

AUTOMAÇÃO DE IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL COM ARDUÍNO

CAROLINE DE CARMAGO
GUILHERME IAGO DOS REIS

Orientador: Prof. Me. Camilo Cesar Perucci

Automatizar um método de irrigação visando a sustentabilidade a partir da redução do consumo de água e energia contribui para o melhor uso dos recursos naturais durante o processo de irrigação de uma cultura.

Ao realizar a rega utilizando uma quantidade adequada de água, os desperdícios são minimizados e a saúde da cultura é aumentada, evitando a falta de nutrientes, a secagem das plantas e o apodrecimento de suas raízes, garantindo assim o crescimento saudável de cada espécie.





OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma solução para automação da irrigação em canteiros de maneira sustentável com o uso do Arduino e de seus sensores para medir a umidade e a temperatura do solo em tempo real, bem como o controle de fluxo d'água para gestão e cálculo de gastos hídricos, de forma que o sistema funcione de forma autônoma, sem a necessidade de intervenção humana.

A automação para irrigação sustentável utilizando Arduino é relevante e importante, pois, trata da aplicação de tecnologias para solucionar problemas atuais da agricultura, como:

- A escassez de água;
- A necessidade de uma gestão mais eficiente dos recursos naturais;
- O aumento no cuidado e na proteção ambiental;
- A melhoria da produção agrícola.



CONCEITOS

AUTOMAÇÃO

Automação é o emprego de técnicas computadorizadas ou mecânicas que usam comandos programados para realizar tarefas. É muito utilizada na indústria, em linhas de produção.

Também pode ser empregada em diversas outras áreas, sempre resultando em diminuição de custos e aumento da produtividade.

Edilson Cravo (2022)

ARDUÍNO

As placas Arduino possuem funcionamento semelhante ao de um pequeno computador, no qual, pode-se programar a maneira como suas entradas e saídas devem se comportar em meio aos diversos componentes externos que podem ser conectados nas mesmas.

Allan Mota (2017)



CONCEITOS

IRRIGAÇÃO E MANEJO

São técnicas utilizadas na produção de diversas culturas, possuem suas próprias características e custos.

Seu manejo adequado garante o desenvolvimento saudável das plantas e evitar desperdícios de água. A irrigação inadequada pode levar a perdas significativas além de afetar a qualidade e a produtividade das culturas.

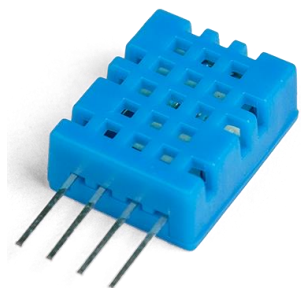
IRRIGAT (2021)

PLANTIO E CULTIVO

Envolve o processo de semear ou transplantar sementes ou mudas de plantas em uma área específica, permitindo que cresçam e se desenvolvam até a fase de colheita.

Embrapa (2021)

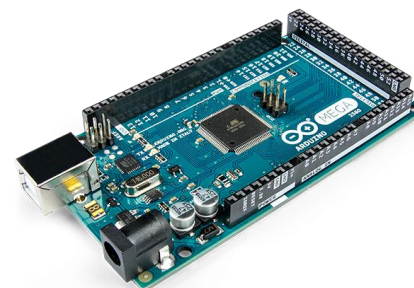
MATERIAIS E MÉTODOS



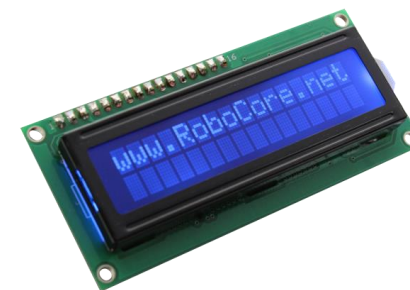
O DHT11 é um sensor de temperatura e de umidade.



O sensor de vazão permite controlar a vazão de água e também calcular a despesa hídrica.



O Arduino Mega 2560 r3 possui 54 pinos digitais de entrada / saída e 16 entradas analógicas.



O display LCD é uma tela em tamanho pequeno que apresentará informações convenientes sobre o hardware ou sobre as plantas.

MATERIAIS E MÉTODOS



ARDUINO

Será utilizada a linguagem de programação C/C++, codificada no IDE proprietária do Arduino.



