



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação Lato Sensu
Engenharia Industrial 4.0



ADEMIR CESAR ALVES DOS SANTOS JUNIOR

**SISTEMA INTEGRADO DE CONTROLE E
MONITORAMENTO PARA ESTUFAS DE FUNGOS**

**CURITIBA
2021**

ADEMIR CESAR ALVES DOS SANTOS JUNIOR

**SISTEMA INTEGRADO DE CONTROLE E
MONITORAMENTO PARA ESTUFA DE FUNGOS**

Monografia apresentada como resultado parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia Industrial 4.0. Curso de Pós-graduação Lato Sensu, Setor de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Deivid Valle

**CURITIBA
2021**

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um sistema integrado de controle e automação com foco no baixo custo e na facilidade de instalação e utilização, aplicado na monitoria de uma estufa autônoma onde pode ser controlada e monitorada via web por dispositivos moveis, a fim de reduzir perca de matéria prima no cultivo amador de fungos e plantas sensíveis, facilitar a vida de cultivadores hobistas e aumentar a sensação de segurança em seu cultivo, fornecendo a possibilidade de ligar e desligar equipamentos de forma automática, programada e manual, estando o usuário presente no local ou de qualquer lugar do mundo com conexão de internet,, enviando dados em tempo real para o usuário a cada evento detectado por sensores, e assim também oferecer suporte para as tomadas de decisões, dependendo do contexto e da notificação recebida no próprio celular do usuário por meio do aplicativo de controle chamado Magic Box.

Palavras chave: Automação. IoT. Estufa. Cultivo. Tecnologia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - ESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO COM PROTOCOLO MQTT.	12
Figura 2 - CIRCUITO ELETRÔNICO UTILIZADO.	13
Figura 3 - DEMONSTRAÇÃO DA REDE WIRELESS CRIADA PELO MÓDULO.	14
Figura 4 - NOTIFICAÇÃO EXIBIDA EM UM SMARTPHONE.	15
Figura 5 - TELA DE CONFIGURAÇÃO INICIAL.	15
Figura 6 - TELA DE CONFIGURAÇÃO DA REDE LOCAL E DO USUÁRIO.	16
Figura 7 - TELA DE LOGIN E CRIAÇÃO DE CONTA DO APLICATIVO.	17
Figura 8 - MENU LATERAL DO APLICATIVO.	18
Figura 9 - PAINEL DE CONTROLE.	19
Figura 10 - PROTÓTIPO DA ESTUFA OPERANDO	20

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	6
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	7
1.3 JUSTIFICATIVA	7
1.4 HIPÓTESE	8
1.5 OBJETIVO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 CONTROLADORES.....	9
2.2 SENSORES	9
2.3 ATUADORES	9
2.4 BARRAMENTOS.....	9
2.5 INTERFACES.....	10
3. METODOLOGIA E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL	11
3.1 PROJETO PRELIMINAR.....	11
3.1.1 Protocolo e banco de dados.....	11
3.1.2 Controle eletrônico	13
3.2 PROJETO DETALHAMENTO	14
4. RESULTADOS E DISCUSÃO	20
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS	20
5. CONCLUSÃO	22
5.1 SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO	22
REFERÊNCIAS	23
ANEXOS	25

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia a tendência é praticidade e custo acessível para todos. Desta maneira, as aplicações encontradas no mercado sobre sistemas IIoT para estufas autônomas voltadas para o cultivo amado são praticamente inexistentes muita das vezes sendo sistemas adaptados sem o mínimo de controle e não sendo integrado fazendo o custo ser elevado.

Sabendo-se disso, esse trabalho se propõe a estudar, pesquisar e desenvolver um sistema integrado de custo acessível, baseado em sensores com tecnologias IIoT, que será implantado em um protótipo que também será desenvolvido durante o trabalho, para demonstrar sua utilidade controle e monitoramento.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil, a automação residencial ainda é algo considerado um preço alto por muitas pessoas e de difícil acesso para a classe média e baixa, visto o custo de investimento nos equipamentos atualmente existentes.

Além disso, a grande maioria das soluções comercializadas no Brasil são produtos com instalação complexa, necessitando tempo e conhecimento técnico em redes, eletrônica e elétrica.

Pode-se definir automação residencial, como o conjunto de tecnologias que permitem automatizar uma série de tarefas realizadas em um imóvel (PRUDENTE, 2011).

Segundo Bolzani (2004), a automação residencial pode ser definida como um conjunto de tecnologias que ajudam na gestão e execução de tarefas domésticas cotidianas.

A sua utilização tem por objetivo proporcionar um maior nível de conforto, comodidade e segurança além de um menor e mais racional consumo de energia.

O mercado global de automação tem projeção de crescimento de 12,36% até 2022. Dados do IBGE (2018) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) apontam que o número de hostposts de wi-fi e internet subiram 59 % em relação há 2020 chegando em torno de 18 milhões de casas conectadas

O fato deste aumento do número de pessoas com acesso a internet pode ser justificado pela popularização dos smartphones, dados do IBGE (2019) mostram um

aumento do número de celulares de 92,6% para 94,2% no mesmo período, sendo que o percentual de pessoas que acessaram a internet através do seu celular aumentou de 94,6% para 97% são 70% da população brasileira.

