FACULDADE MUNICIPAL PROFESSOR FRANCO MONTORO – FMPFM

JOSÉ EDUARDO ELESBÃO FILHO

pesquisa em sala de aula

donald knuth

Mogi Guaçu

2024

FACULDADE MUNICIPAL PROFESSOR FRANCO MONTORO – FMPFM

JOSÉ EdUARDO ELESBÃO FILHo

donald knuth

Pesquisa Bibliográfica solicitada durante aula do dia 19 de Fevereiro de 2024 pelo Professor Rodrigo Henrique Martin, como complemento ao material da matéria de Aspectos Teóricos da Computação.

Mogi Guaçu

2024

**RESUMO**

Com o crescimento populacional, a produção de alimentos e bens de consumo aumentou exponencialmente em todo o mundo, e cada vez mais as pessoas estão sempre buscando mais conforto e querendo comprar produtos diferenciados. Para piorar, a produção é tão desenfreada que o planeta não consegue suportar a pressão sobre seus recursos naturais. Diante desse cenário, o uso excessivo de agrotóxicos, a degradação da qualidade do solo e o declínio do uso de água na agricultura são problemas globais. A hidroponia é uma técnica de cultivo que utiliza uma solução nutritiva em vez de solo. Isso permite um melhor controle dos fatores ambientais e um uso mais eficiente dos recursos hídricos, reduzindo significativamente o uso de pesticidas e o consumo excessivo de água, contribuindo para a proteção dos solos, fazendo da hidroponia uma alternativa sustentável, tornando o cultivo de hortaliças mais eficiente, principalmente em áreas urbanas. No entanto, o gerenciamento adequado de um sistema hidropônico pode ser um desafio, especialmente quando o processo de cultivo é automatizado. Com base nesta constatação, o objetivo deste projeto de iniciação científica é desenvolver um sistema para automatização de cultivo hidropônico que combina tecnologias como microcontroladores, sensores e programação, possibilitando não só o controle automatizado de parâmetros como nutrientes, pH, condutividade elétrica e temperatura, mas também a escolha do cultivo e adequação do sistema de acordo com os parâmetros deste.

**Palavras-chave:** Hidroponia, Automação, Otimização, Microcontroladores, Sensores.

**Sumário**

[1. INTRODUÇÃO 4](#_Toc157799839)

[2.OBJETIVOS 10](#_Toc157799840)

[3. MÉTODOLOGIA 11](#_Toc157799841)

[3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 12](#_Toc157799842)

[4. CONCLUSÃO 14](#_Toc157799843)

[5. APÊNDICE A - CRONOGRAMA 16](#_Toc157799844)

[REFERÊNCIAS 17](#_Toc157799845)

# INTRODUÇÃO

Nascido em 1938 na cidade de

# 2.OBJETIVOS

O objetivo central da presente pesquisa é explorar a aplicação integrada de Microcontroladores, sensores e programação para automatizar sistemas hidropônicos, visando uma solução eficaz e sustentável no cultivo de hortaliças. A proposta é impulsionar a produtividade agrícola enquanto se alinha às práticas de sustentabilidade.

Para atingir esse objetivo principal, foram delineados objetivos secundários que desempenham papéis fundamentais na consecução da pesquisa. Em primeiro lugar, há a necessidade de fundamentar teoricamente as técnicas e benefícios associados à hidroponia, bem como à aplicação de microcontroladores, sensores e programação como ferramentas de automação. Isso proporcionará uma base sólida para a compreensão do contexto em que a pesquisa se insere.

A pesquisa conta-se também com a identificação e análise das variáveis ambientais críticas no cultivo de hortaliças hidropônicas. Este ponto busca compreender como a combinação dos recursos mencionados pode ser empregada com precisão para monitorar e controlar tais variáveis, otimizando assim o ambiente de cultivo. O foco recai na eficiência e na precisão do controle dessas variáveis para aprimorar a produção.

Além disso, é proposto uma avaliação dos benefícios e limitações do projeto, especialmente no que diz respeito à direção do produto final - o sistema hidropônico. Com a intenção de analisar como a implementação desse sistema pode ser direcionada para a comunidade ou comercializada em forma de kits em estabelecimentos especializados. Essa análise considera aspectos práticos e econômicos, visando a viabilidade e aplicabilidade do projeto no mercado agrícola e de automação.