DB E APP

Para o desenvolvimento móvel será utilizada a linguagem Flutter e MySQL para o banco de dados.



PROTÓTIPO

Serão utilizadas ripas de madeira e bambu para sustentação do canteiro, painel elétrico para a proteção dos componentes eletrônicos e elétricos, aspersores de irrigação e mangueiras de PU.



SISTEMA

Após concluir a montagem do protótipo, serão validadas todas as funções em ambiente real.


VALIDAÇÃO

A validação será realizada utilizando o método de comparação de resultados, analisando as plantas cultivadas e posteriormente comparando-as com as suas características padrão, contidas em livros e documentos especializados, assim pode-se verificar se a planta teve um melhor desenvolvimento, se o tamanho e o peso tiveram alguma mudança significativa ou se o tempo de cultivo foi menor ou maior.



PROTÓTIPO DA APLICAÇÃO

SplashScreen



Carregando

Login

RAS TENIYE
AUTOMAÇÃO INTELIGENTE

E-mail

Senha

☐ Lembrar-me [Esqueci Minha Senha](#)

Acessar

Não Tem uma Conta? [Cadastre-se](#)

Cadastro

[< Voltar](#)

RAS TENIYE
FAÇA SEU CADASTRO

Usuário

E-mail

Senha

Confirme sua senha

Registrar

EsqueciSenha

[< Voltar](#)

RAS TENIYE
ESQUECI MINHA SENHA

Insira seu E-mail abaixo para verificação e inserção de nova senha

E-mail

Senha

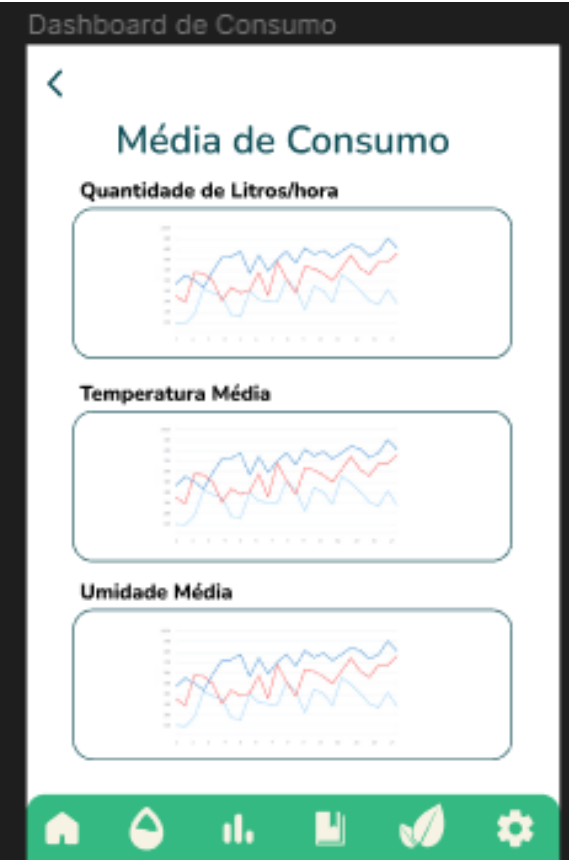
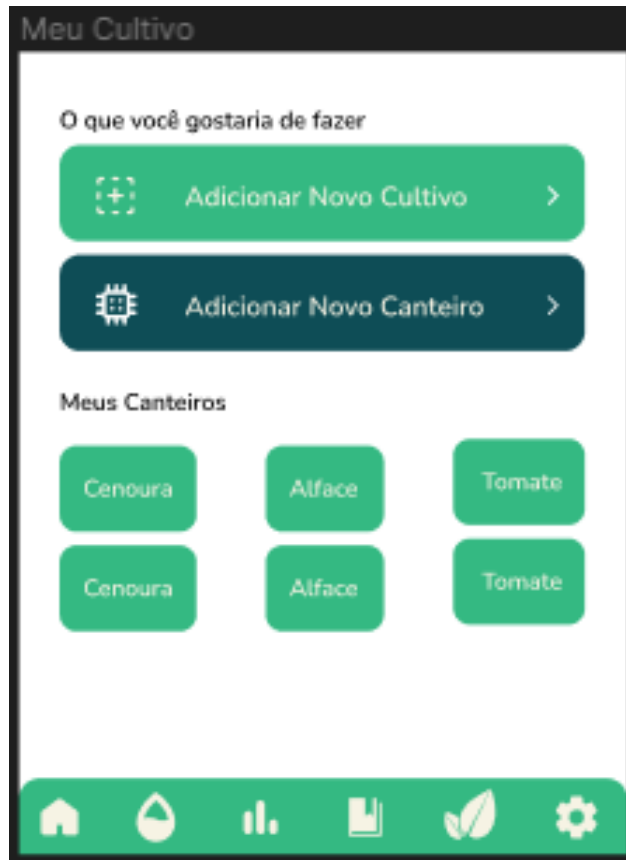
Confirme sua senha