Junto da popularização dos smartphones, tivemos também o surgimento de aplicativos chamados de assistentes pessoais. Estes aplicativos facilitam ou eliminam atividades do cotidiano e muitos já fornecem integração com tecnologia de automação residencial. Grandes empresas já estão se adequando a esta nova tendência, como Google e Amazon, que já fornecem API (*Application Programming Interface*) para integração de seus assistentes pessoais em plataformas de automação.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A comunidade de micologia amadora esta em alta, diversos estudos estão sendo realizados em diversas áreas da saúde incluindo psiquiatria e psicologia.

Os cultivadores não tem sistemas eficazes de controle integrado com baixo custo, em sua grande maioria são sistemas manuais com muita variação no processo causando avarias e contaminações nos fungos.

Um sistema em conta de controle agro é um diferencial que precisa ser explorado para fácil acesso ao consumidor comum

1.3 JUSTIFICATIVA

A aplicação de tecnologia de automação em diversos dispositivos do cotidiano, por vezes, pode não ser vista como necessária em determinados casos, considerando apenas a comodidade oferecida, mas levando em conta questões econômicas, como economia de energia elétrica, evitar desperdício de tempo e material junto com o aumento da sensação de segurança que pode proporcionar, a aplicação é facilmente justificada e ponderada pela maioria das pessoas.

1.4 HIPÓTESE

Desenvolver um sistema para estufas onde os parâmetros serão controlados e monitorados em tempo real, como Umidade relativa do ar, temperatura e CO², para fungos. Integrando em uma única plataforma todo o controle de sensoriamento e acionamentos onde será possível automatizar operações, identificar desperdícios de energia, identificar e prevenir a saúde do seu cultivo com base nos parâmetros configurados, além de tomar decisões e agir em tempo real, desde desligar o sistema até alterar os parâmetros.

1.5 OBJETIVO

Apresentar um sistema para estufas de cultivo amador possibilitando uma autonomia como uma solução alternativa, rápida, eficiente e econômica, que pode ser usada para qualquer cultivo de plantas e fungos que necessite determinar parâmetros de controle, não exigindo nenhum conhecimento avançado, além de possibilitar a instalação que pode ser feita de maneira parcial, gradual ou completa, dependendo da necessidade do usuário, não tornando necessário um alto investimento inicial.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONTROLADORES

Os controladores controlam os dispositivos automatizados (sensores e atuadores). Monitora as informações dos sensores, podendo enviar comandos para que um atuador ative ou desative algum equipamento. De maneira geral podem possuir interfaces independentes, na forma de um controle remoto, ou serem sofisticadas centrais de automação (ALMEIDA, 2009).

2.2 SENSORES

Os sensores são os dispositivos que detectam estímulos, medem e monitoram grandezas físicas e eventos (temperatura, umidades etc.), convertendo-as em um valor passível de manipulação por sistemas computacionais.

São eles que encaminham as informações aos controladores sobre algum evento, para que os controladores possam enviar os comandos adequados para os atuadores (ALMEIDA, 2009).

2.3 ATUADORES

Os Atuadores são dispositivos eletromecânicos, que recebem os comandos do sistema de automação e ativam os equipamentos automatizados. São os módulos de acionamento ligados entre a rede elétrica e os equipamentos (ALMEIDA, 2009).

2.4 BARRAMENTOS

O barramento é o meio físico responsável pelo transporte das informações (rede elétrica, telefônica etc.) (CASADOMO, 2010).

Com o avanço da tecnologia, o barramento que antes era exclusivamente cabeado, agora esta sendo substituído por tecnologias sem fio, como WI-FI.

2.5 INTERFACES

As interfaces são os dispositivos ou mecanismos (navegador de internet, celular, painéis, controles remotos, interruptores etc.) que permitem ao usuário visualizar as informações e interagir com o sistema de automação (CASADOMO, 2010).

3 METODOLOGIA E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Com o desenvolvimento da primeira placa foram realizados testes em um protótipo onde o sistema vem se comportando de maneira positiva como iluminação, sensores de Umidade, Temperatura (DTH22) e Co² (Mq-135) que vem atendendo as condições para o processo.

O sistema de aquecimento e refrigeração foi utilizado pastilhas peltiers obedecendo a logica junto com coolers para a troca de ar.

Esta sendo viabilizado um servidor para testes remotos em nuvem e sistemas Bluetooth para interação dos dados.

Foi criada uma plataforma de automação e segurança eletrônica composta por um conjunto de hardware e software. Através de um Gadget (mini placa eletroeletrônica), que é conectada aos equipamentos ou dispositivos (lâmpadas, reles, ventoinhas, interruptores, sensores, válvulas), é possível, por meio de um aplicativo, controlar (ligar, desligar, programar hora para ligar ou desligar) e obter status e atualizações do estado de funcionamento (se está ligado ou desligado, se houve o acionamento por outra pessoa à distância ou fisicamente), O circuito eletroeletrônico e o aplicativo se comunicam por intermédio de um servidor hospedado na nuvem, utilizando um protocolo chamado de MQTT, acrônimo de *Message Queuing Telemetry Transport*.

