

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS

Como Construir uma Cabine de Cultivo Indoor para Microverdes Com Automação IoT

Lucas Bryan Lima Vieira



**Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto**

V658c

Vieira, Lucas Bryan Lima.

Como construir uma cabine de cultivo *indoor* para microverdes com automação IOT / Lucas Bryan Lima Vieira, Mônica Ximenes Carneiro da Cunha. - 2024.

32 f. : il., color.

16.8 megabytes (PDF)

Inclui figuras.

Produto educacional gerado a partir da dissertação: *Smart grow light*: sistema de internet das coisas para manejo de alfaces e microverdes em cultivo *indoor* com iluminação artificial (Mestrado profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2024.

1. Internet das coisas. 2. Microverdes. 3. Hortaliças. 4. LED. 5. Cultivo *indoor*. I. Título. II. Cunha, Mônica Ximenes Carneiro da Souza. III. Silva Júnior, Francisco Vital da.

CDD: 631

**Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária – CRB 4/2125**

FICHA DE DESCRIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

MANUAL / PROTOCOLO

- Docentes Autores:

Nome: Mônica Ximenes Carneiro da Cunha CPF: 840.686.714-00 (X) Permanente; () Colaborador

- Discentes Autores:

Nome: Lucas Bryan Lima Vieira CPF: 112.178.644-82 (X) Mest Prof; () Doutorado

- Linha de pesquisa: Tecnologias e Inovação Ambiental

- Projeto de pesquisa (o projeto deve estar cadastrado no Currículo Lattes):

Smart Grow Light: Sistema de Internet das Coisas para Manejo de Alfaces e Microverdes em Cultivo Indoor com Iluminação Artificial

- Título do PPT: Como construir uma cabine de cultivo indoor para Microverdes com Automação IoT

- A Produção é vinculada a Trabalho de Conclusão concluído?

(X) Sim () Não

- Tipo do PTT:

	Carta, mapa ou similar*		Patente depositada, concedida ou licenciada*
	Curso de Formação Profissional*		Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico*
	Empresa ou Organização Social Inovadora*		Processo/Tecnologia e Produto/Material não Patenteável
X	Manual/Protocolo		Software/Aplicativo*
	Material Didático		Tecnologia Social

* PTT que demanda informações específicas.

- Finalidade (255 caracteres):

Este manual descreve todas as informações para o desenvolvimento de uma fábrica de plantas com iluminação artificial (PFAL) para cultivar microverdes. Em complemento, apresenta tutorial para implementação de servidor para monitoramento do sistema.

- Impacto – Nível:

() Alto (X) Médio () Baixo

- Impacto – Demanda:

(X) Espontânea () Por concorrência () Contratada

- Impacto - Objetivo da Pesquisa:

() Experimental (X) Solução de um problema previamente identificado

() Sem um foco de aplicação inicialmente definido

- Impacto - Área impactada pela produção:

- Econômico Saúde Ensino Social
 Cultural Ambiental Científico Aprendizagem

- Impacto - Tipo

- Potencial Real

- Descrição do tipo de Impacto (255 caracteres):

Gera impacto positivo na economia, saúde e cultura ambiental, promovendo o consumo de hortaliças benéficas à saúde, a sustentabilidade no cultivo sem agrotóxicos em complemento com a geração de renda local.

- Replicabilidade:

- Sim Não

- Abrangência Territorial:

- Internacional Nacional Regional Local

- Complexidade:

- Alta Média Baixa

- Inovação:

- Alto teor inovativo Médio teor inovativo
 Baixo teor inovativo Sem inovação aparente

- Setor da sociedade beneficiado pelo impacto:

- Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
 Indústrias de transformação
 Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
 Construção
 Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas
 Transporte, armazenagem e correio
 Alojamento e alimentação
 Informação e comunicação
 Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
 Atividades imobiliárias
 Atividades profissionais, científicas e técnicas
 Atividades administrativas e serviços complementares
 Administração pública, defesa e seguridade social
 Educação
 Saúde humana e serviços sociais
 Artes, cultura, esporte e recreação
 Outras atividades de serviços

- Serviços domésticos
- Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
- Indústrias extrativas
- Eletricidade e gás
- Declaração de vínculo do produto com PDI da Instituição:
 Sim Não
- Houve fomento?
 Financiamento Cooperação Não houve
- Registro/depósito de propriedade intelectual?
 Sim Não
- Estágio da tecnologia:
 Piloto/protótipo Em teste Finalizado / implantado
- Há transferência de tecnologia/conhecimento?
 Sim Não
- URL (255 caracteres):
- Divulgação:
 Filme Hipertexto Impresso Meio digital Meio magnético
 Vários Outro:
- Observação (255 caracteres):

O passo a passo do manual baseou-se na pesquisa científica e nos resultados obtidos do TCC. As etapas são descritas de forma acessível e detalhada para a construção da cabine para garantir que qualquer indivíduo tenha a capacidade de replicar o projeto.