Registrar

PROTÓTIPO DA APLICAÇÃO




PROTÓTIPO DA APLICAÇÃO



PROTÓTIPO DA APLICAÇÃO

Planta

 **CENOURA**
Leguminosa

Características
Leguminosa
Tipo de planta que necessita de poucos cuidados.....







Plantio
Deve ser plantado a Xcm de profundidade
Deve ser deixada em local iluminado (gosta de sol).

Irrigação
A Cenoura deve ser regada a cada 2 dias


Cuidados
.....

Armazenamento
.....

Adicionar Cultivo

Dados do cultivo





 **CENOURA**
Leguminosa

Horário da Irrigação +
7:30
seg qua sex

Umidade do solo +
75%

Descrição

Salvar

Cadastro Especie

Adicionar Novo Cultivo

Nome

Leguminosa

Descreva abaixo informações para o cultivo da especie adicionada

Características







Dados para Plantio

Dados para Irrigação

Cuidados

Armazenamento

Salvar

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `equipamento` (  
  `numEqt` int AUTO_INCREMENT,  
  `idAci` varchar(150) NOT NULL,  
  `datAci` date NOT NULL,  
  `horAci` time NOT NULL,  
  `leiTem` int NOT NULL,  
  `leiUmi` int NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`numEqt`),  
  FOREIGN KEY (idAci) REFERENCES acionamento(numAci)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=LATIN1;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cultura` (  
  `idCult` int AUTO_INCREMENT,  
  `deCult` varchar(150) NOT NULL,  
  `teCult` int NOT NULL,  
  `umCult` int NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idCult`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=LATIN1;
```

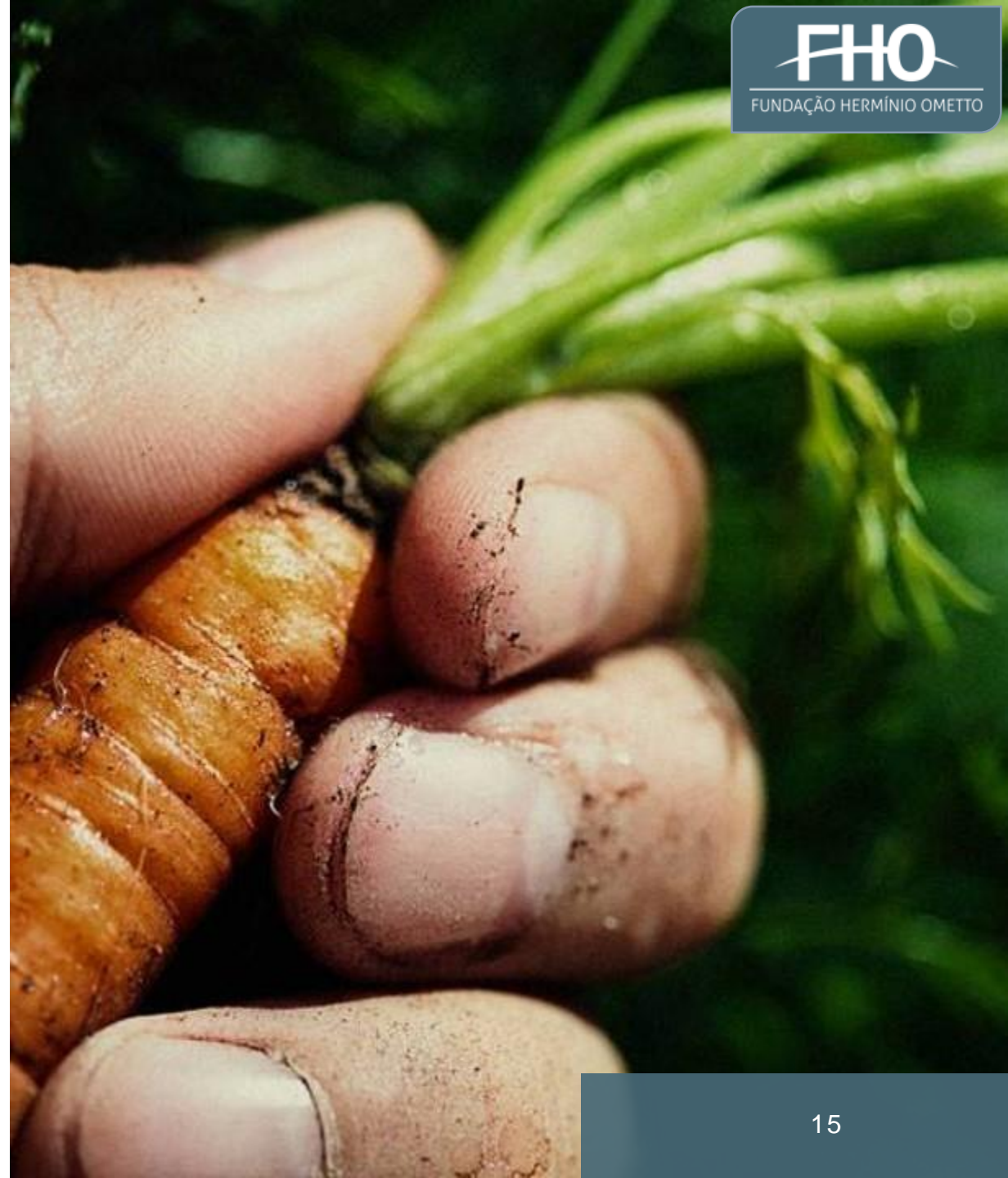
```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `eqtCul` (  
  `id` int AUTO_INCREMENT,  
  `numEqt` int NOT NULL,  
  `numCul` int NOT NULL,  
  `local` varchar(150) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`),  
  FOREIGN KEY (numEqt) REFERENCES equipamento(numEqt),  
  FOREIGN KEY (numCul) REFERENCES cultura(idCult)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=LATIN1;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `acionamento` (  
  `numAci` int AUTO_INCREMENT,  
  `datAci` date NOT NULL,  
  `horAci` time NOT NULL,  
  `tipAci` char NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`numAci`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=LATIN1;