3.1 PROJETO PRELIMINAR

3.1.1 Protocolo e banco de dados

O protocolo de comunicação MQTT foi escolhido devido à velocidade e o baixo volume de transmissão de dados, e por esses motivos é um dos mais utilizados em Internet das coisas.

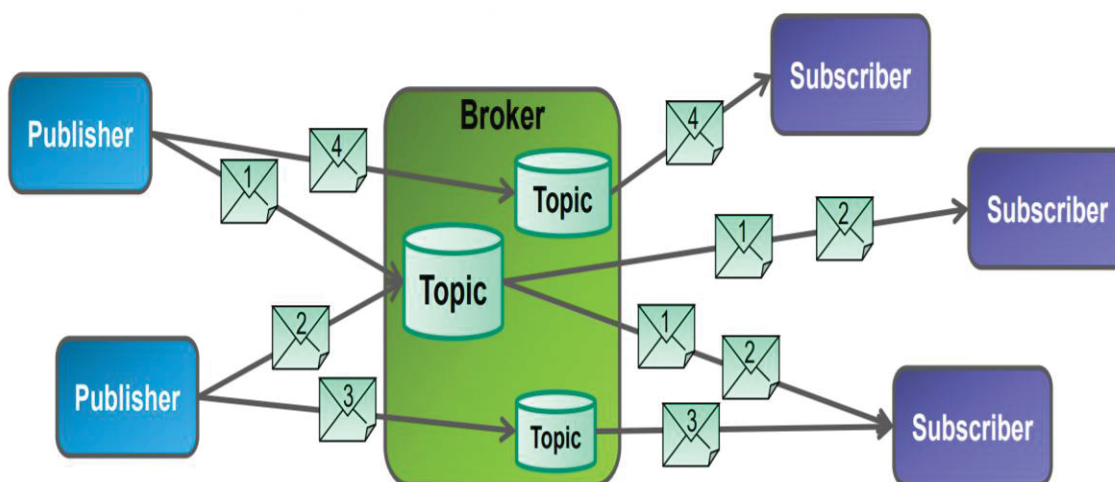
O *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) é um protocolo de comunicação otimizado para um baixo consumo de banda, utilizado para trocar informações entre sensores e pequenos dispositivos, mas que não são muito confiáveis ou possuem instabilidade e/ou alta latência. Sendo assim, como seu nome diz, é um protocolo muito utilizado em telemetria ou monitoramento remoto, sendo

muito utilizado em IoT, por conseguir um desempenho satisfatório, na coleta e transmissão de dados. Foi desenvolvido pela IBM no final da década de 90, padronizado sob a ISO/IEC PRF 20922. O protocolo é executado sobre TCP / IP ou sobre outros protocolos de rede que fornecem conexões bidirecionais ordenadas, sem perdas. (ISO/IEC, 2016).

A identificação das mensagens no MQTT se dá através de tópicos (*topics*). O tópico lembra o conceito de URI (*Uniform Resource Identifier*), com níveis separados por barras (“/”). Elementos da rede podem enviar diversos tópicos para o servidor (*broker*) e subscritores (*subscribers*) podem escolher os tópicos que desejam subscrever. Uma sessão é formada com o estabelecimento de conexão entre um cliente e um broker. Quando um cliente MQTT se conecta a um canal de telemetria ele inicia uma nova sessão ou retoma uma sessão antiga. Uma sessão nova não tem mensagens pendentes que não foram reconhecidas, nem assinaturas e nem publicações aguardando entrega. Quando um cliente se conecta, ele especifica se vai começar com uma sessão limpa ou se vai retomar uma sessão existente (UFRJ, 2018).

Um dispositivo que se conecta ao servidor é considerado um cliente, independentemente se somente enviar ou somente receber ou enviar e receber mensagens, abaixo na figura 1 pode se observa o conceito básico da estrutura do protocolo MQTT:

Figura 1 - ESTRUTURA BÁSICA DE COMUNICAÇÃO COM PROTOCOLO MQTT.



FONTE: Adaptado de EGLI (2016).

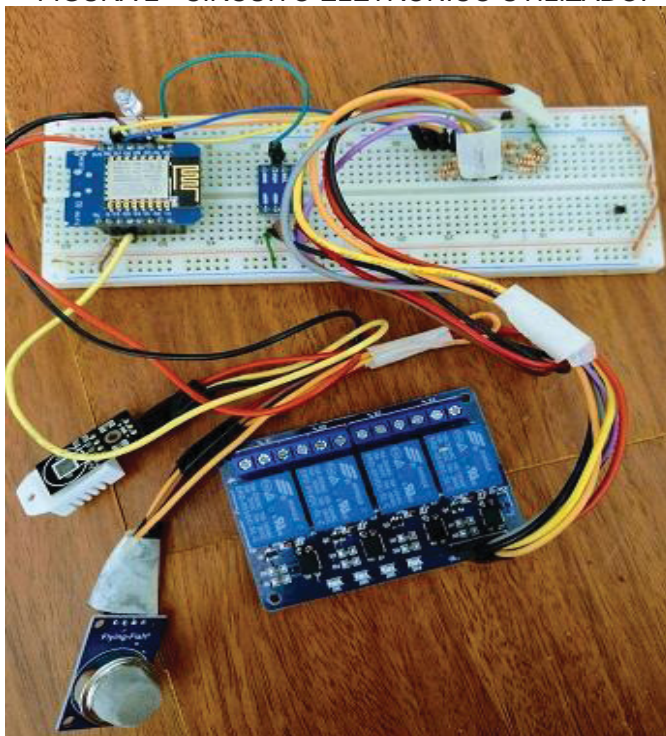
Os dados dos usuários são armazenados em um banco de dados MySQL, o servidor MQTT se comunica diretamente com o banco de dados, requisitando dados dos usuário quando necessário.