# 3. MÉTODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho da pesquisa contempla a análise abrangente da literatura acadêmica e pesquisas existentes sobre as técnicas e benefícios da hidroponia e da aplicação de microcontroladores, sensores e programação como recursos de automação.

A segunda etapa permiti a confecção de um sistema hidropônico, considerando-se o tipo do sistema, como por exemplo, aeroponia, gotejamento ou NFT. Para tanto, serão necessários materiais como canais de cultivo, tanques de nutrientes, substratos, bomba de água, sensores, microcontroladores, entre outros componentes relevantes. Além disso, as hortaliças escolhidas para o cultivo, baseando-se em critérios de seleção, como por exemplo, as de consumo comum, como é o caso da alface, almeirão, tomate e pimentão.

Utilizando-se de recursos tecnológicos, dentre os quais, microcontroladores, sensores e outros componentes eletrônicos, como sensores de temperatura, umidade, pH, condutividade elétrica, sensores de nível de água, bombas de água controladas, relés.

Confeccionado o sistema, a terceira etapa conta com o Monitoramento e Controle, através de parâmetros ambientais, como temperatura, umidade, pH, condutividade elétrica e níveis de água, bem como avaliar a comunicação para ajustar os parâmetros ambientais, como acionamento de bombas de água, controle de iluminação ou ajuste do fornecimento de nutrientes.

A quarta etapa permiti a Coleta de Dados, que inclui a avaliação do sistema proposto versus o sistema convencional, as variáveis independentes, como níveis de pH, temperatura ou período de iluminação, e as variáveis dependentes, como crescimento das plantas, rendimento, consumo de recursos.

Por fim, a quinta etapa contempla a análise dos dados, quando as técnicas estatísticas são adotadas, o que abrange uma série de variáveis, como a eficiência do sistema, a taxa de crescimento vegetativo das culturas, uso dos recursos, como água e nutrientes, uso de energia elétrica e funcionamento do software e controladores.

# 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização da seguinte pesquisa, encontra-se um método para confeccionar um sistema hidropônico automatizado. A premissa é de que todo o sistema de hidroponia seja controlado pelo usuário, ou seja, o monitoramento de quedas de energia, mal funcionamento do sistema, parâmetros nutricionais e eficiência sejam observados à distância.

O projeto de confecção do sistema hidropônico traçado, busca a adaptação para que o mesmo possa ficar disposto nas dependências da Faculdade Franco Montoro, quando poderá ser visitado e utilizado, inclusive para atividades de extensão, futuramente.

Ao decorrer do desenvolvimento do sistema voltado para uma automatização de um sistema hidropônico, obteve-se de conclusão e validação de comunicação dos componentes a serem utilizados, montagem e análise do banco de dados a serem armazenadas as informações que o aplicativo de monitoramento remoto irá receber.

Obteve-se por sua vez também a modelagem conforme a imagem abaixo da esquemática da conexão do microcontrolador Arduino e o sensores responsáveis por controlar e automatizar o cultivo hidropônico.

Imagem 1 - Modelagem Sistema Microcontrolador

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria Própria

O Circuito em questão é composto por componentes do microcontrolador Arduino, sensores e módulos compatíveis com o mesmo, conforme indicado na Imagem 2 a seguir:

Imagem 2 - Componentes Microcontrolador

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria Própria

Após a modelagem e separação dos componentes necessários para o trabalho inicia-se a modelagem da base de dados responsável para armazenar as informações enviadas pelo módulo ao acesso de monitoramento remoto, de forma em que a mesma seja essencial para o desenvolvimento da aplicação de monitoramento remoto. Modelagem de base de dados desenvolvida conforme indicada na Imagem 3 a seguir:

Imagem 3 - Modelagem Banco de Dados Monitoramento Remoto

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria Própria

Por fim, espera-se que os resultados encontrados contribuam para o desenvolvimento de ações educativas de caráter ambiental e tecnológico, e que possibilitem levar conhecimento para a comunidade.