```


RESULTADOS ESPERADOS

Disponibilizar um sistema de irrigação associado a uma aplicação móvel que permite o cadastro e a escolha das culturas, possibilitando a visualização dos parâmetros e informações do plantio em tempo real, bem como a apresentação de relatórios personalizados envolvendo o manejo dos dados.

Esse sistema de irrigação está representado por uma maquete de horta utilizando o Arduino e seus sensores. Com a implementação dessa tecnologia, espera-se que seja possível aumentar a produtividade dos cultivos, reduzir os custos de produção e melhorar a qualidade dos alimentos produzidos, já que a automação desse processo viabiliza a sustentabilidade.

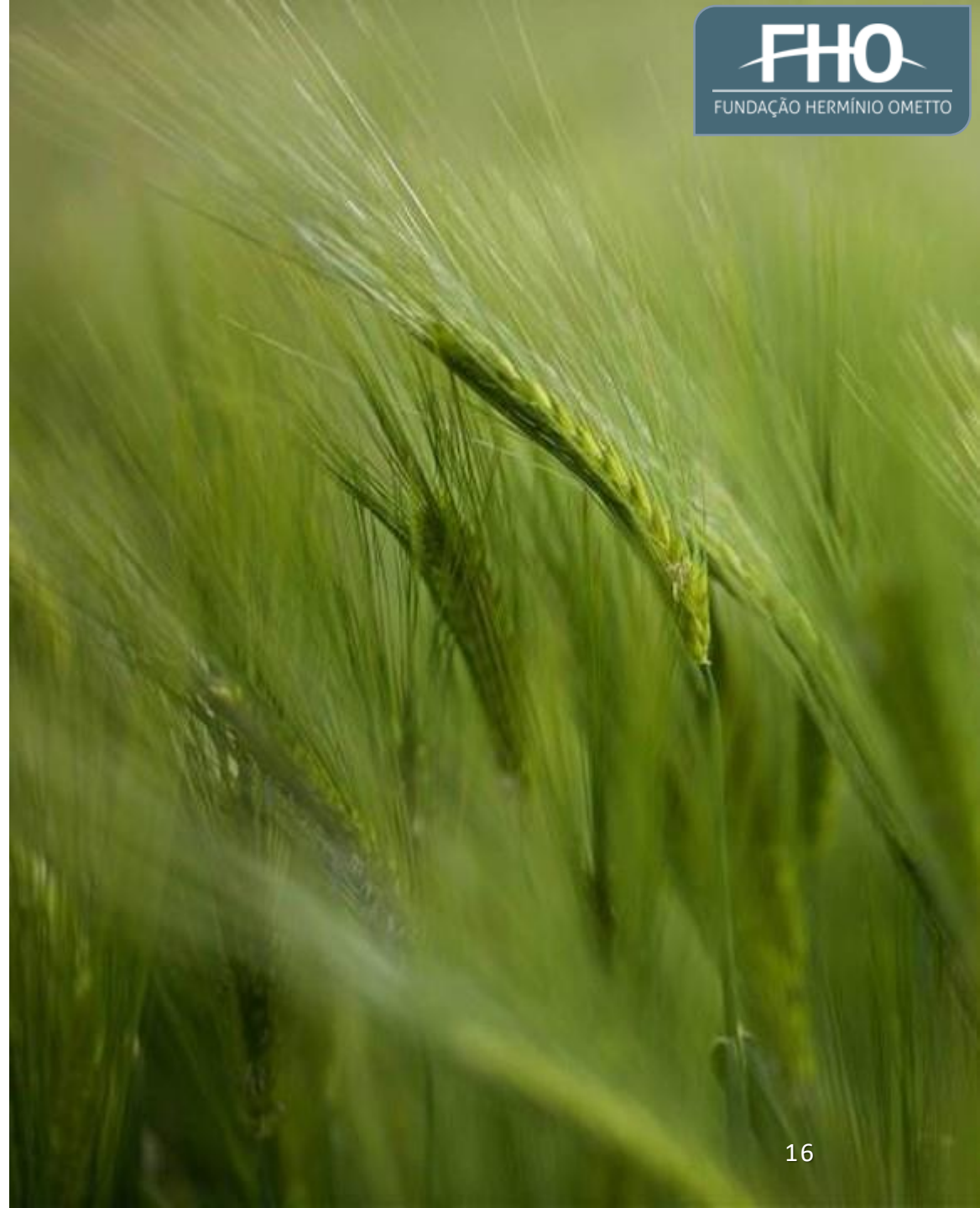


CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a arquitetura desse projeto foram feitos os protótipos das telas da aplicação móvel, o código fonte do Arduino e o banco de dados. Até o momento observou-se que desenvolver uma automação de irrigação com Arduino traz alguns desafios, entre eles: o investimento para a aquisição do Arduino e seus componentes devido ao custo elevado e também o estudo técnico sobre o Arduino e como sua estrutura de código funciona.

Ainda serão implementadas as funções de conexão do banco de dados com o Arduino e do banco de dados com a aplicação móvel e também as funções de salvamento, consulta, alteração e exclusão de dados.

Pode-se levar em consideração o comportamento das culturas cultivadas, ou seja, existe a possibilidade de falhas ou o não desenvolvimento total delas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROJET. **Gotejador X Microaspersor – Irrigação Localizada**, 2022. Disponível em: <<https://www.agrojet.com.br/gotejador-x-microaspersor-irrigacao-localizada/>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BARBOSA, José Willian. **Sistema de Irrigação Automatizado Utilizando Plataforma Arduino**, 2013. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011330043.pdf>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

CAMARGO, Valter Luís Arlindo De. **Elementos de Automação**. 1.ed. Érica, 2014.