Niederauer (2005) define MySQL com um SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados – relacional que utiliza a linguagem padrão SQL, e é largamente utilizada em aplicações para a internet, sendo o mais popular entre os bancos de dados com código fonte aberto.

3.1.2 Controle eletrônico

Para o controle dos equipamentos e a recepção do sinal, é utilizada uma placa eletrônica que conta com um chip wireless microcontrolado, o chip conta com entradas e saídas I/O como pode ser visto na figura 2, onde podem ser utilizados para receber os sinais de entrada proveniente dos sensores ou app Magic Box. O firmware do chip foi desenvolvido em linguagem C/C++ e a conexão com o servidor é realizada utilizando o protocolo MQTT com conexão criptografada. Para utilização do modulo é necessário uma rede wireless local com conexão de internet.

FIGURA 2 - CIRCUITO ELETRÔNICO UTILIZADO.



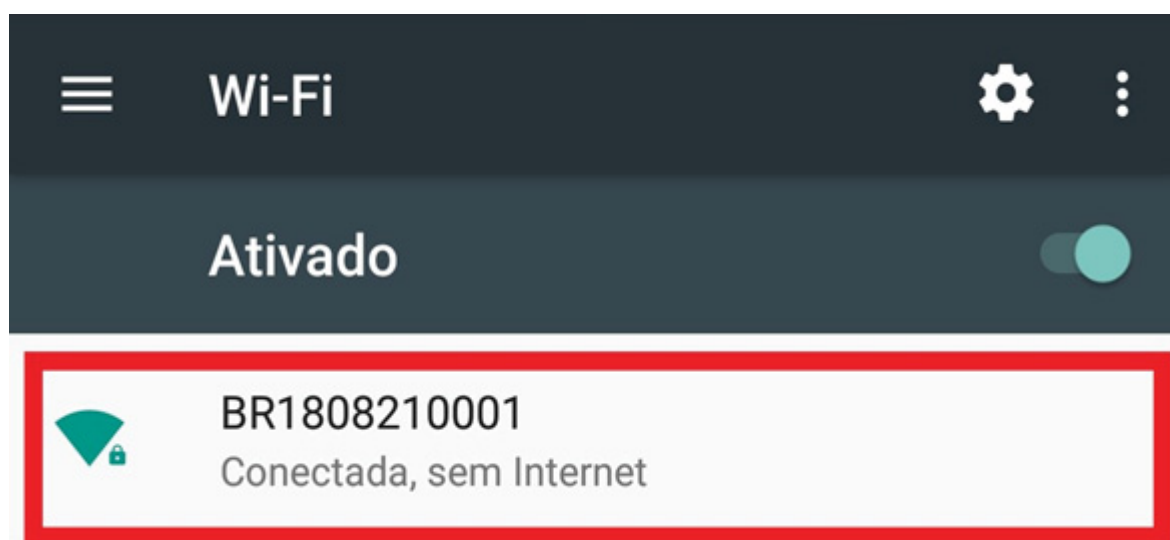
FONTE: AUTOR (2021).

3.2 PROJETO DETALHAMENTO

O módulo de controle possui em seu firmware um mini servidor web integrado com uma página web que serve para o usuário realizar a configuração do módulo na rede local. A primeira vez que o circuito eletrônico é ligado ou se for necessário reconfigurar a rede em que ele está conectado, o módulo habilita sua própria rede wireless onde o usuário pode se conectar, seja via computador ou celular, assim que é feita a conexão, uma notificação é exibida, bastando clicar sobre a notificação, para ser redirecionado para uma página de configuração.

A figura 03 é uma foto da tela de um smartphone exibindo a rede criada pelo módulo, o nome e a senha da rede são o número de série do dispositivo, o mesmo que será utilizado posteriormente para adicioná-lo no aplicativo de controle.

