meio hídrico, onde as raízes recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta.” Nas mesas de plantação hidropônica, há um recorrente problema que a tecnologia pode facilmente solucionar: a gestão de água. O principal problema está relacionado com o esvaziamento dos tanques que abastecem esta água nas mesas, por conta do processo de absorção de água pelas raízes e o alto grau de variação de adubos das mesas depois de dois ou mais ciclos de irrigação de aproximadamente 5 minutos.

A tecnologia vem expandindo cada dia mais as possibilidades no mundo, não há dúvidas de que os desafios impostos à agricultura podem se tornar mais leves com o auxílio de recursos tecnológicos. Segundo dados do Censo agropecuário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2006 (IBGE, 2009), a tecnologia foi responsável pelo crescimento de quase 70% na produção de grãos, enquanto em 1996, era responsável por apenas 50%. Isso evidencia a importância da tecnologia no agronegócio brasileiro, na qual se percebe um aumento da produtividade e a maior autonomia na produção de plantações agrícolas.

Utilizando a tecnologia, idealizou-se um aplicativo para celular que alerte o usuário a quantidade de água ideal e sais minerais, que respectivamente aplicada nas plantações, consiga automatizar este processo nas mesas, fazendo com que mesmo longe, o usuário consiga controlar e certificar que suas hortaliças estão recebendo o devido tratamento. Desta forma, o aplicativo visa facilitar o dia a dia das pessoas que necessitem ficar um período maior fora de casa e mesmo assim manter suas hortaliças protegidas, certificando sua temperatura, umidade e irrigação adequada.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver aplicativo para celular que facilite a vida das pessoas que ficam um período maior de tempo fora de casa com a implementação do cultivo hidropônico tanto nas residências, quanto nas escolas, para uma maior integração dos alunos em uma área verde e também para resolver o problema de gestão de água das hortaliças com o uso da tecnologia.

3.2 Objetivos específicos

- Desenvolver programação que auxilie no aplicativo para irrigação das hortaliças;
- Resolver o problema da gestão de água na mesa hidropônica;
- Promover um espaço com biodiversidade dentro da própria escola.

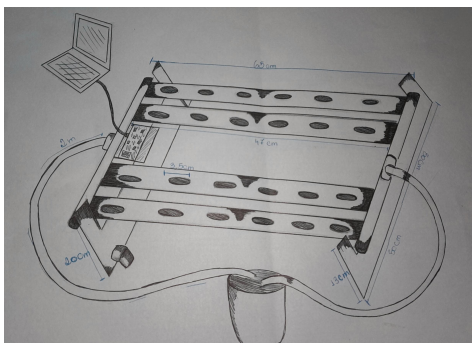
4 METODOLOGIA

A metodologia empregada na construção do projeto foi baseada em uma análise experimental, na qual foi idealizada a construção de uma mesa de plantação hidropônica, juntamente com uma programação para celular capaz de automatizar os ciclos de irrigação nas mesas.

4.1 Construção da Mesa de Plantação Hidropônica

As mesas de plantação hidropônica constituem a principal forma de utilizar o cultivo hidropônico em nosso cotidiano e, principalmente, no ambiente escolar. A mesa em questão possui 65 cm de comprimento e 50 cm de largura, sendo composta por quatro canos de PVC interligados, de 4 cm de diâmetro e 47 cm de largura cada.

Nestes canos, através de buracos são plantadas as hortaliças, sendo irrigadas por uma bomba submersível para aquário que fica localizada dentro de um reservatório que quando ligada, envia ciclos de irrigação através de uma mangueira de dois metros que faz com que a água passe por toda a mesa e volte até o reservatório, formando um ciclo constante de irrigação. Para ocorrer a irrigação, um dos pés possui 13 cm de altura e o outro 20 cm de altura, fazendo com que a mesa fique mais alta de um lado e a água possa descer por todos os canos, irrigando as plantações.

**Desenho 1** - Apresentação de uma mesa de produção hidropônica.

Fonte: produzido pelos autores (2024).

No cultivo hidropônico, o uso dos sais minerais, que estão contidos na água, protagonizam um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento saudável das hortaliças. A solução nutritiva tem como base nutrir as hortaliças, e a sua composição tem como objetivo conter fatores ambientais como umidade, luminosidade, época do ano e pH. Esta solução nutritiva possui dezesseis elementos químicos que compõem a solução, mas como principais temos ferro, zinco e fósforo. Os sais minerais são armazenados em um reservatório que fica embaixo da mesa com a bomba, fazendo com que a planta se desenvolva de forma saudável através da esponja fenólica. A esponja fenólica é um substrato estéril que é utilizado no lugar da terra, dessa forma as plantas são cultivadas na água com os nutrientes.