# 4. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada apresenta uma contribuição significativa no campo da hidroponia ao propor um método para confeccionar um sistema hidropônico automatizado, com ênfase no controle remoto por parte do usuário. A premissa de permitir o monitoramento à distância de aspectos como quedas de energia, mal funcionamento do sistema, parâmetros nutricionais e eficiência representa uma inovação valiosa no contexto da agricultura moderna.

O projeto delineado visa não apenas criar um sistema automatizado, mas também adaptá-lo para ser utilizado nas dependências da Faculdade Franco Montoro, tornando-o acessível para visitação e utilização em atividades de extensão. Essa abordagem prática e aplicada contribui para a integração do conhecimento teórico com a experiência prática, enriquecendo o aprendizado dos estudantes e potencialmente beneficiando a comunidade acadêmica.

Ao longo do desenvolvimento, o texto destaca a conclusão e validação da comunicação entre os componentes, a montagem do banco de dados para armazenamento das informações e a modelagem da conexão do microcontrolador Arduino com os sensores responsáveis pelo controle e automação do cultivo hidropônico. A apresentação das imagens, especialmente a modelagem do sistema e a configuração dos componentes, enriquece a compreensão visual do leitor sobre a complexidade e organização do projeto.

O circuito em questão, composto por componentes do microcontrolador Arduino, sensores e módulos compatíveis, demonstra uma abordagem técnica sólida e bem planejada. A imagem que representa os componentes do microcontrolador fornece uma visão clara e organizada, facilitando a compreensão da estrutura do sistema.

A modelagem da base de dados para armazenamento das informações enviadas pelo módulo ao acesso de monitoramento remoto é um passo crucial no desenvolvimento da aplicação. Essa etapa não apenas confirma a maturidade do projeto, mas também evidencia a importância dada à eficácia e organização na gestão das informações geradas pelo sistema.

Com base nos resultados obtidos conclui-se que os mesmos contribuem para o desenvolvimento de ações educativas nas áreas ambiental e tecnológica. Essa perspectiva amplia o impacto do projeto para além do âmbito acadêmico, buscando promover conscientização e disseminar conhecimento na comunidade. A ênfase em ações educativas de caráter ambiental reflete um comprometimento com a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental.

Em suma, a pesquisa apresentada não apenas propõe uma solução técnica inovadora para a automação de sistemas hidropônicos, mas também demonstra um comprometimento mais amplo com o ensino, a comunidade e a promoção da conscientização ambiental. O desenvolvimento e os resultados obtidos representam um valioso acréscimo ao campo da agricultura tecnologicamente avançada e sustentável.

# 5. APÊNDICE A - CRONOGRAMA

Ao decorrer de 5 (cinco) meses de pesquisa, o candidato dedicou-se e concluiu com as seguintes etapas programadas:

* coleta e interpretação de dados e materiais do estudo;
* participação em reuniões com o Orientador e Co-Orientador;
* realizar pesquisa de campo nas localidades definidas para o estudo;
* dedicar 08 horas semanais à Pesquisa e executar o plano de atividades aprovado por edital de seleção de Projetos de Iniciação Científica da FMPFM.
* apresentar os resultados parciais em 01 de fevereiro de 2024.

Partindo-se assim então para conclusão e finalização da pesquisa, o candidato mante-se seguindo o ritmo para conclusão das etapas visando alcançar o objetivo final e entrega conforme a seguir:

* apresentar os resultados finais em até 30 dias após o encerramento da bolsa da pesquisa, ou seja, até 31 de agosto de 2024, sob a forma de painel ou apresentação oral, acompanhados de relatórios científicos parcial e final, nos eventos acadêmicos de iniciação científica promovidos pela FMPFM e publicação do resultado final em edição especial da Revista Interciência & Sociedade (ISNN: 2238-1295) da FMPFM.

As técnicas de pesquisa utilizadas nas pesquisas desenvolvidas são: Revisão Bibliográfica, Observação Participante, Trabalho e Análise de Campo, Discussão da Metodologia e Planos de Trabalhos, Reuniões de Discussão.

São fontes de pesquisa: EMBRAPA, CEAGESP, CEASA, Ministério da Agricultura, Ministério de Ciência e Tecnologia.