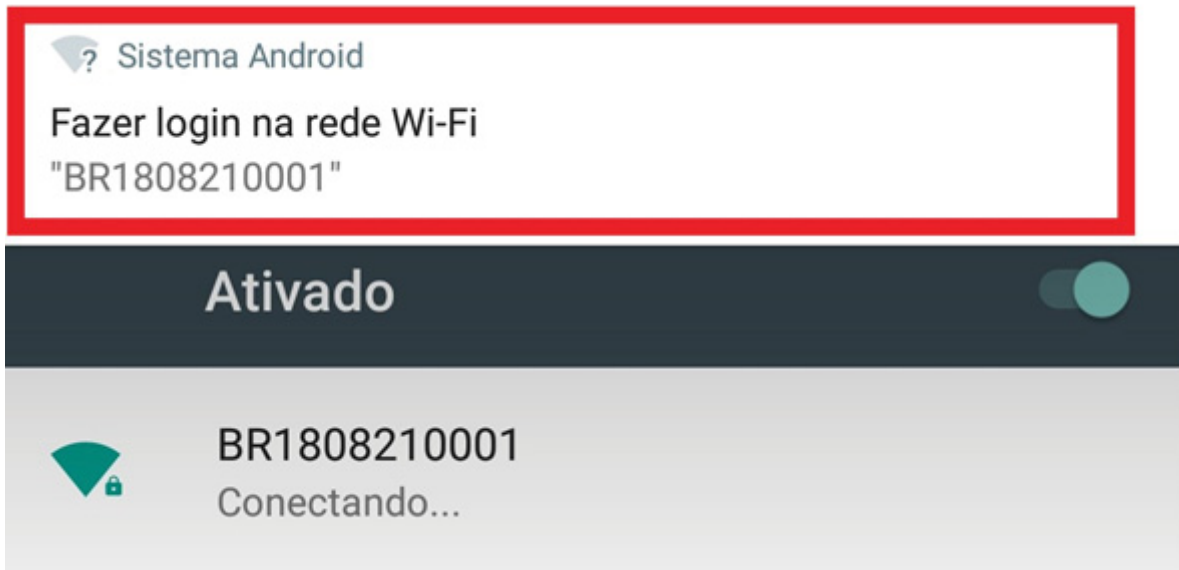
FIGURA 3 - DEMONSTRAÇÃO DA REDE WIRELESS CRIADA PELO MÓDULO.



FONTE: AUTOR (2021).

Após ocorrer a conexão, é exibida uma notificação para realizar o login no dispositivo (FIGURA 4).

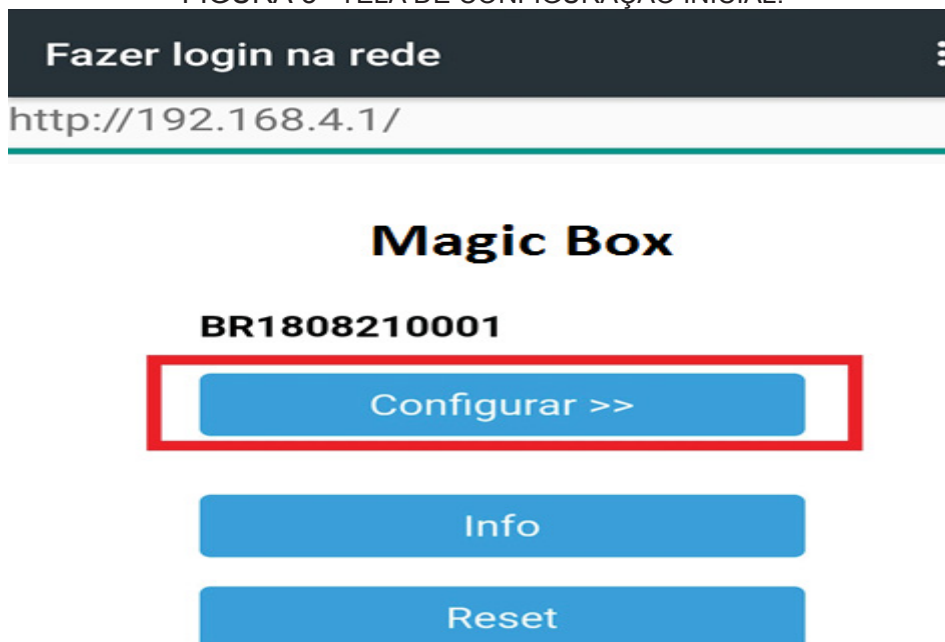
FIGURA 4 - NOTIFICAÇÃO EXIBIDA EM UM SMARTPHONE.



FONTE: AUTOR (2021).

Quando o usuário clica sobre a notificação, automaticamente é aberta uma página no navegador padrão do dispositivo, e então é exibida a tela de configuração inicial como mostra a figura 5.

FIGURA 5 - TELA DE CONFIGURAÇÃO INICIAL.



FONTE: AUTOR (2021).

Quando clicado sobre a opção de configurar, o dispositivo procura todas as redes wireless próximas e exibe na tela para o usuário realizar a escolha, ao clicar

sobre o nome da rede que deseja, o campo do nome da rede é preenchido automaticamente, bastando inserir a palavra chave da rede e o usuário e senha da plataforma, que podem ser criados pelo aplicativo Magic Box. Caso não apareça a rede desejada, basta clicar sobre “Scanear”, para que o dispositivo faça uma nova busca pelas redes próximas, como pode ver na figura 6.