O projeto vem sendo desenvolvido desde o ano de 2022 e já contou com a construção de três mesas de plantações hidropônicas. A construção da primeira mesa ocorreu em Setembro de 2022, com a finalidade de preparar o grupo para a mostra “SESI Com @Ciência”, ocorrida em Outubro daquele mesmo ano. No ano seguinte, foi realizada a construção de uma versão reduzida para a apresentação em feiras científicas, melhorando os aspectos da primeira mesa. No ano de 2024, começou o melhoramento do que já tínhamos na mesa do ano anterior, com a finalidade de preparar o protótipo para a apresentação da rota e feiras científicas. Sendo assim, a mesa foi sendo construída ao longo dos meses tendo uma finalização no mês de setembro.

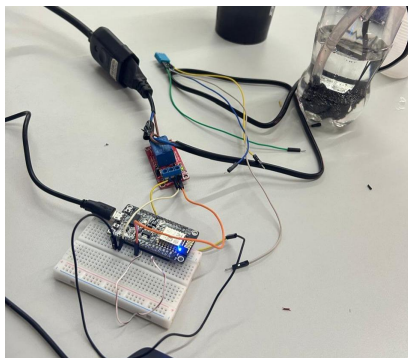
4.2 Automatização da Mesa Hidropônica

A principal inovação do projeto consiste na automatização das mesas de plantação hidropônica, uma vez que influencia nos ciclos de irrigação das plantações. Entre os dias 25 e 26 de julho de 2024, o grupo se reuniu na instituição SENAI Ney Damasceno Ferreira, em Gravataí, para a construção da programação do aplicativo.

Toda a programação foi projetada através do aplicativo para celular “Blynk”, disponível para Android e iPhone. O aplicativo em questão, permite que o usuário remotamente crie programações que interagem com um hardware compatível com diversas placas, em sua maioria arduino. A placa utilizada para a automatização da mesa é do modelo Arduino Nano ESP8266 NodeMcu, com a integração do wifi sendo nativo da própria. Além desta, também foi utilizada uma protoboard para a fixação da placa e um relé, dispositivo que permite que a placa sirva como um interruptor, ligando e desligando a mini bomba para aquário. A programação foi feita utilizando a linguagem C++, popularmente conhecida por sua presença nas placas programadoras Arduino.

Como ponto de partida, o grupo começou programando o código no próprio software do Arduino, conhecido como Arduino IDE. Além da programação via software, o grupo precisou desencapar e conectar a tomada da mini bomba para aquário ao relé, para que fosse possível a conexão da placa programadora com a mini bomba. Após isso, foram conectados e registrados pinos digitais e analógicos da placa programadora ao software Arduino IDE, para a sua respectiva programação.

Imagem 1 - Estrutura da placa programadora para a automatização da mesa.



Fonte: produzido pelos autores (2024).

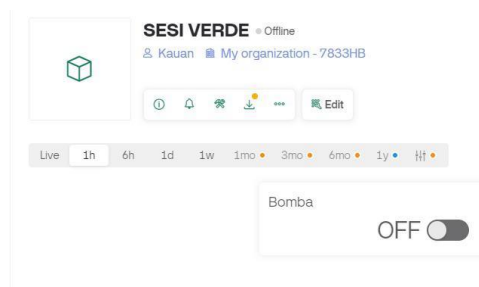
Após o código ter sido estruturado, se fez a conexão do Arduino IDE com o Blynk Cloud, biblioteca de códigos do software Blynk que permite que as programações sejam iniciadas a partir de um dispositivo, como computadores ou celulares. Em seguida, foi criado um template no software na qual foi inserido um widget para desligar e ligar a mini bomba, conforme prescrito no código estruturado. A partir do momento em que a placa programadora executa o código, o mesmo fica gravado dentro dela, se fazendo necessário apenas o uso do WiFi para o controle da programação.

Para a conexão do Arduino IDE com o software Blynk, foi utilizado o token de acesso que o próprio aplicativo fornece, interligando o código ao projeto Blynk, fazendo com que o usuário consiga acionar o botão e ligar e desligar a mini bomba submersível pelo próprio celular.

5 RESULTADOS OBTIDOS

O projeto demonstra a eficácia da aplicação de sistemas hidropônicos dentro do ambiente escolar, com importantes benefícios. O uso da tecnologia, como um aplicativo automatizado, permite ter uma gestão mais precisa dos ciclos de irrigação, reduzindo de uma forma significativa o desperdício de água e nutrientes.

Imagem 3 - Página inicial do protótipo do aplicativo.



Fonte: produzido pelos autores (2024).

Além disso, uma comparação entre os métodos de cultivo hidropônico e tradicional trouxe como evidência uma economia de 70% na utilização da água, como mencionado nos dados da pesquisa. Em termos de produtividade, a mesa hidropônica construída mostrou-se muito eficaz, permitindo que as plantas cresçam de forma saudável

A construção das três mesas hidropônicas ao longo do projeto nos permitiu aprimorar nossos conhecimentos e técnicas, trazendo assim uma evolução clara na execução. A melhoria contínua na mesa, como apresentado na imagem 5, com adaptações para melhor mobilidade e funcionalidade, chegou em resultados promissores para a integração dessas tecnologias no ambiente escolar.