DURANTE, Stéphanie. **Descubra a quantidade certa de rega**. **Globo Rural**, São Paulo, 01 de fev. de 2017. Disponível em: <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Paisagismo/noticia/2017/02/descubra-quantidade-certa-de-rega.html>> Acesso em: 30 de agosto de 2022.

EMBRAPA. **Produção de sementes**, Embrapa, 2021. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes>> Acesso em: 15 de maio de 2023.

IRRIGAMATIC. **Conheça as vantagens da irrigação automatizada**. 2020. Disponível em: <<https://www.irrigacaoparajardins.com.br/conheca-as-vantagens-da-irrigacao-automatizada>>. Acesso em: 11 de set. de 2022.

IRRIGAT. **Consequências do excesso e falta de água na irrigação: o que fazer?**. 2021. Disponível em: <<https://irrigat.com.br/consequencias-do-excesso-e-falta-de-agua-na-irrigacao-o-que-fazer/#:~:text=Na%20fase%20de%20semeadura%20ou,reduzindo%20a%20fixa%C3%A7%C3%A3o%20de%20nitrog%C3%AAnio.>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

LOPES, David Elias de Souza; PIRES, Fabio Rocha de Sousa; GODOI, Guilherme Henrique dos Santos; SANTANA, Tales Víctor Gonçalves de. **Sistema de irrigação autônomo com implementação em Arduino**, 2022. Disponível em: <<http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/19712/1/TC%20Sistema%20de%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20aut%C3%B4nomo%20com%20Implementa%C3%A7%C3%A3o%20em%20Arduino.pdf>>. Acesso em: 10 de maio 2023.

MAKIYAMA, MARCIO. **O que é arduino, para que serve, benefícios e projetos**. Victor Vision, 2022. Disponível em: <<https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/>>. Acesso em: 8 de maio de 2023.

MARQUELLI, Waldir Aparecido; SILVA, Washington Luiz De Carvalho E; SILVA, Henoque Ribeiro Da. **Manejo da Irrigação em Hortaliças**. 5.ed. Embrapa, 1996.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, Pedro Henrique Silva. **Sistema de Irrigação Automatizado para Plantas Caseiras**, 2018. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1199/1/MONOGRAFIA_SistemaIrriga%C3%A7%C3%A3oAutomatizado.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

PIMENTEL, Carlos. **A relação da planta com a água**. Seropédica: Editora EDUR, 2004. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/mini/A-Rela--o-da-Planta-com-a-Agua-by-Carlos-Pimentel--2004-.pdf> Acesso em: 31 ago 2022.