FIGURA 6 - TELA DE CONFIGURAÇÃO DA REDE LOCAL E DO USUÁRIO.

Fazer login na rede

http://192.168.4.1/wifi

ADEMIR CESAR 🔒 78%

ADEMIR CESAR

password

admin

123

Salvar

Scanear

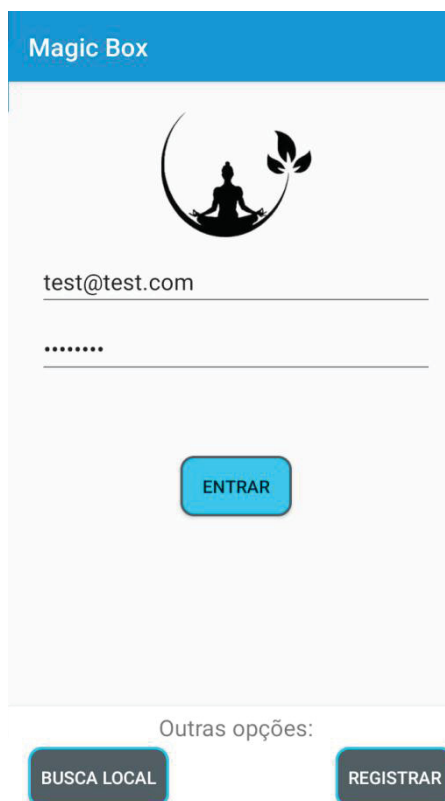
FONTE: AUTOR (2021).

Para realizar o controle dos módulos de automação, foi desenvolvido o aplicativo para o sistema operacional Android chamado de Plugintech lot, por meio dele o usuário cria sua conta, adiciona seus dispositivos, controla e recebe atualizações de status, agenda ações em horários e combina acionamentos, além de visualizar a imagens de câmeras de segurança em tempo real, caso tenha câmeras instaladas e adicionadas com suporte ao protocolo RTSP. O aplicativo foi desenvolvido em linguagem Java e também se comunica com o servidor utilizando o

protocolo MQTT e conexão criptografada, necessitando apenas de uma conexão de rede para funcionar corretamente.

Após baixar e instalar o aplicativo na loja oficial de aplicativos para android (Play Store), na primeira tela exibida ao usuário, é possível fazer login ou criar uma nova conta na plataforma, a tela de acesso na figura 7:

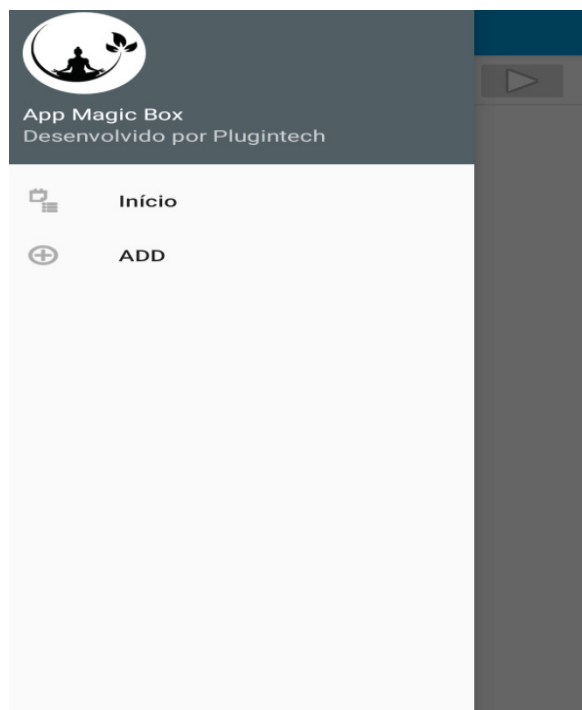
FIGURA 7- TELA DE LOGIN E CRIAÇÃO DE CONTA DO APLICATIVO.



FONTE: AUTOR (2021).

No menu lateral o usuário encontra todas as opções que o aplicativo disponibiliza (figura 8), inclusive o item ajuda, que contém explicação sobre o uso do aplicativo e da plataforma.