Imagens 4 e 5 - Plantação de rúcula em crescimento e estrutura da mesa hidropônica.



Fonte: produzido pelos autores (2023).

A análise dos dados coletados durante o projeto mostrou que o uso da hidroponia pode ser amplamente replicado, tanto para resolver questões de sustentabilidade quanto para melhorar a educação prática em ciências, por exemplo.



6. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto aborda a relevância de soluções tecnológicas e sustentáveis aplicadas à agricultura, em especial no ambiente escolar. O cultivo hidropônico surge como uma alternativa ao método convencional, para evitar o desperdício de solo e água, problemas muito recorrentes no cultivo tradicional. A integração de tecnologias, como o aplicativo que automatiza a mesa e o controle de nutrientes, traz um exemplo de como o uso da inovação pode aumentar a eficiência, reduzindo custos e aprimorando a produção. Além disso, a proposta ajuda a educar e envolver os alunos com práticas sustentáveis, proporcionando um ambiente mais biodiverso e tecnológico.

Ao longo do desenvolvimento, a implementação da mesa de plantação hidropônica promoveu um aprendizado prático sobre a importância do controle sustentável de recursos naturais, ao mesmo tempo em que reforça o papel da escola como um espaço de inovação. O aplicativo criado para monitorar e controlar as condições das plantas à distância reforça como a automação pode melhorar o processo agrícola, mesmo quando os usuários estiverem ausentes.

Em um contexto mais amplo, o projeto não só responde aos desafios globais de desperdício de alimentos e contaminação do solo, como também serve como um exemplo de como a tecnologia pode ser aplicada para ajudar a enfrentar problemas locais, integrando a teoria e prática. Ao reduzir o desperdício de água e aumentar a produtividade, o projeto demonstra que a educação em conjunto com a tecnologia pode gerar resultados positivos tanto na esfera ambiental quanto na social.



REFERÊNCIAS

- CAROLE, Cristine. **Educação em Solos: Princípios, Teorias e Métodos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 30, p. 733–740, 1 ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/Nm8pcwCzY4dh87dzkzOKQ9z/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- GALVÃO, Caio. **O Censo Agropecuário de 2006 e a Agricultura Familiar no Brasil**. Brasília, DF, p. 10-101, 30 de setembro de 2009. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/14745/3/LIVRO_CensoAgropecuário%202006%20e%20a%20agricultura%20familiar.pdf. Acesso em: 31 mar. 2023.
- GUEDES, I. M. R.. **Hidroponia: de metodologia de pesquisa a sistema de produção**. Hortaliças em Revista, Brasília, DF, Ano 8, n. 29, p. 10-11, 3º quadr. 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1118511>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- HENRIQUE, Carlos. **Perdas e desperdício de alimentos**. p. 1-17. Junho, 2021. Disponível em: <https://agro.insper.edu.br/storage/completionworks/May2023/nc05H38Rgx6UXibTgfEC.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- LAMAS, Fernando, **A tecnologia na agricultura**. Embrapa, Novembro, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30015917/artigo-a-tecnologia-na-agricultura>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- MEDICCI, Tiago. **Introdução ao Blynk App**. 8 de maio de 2018. Disponível em: <https://embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/>. Acesso em: 30 mar. 2023.
- MELONIO, Nanda. **Hidroponia: Conheça os pros e contra nesse tipo de cultivo**. (O)ECO, 4 de maio de 2012. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/25959-hidroponia-conheca-os-pros-e-contra-nesse-tipo-de-cultivo/#:~:text=O%20processo%20de%20hidroponia%20apresenta,possibilidade%20de%20plantio%20fora%20de>. Acesso em: 18 set. 2024.
- QUESTED, Tom. **UNEP FOOD WASTE INDEX REPORT**. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>. Acesso em: 26 mar. 2023.
- RODRIGUES, Cristiane. **A tecnologia no agronegócio**. Fundação Educacional do Município de Assis, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011260661.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.
- SANTOS, J. D. et al. **Development Of a vinasse nutritive solution for hydroponics**. Journal of Environmental Management, v.114, p.8-12. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479712005506?via%3Dihub>. Acesso em: 25 mar. 2023.



VELASCO, Clara. **Desperdício de água aumenta pelo sexto ano seguido no Brasil; volume perdido em vazamentos abasteceria 30% dos brasileiros por um ano.** G1, 05 de junho de 2023. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/06/05/desperdicio-de-agua-aumenta-pelo-sexto-ano-seguido-no-brasil-volume-perdido-em-vazamentos-abasteceria-30percent-dos-brasileiros-por-um-a-no-diz-estudo.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2024.