RIBEIRO, Cassiano. **Pandemia de Covid-19 aumenta interesse dos brasileiros em jardinagem e horta urbana**. **Globo Rural**, São Paulo, 23 jun 2020. Disponível em: <<https://globo rural.globo.com/Colunas/Cassiano-Ribeiro/noticia/2020/06/pandemia-de-covid-19-aumenta-interesse-dos-brasileiros-em-jardinagem-e-horta-urbana.html>> Acesso em: 29 de ago. de 2022.

ROVEDA, Ugo. **O que é linguagem de alto nível e baixo nível e qual a melhor**. **Kenzie**. 2021. Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/linguagem-de-alto-nivel/>>. Acesso em: 27 set 2022.

SANTOS, Maria Gabriela de Souza dos; GABRIEL, Camila Pires Cremasco; BOSO, Ana Cláudia Marassá Roza. **Métodos sustentáveis de irrigação**. Toledo 2016. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/5353/5089#>>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

SILVA, João Lucas. **A correção do solo para estabelecer o equilíbrio da terra e o desenvolvimento das plantas**. Gecal 2023. Disponível em: <<https://www.gecal.com.br/a-correcao-do-solo-para-estabelecer-o-equilibrio-da-terra-e-o-desenvolvimento-das-plantas>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

SUSTENTABILIDADE. *In*: DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; SILVA, Rodrigo Adamshuk.. **Automação e instrumentação industrial com Arduino teorias e projetos**. 1. ed. Érica, 2015.

STRAUB, Matheus. Projeto Arduino de irrigação automática – sua planta sempre bem cuidada, **UsinaInfo Eletrônica e Robótica**, 2019. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/blog/projeto-arduino-de-irrigacao-automatica-sua-planta-sempre-bem-cuidada/>> Acesso em: 31 de agosto de 2022.

STRAWBRIDGE, DICK; STRAWBRIDGE, JAMES. **Feito em Casa Legumes e Verduras**. 1.ed. PubliFolha, 2015.

ESTADÃO. **Como a irrigação sustentável pode combater o aquecimento global**. O Estado de São Paulo, Canal AGRO., 2019. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/sustentabilidade/como-a-irrigacao-sustentavel-pode-combater-o-aquecimento-global/>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

CONHEÇA A EQUIPE



CAROLINE CAMARGO



GUILHERME REIS

OBRIGADO