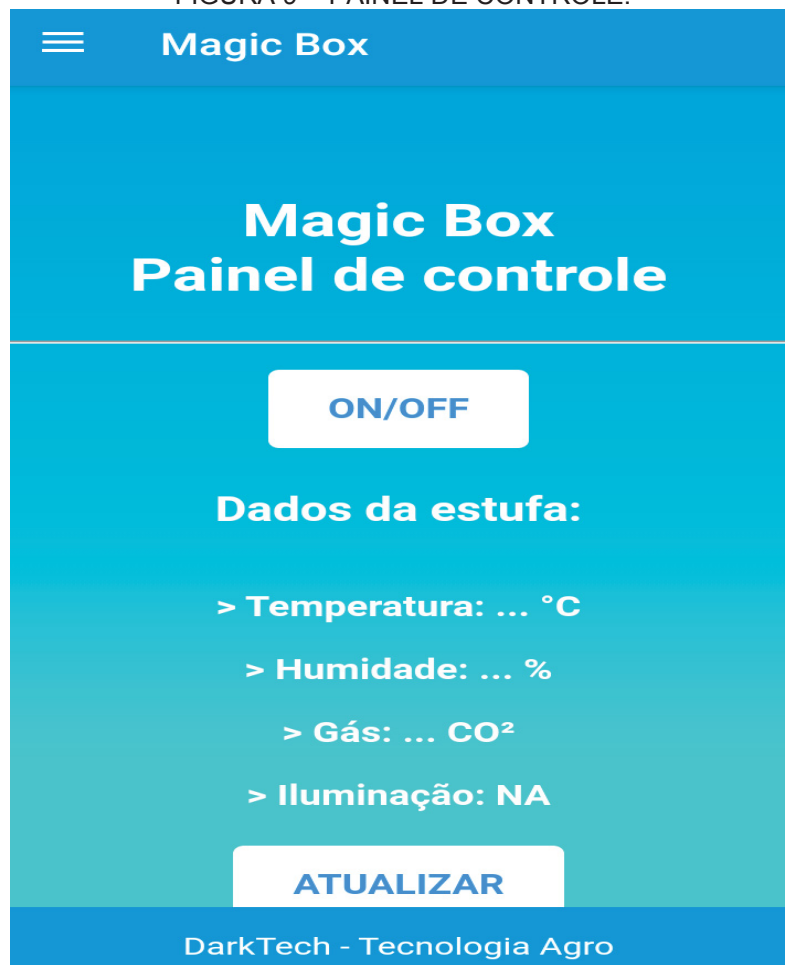
FIGURA 8- MENU LATERAL DO APLICATIVO.



FONTE: AUTOR (2021).

No item “ADD. Dispositivos”, o usuário cadastra seus dispositivos e escolhe as preferências do mesmo, como ícone, nome e se deseja receber notificações sobre alterações de status de funcionamento do dispositivo adicionado. Após adicionar os dispositivos que possui, basta clicar em “Painel de controle” no menu lateral e será aberta a tela de controle, onde todos os dispositivos são exibidos e o usuário pode controlá-los. No rodapé da tela de controle, uma faixa sinaliza se o smartphone possui conexão de rede ou não, a faixa assume a cor verde quando existe conexão e vermelha caso não esteja conectado a uma rede com internet na figura 9 pode ser visualizado o painel de controle.

FIGURA 9 - PAINEL DE CONTROLE.



FONTE: AUTOR (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSÃO

A comunicação entre o módulo de controle, o servidor e o aplicativo se mostrou muito eficiente, com tempo de resposta de menos de 1,5 segundo, mesmo quando utilizando redes 3G e 4G que possuem alta latência e baixa velocidade de transferência. O aplicativo foi testado em todas as versões de Android suportadas (6, 7, 8 e 9) e se mostrou estável, sem travamentos nos smartphones após mais de uma semana instalado.

Um protótipo do produto foi deixado para realização de testes durante o período de uma colheita em torno de 60 dias obtendo satisfação e eficiência, um dos requisitos foi a não intervenção de seres humanos no processo figura 10.

Figura 10 – PROTÓTIPO DA ESTUFA OPERANDO



Fonte: AUTOR (2021)

4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com a realização dos testes, conseguimos observar a viabilidade do produto e que o foco deve ser a praticidade e o custo. A plataforma no seu todo possui funcionamento estável, com somente algumas correções para melhoria.

A configuração inicial do módulo apesar de ser simples, não é algo trivial para todas as pessoas, mas pode ser facilitada com a elaboração de um manual ilustrativo autoexplicativo.

A plataforma ainda não conta com recurso de integração com aplicativos assistentes pessoais, como alguns concorrentes existentes no mercado, e o fato de só existir versão do aplicativo para plataforma Android, pode ser um limitador de mercado.

5 CONCLUSÃO

Com o estudo realizado para desenvolver o projeto, criou-se o Magic Box – Plataforma de automação e controle que foi fruto da ideia inicial que era criar um sistema dedicado para monitorar um cultivo amador.

O produto final é operante, tanto em hardware quanto software, entretanto construiu-se apenas uma unidade de hardware para testes finais.

Neste equipamento de teste validou-se a construção do circuito eletrônico, mostrando ser totalmente viável a produção em grande escala.

Durante o período de testes, como o tempo foi planejada por ciclo de colheita a curiosidade humana foi um ponto crucial fazendo uma brecha para adaptação de câmera para a visualização do desenvolvimento dos fungos abrindo mais um ponto de estudo.

Para um primeiro protótipo, consideramos uma avaliação positiva, visto que um dos problemas encontrados foi a instalação pois para leigos pode ser um problema - já há o desenvolvimento de um manual de instruções e instalação do produto, assim como a preparação de vídeos explicativos que serão adicionados ao canal da empresa no Youtube.

5.1 Sugestões de trabalho futuro

Outro ponto a ser desenvolvido no produto final, é a disponibilidade para smartphones que operam com o sistema iOS, pois hoje o produto pode ser executado apenas em dispositivos com sistema operacional Android. Também o desenvolvimento e integração com assistentes pessoais.