# REFERÊNCIAS

ANUFOOD BRAZIL. 2019. 150 toneladas de alimentos vão para o lixo por dia, segundo Ceagesp. Disponível em: < https://www.anufoodbrazil.com.br/2019/03/14/150-toneladas-de-alimentos-vao-para-o-lixo-por-dia-segundo-ceagesp/>. Acesso em: 24 jun. 2023.

CANATO, Robson Leandro Carvalho Canato; MANCA, Ricardo da Silva Manca. NECCA – Núcleo das Engenharias, Ciência da Computação e Administração. Projeto Piloto. 2022.

CARNEIRO, F. F; RIGOTTO, R. M; AUGUSTO, L. G. S; FRIEDRICH, K; BURGIO, A. C. Dossiê: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. jan. 2015. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco\_2015\_web.pdf> Acessado em: 10/10/2019.

CREA-SP. CONSELHO REGIONAL DE ENNGENHARIA E AGRONOMIA. UNESP. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”. UNIVESP. UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2023. Especialização em Empreendedorismo e Inovação Tecnológica nas Engenharias - 2ª Edição.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/sobrecarga-da-terra-humanos-consumiram-mais-do-que-planeta-pode-produzir>. Acesso em: 24 jun. 2023.

ECOA UOL. 2019. Iniciativa de Bill Gates transforma cocô em água limpa. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2019/11/17/iniciativa-de-bill-gates-transforma-coco-em-fertilizante.htm />. Acesso em: 24 jun. 2023.

ENACTUS. 2019. Conheça os Times finalistas do Prêmio Nufarm 2019. Disponível em: <https://enactus.org.br/conheca-os-times-finalistas-do-premio-nufarm-2019/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ENACTUS. 2023. Quem Somos – Informações Institucionais. Disponível em: <https://enactus.org.br/quem-somos/sobre/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

G1. Ciência e Saúde. 2015. Bill Gates investe em máquina que extrai água potável de fezes humanas. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/01/bill-gates-investe-em-maquina-que-extrai-agua-potavel-de-fezes-humanas.html>. Acesso em: 24 jun. 2023.

GV EXECUTIVO/FGV. 2017. ARON BELINKY. DA EMPRESA COWBOY À ASTRONAUTA. FGV EAESP. Programa de Produção e Consumo Sustentáveis do GV. FGV EAESP. GVEXECUTIVO, v.16, n.5, set./out., 2017.

HORTA EM CASA OFICIAL. Página de Rede Social. Instagram. Disponível em: <https://www.instagram.com/horta\_em\_casa\_oficial/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

HORTA EM CASA. Grupo de Rede Social. Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/groups/hortaemcasaportugal/?ref=share&mibextid=KtfwRi/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

LOPES, C. V. A; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v42n117/0103-1104-sdeb-42-117-0518.pdf> Acessado em: 15/11/2019;

MANCA, Ricardo da Silva. Curso de *Environmental, Social and Governance* – ESG. UNICAMP. 2023.

MARIANO, Leandro Mariano; CANATO, Robson Leandro Carvalho Canato; FERREIRA, Marcio Antonio Ferreira. Microcontrolador e sensores aplicados na automatização de horta hidropônica. Interciência & Sociedade, Mogi Guaçu, v. 5, n. 2, p. 18-36, 2020.

ONU. BRASIL. Organizações das Nações Unidades. Brasil. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 24 jun. 2023.

SOSTENIBILIDAD. 2023. DE LA ECONOMÍA DEL COWBOY A LA ECONOMÍA DEL ASTRONAUTA. Disponível em: <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/economia-cowboy-astronauta/?\_adin=02021864894>. Acesso em: 24 jun. 2023.

VEJA. 2022. Sobrecarga da Terra: Humanos consumiram mais do que planeta pode produzir.

VIERA, B. Cariri Sustentável: Hidroponia é alternativa para sustentabilidade e dispensa o uso de agrotóxicos. 2019. Disponível em: <https://caririrevista.com.br/hidroponia-e-alternativa-para-sustentabilidade-e-dispensa-o-uso-do-agrotoxico/> Acessado em 15/11/2019.