Conclui-se que, o produto final criado é viável em termos de construção técnica, custo de produção e aceitação de usuários finais, estando pronto a iniciar uma produção em maior escala para a disponibilização de clientes finais, para a validação final do produto no mercado.

REFERÊNCIAS

ACCARDI, Adonis; DODONOV, Eugeni. **Automação Residencial: Elementos Básicos, Arquiteturas, Setores, Aplicações e Protocolos**. 2012. Disponível em: <<http://revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/view/27/30>>. acesso em: 12 set. 2019.

ALMEIDA, R. **A tecnologia por trás da mágica**. novembro 2009. Disponível em: <<http://quicaze.com/126/atecnologia-por-tras-da-magica/>>. Acesso em: 10 set. 2019.

AURESIDE. **Associação Brasileira de Automação Residencial**. agosto 2010. Disponível em: <www.aureside.org.br>. Acesso em: 12 set. 2019.

BOLZANI, C.A.M. **Residências Inteligentes**. Editora Livraria da Física, São Paulo. 2004.

CASADOMO. **Domótica - Introducción**. Agosto 2010. Disponível em: <<http://www.casadomo.com/>>. Acesso em: 10 set. 2019.

EGLI, Peter R.. **MQ Telemetry Transport: An Introduction to MQTT, a Protocol for M2M and IoT Applications** 2016. Disponível em: <http://www.indigoo.com/dox/wsmw/1_Middleware/MQTT.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

IBGE. **Internet chega a três em cada quatro domicílios do país**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnadcontinua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>>. Acesso em: 08 setembro. 2019.

ISO/IEC. **Information technology - Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) v3.1.1**, 2016.


NIEDERAUER, Juliano. **Guia de Consulta Rápida Integrando PHP 5 com MySQL**. São Paulo : Novatec, 2005.

PRUDENTE, F. **Automação Predial e Residencial – Uma Introdução**. Rio de Janeiro, RJ – Brasil: LTC, 2011.


UFRJ. **O protocolo MQTT: Leve e simples. Perfeito para IoT e sistemas embarcados**. Disponível em: <<https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-vf/mqtt/>>. Acesso em: 13 setembro. 2019.

ANEXOS


ANEXO 1 - CANVAS DO PRODUTO




UFPB
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ




01




UFPB
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ




Magic Box

 **Equipe**
Ademir Cesar Alves dos Santos Junior

 **ideia**

Desenvolver um sistema para estufas onde os parâmetros tem de ser controlados, como Umidade relativa do ar, temperatura e CO², para fungos.

Onde o principal diferencial é obter os dados em tempo real por internet e a possibilidade de parametriza – los. Dessa forma, ter um controle total sobre o cultivo, além de aumentar a eficiência na produção e a qualidade do produto.



Problema | Necessidade

A comunidade de micologia amadora esta em alta, diversos estudos estão sendo realizados em diversas áreas da saúde incluindo psiquiatria e psicologia.

Os cultivadores não tem sistemas eficazes de controle integrado com baixo custo, em sua grande maioria são sistemas manuais com muita variação no processo causando avarias e contaminações nos fungos.

Um sistema em conta de controle agro é um diferencial que precisa ser explorado para fácil acesso ao consumidor comum

User Experience & Público Alvo

Existe uma grande comunidade de cultivadores, estudantes e consumidores porém cada lugar tem um clima diferente que impossibilita algumas raças.

Sem um sistema integrado de fácil acesso fica muito difícil de obter certeza no processo que dura cerca de 60 dias onde pode ter sido contaminado impossibilitando o consumo por toxicidade, a perda de tempo, dinheiro e material é bem recorrente.

O produto visa um baixo custo, o processo manual custa em torno de 400 reais para começar.

Requisitos | Viabilidade

Esta em andamento testes em um protótipo onde o sistema vem se comportando de maneira positiva como iluminação, sensores de Umidade, Temperatura (DTH22) e CO² (MQ-135) que vem atendendo as condições para o processo.

Sistema de aquecimento e refrigeração com pastilhas peltiers obedecendo a logica junto com coolers para a troca de ar.

Esta sendo viabilizado um servidor para testes remotos em nuvem e sistemas Bluetooth para interação dos dados

Monetização e/ou Investimento

A premissa sobre fungos seria nosso MVP, pois iremos testar nas comunidades que estão a par do projeto.

O sistema poderá ser usado para cultivo de plantas sensíveis, onde terá parâmetros pré programados atingindo outro publico.

Pessoas que gostam de produtos in natura.

Venda do sistema integrado
Venda da estufa em si
Taxa de utilização do servidor, caso queira real-time

User Experience & Público Alvo

Existe uma grande comunidade de cultivadores, estudantes e consumidores porém cada lugar tem um clima diferente que impossibilita algumas raças.

Sem um sistema integrado de fácil acesso fica muito difícil de obter certeza no processo que dura cerca de 60 dias onde pode ter sido contaminado impossibilitando o consumo por toxicidade, a perda de tempo, dinheiro e material é bem recorrente.

O produto visa um baixo custo, o processo manual custa em torno de 400 reais para começar.

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

📌 **UFPB**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 2 - RESULTADO



ANEXO 3 – ICONE MAGI BOX