APRESENTAÇÃO

Com o intuito de auxiliar na criação de uma cabine de cultivo *indoor*, o presente material contempla todas as informações e instruções práticas para o desenvolvimento de uma fábrica de plantas com iluminação artificial (PFAL) para cultivar microverdes em ambientes urbanos utilizando técnicas de agricultura vertical em complemento com tutorial contendo as instruções para implementação de um servidor Home Assistant com auxílio de dispositivos inteligentes no monitoramento de variáveis ambientais inerentes ao sistema de cultivo.



SUMÁRIO

1. Materiais Utilizados.....	4
a. Equipamentos.....	5
b. Circuitos Elétricos.....	8
c. Alternativa de iluminação artificial.....	9
d. Insumos.....	10
2. Método de Cultivo.....	11
a. Semeadura.....	11
b. <i>Blackout</i> I.....	12
c. <i>Blackout</i> II.....	14
d. Exposição a luz artificial.....	15
e. Colheita.....	16
f. Armazenamento.....	17
3. Automatização.....	18
a. Máquina Virtual.....	19
b. Configurações Prévias.....	22
c. Integração Tuya Smart.....	26
d. Configuração Inicial.....	29
e. Customização.....	31





**CONSTRUÇÃO DA CABINE DE
CULTIVO INDOOR**

MATERIAIS UTILIZADOS

EQUIPAMENTOS

Baseando-se na necessidade de construir uma cabine de cultivo, os equipamentos que comporam o projeto necessitam ser descritos detalhadamente em virtude de sua importância. Os equipamentos dividem-se em quatro categorias: **sensores**, **atuadores**, **infraestrutura** e **instalações elétricas**.

Os **sensores** foram utilizados para medir a temperatura e umidade dentro e fora da cabine e são produtos sem fio (*wireless*) alimentados por pilhas. São dispositivos de baixíssimo consumo energético. Neste projeto utilizou-se sensores zigbee e *bluetooth*.

Os **atuadores** foram utilizados para influenciar o sistema, neste setor estão o painel de LED VS1000 de 100W para iluminação artificial, os ventiladores de ar 12V, as fontes de alimentação 12V e as tomadas inteligentes Zigbee que desempenharam o papel de monitorar, medir o consumo energético e controlar os atuadores.

A **infraestrutura** contém unicamente a estufa de cultivo Vivosun de dimensões 90x90x180 centímetros.

Por fim, as **instalações elétricas** são compostas por cabos de energia, módulos de tomadas, caixas sobrepôr, canaleta, e plugue de tomadas destinados a organizar a instalação elétrica.

Na tabela abaixo, é apresentado todas os equipamentos utilizados para a construção da cabine de cultivo **Smart Grow Light**.

MATERIAIS UTILIZADOS

EQUIPAMENTOS

No quadro abaixo, é apresentado todas os equipamentos utilizados para a construção da cabine de cultivo **Smart Grow Light**.

Item	Quantidade	Preço
Estufa Vivosun 90 x 90 x 180 cm	1	R\$ 898,00
Painel de LED Vivosun VS1000 100W	1	R\$ 1.150,00
Hub Zigbee + <i>Bluetooth</i>	1	R\$ 134,90
Sensor de Temp. e Umidade Zigbee	2	R\$ 49,88
Sensor de Temp. e Umidade <i>Bluetooth</i>	1	R\$ 15,96
Fonte de alimentação via USB	1	R\$ 39,90
Tomadas Zigbee	4	R\$ 194,17
Fonte 24W 12V	1	R\$ 24,14
Fonte 60W 12V	1	R\$ 27,92
Ventilador 12V	4	R\$ 80,00
Instalações elétricas	-	R\$ 97,20
Total Investido		R\$ 2.712,07

MATERIAIS UTILIZADOS

EQUIPAMENTOS

A cabine de cultivo escolhida para servir como estrutura física de exemplo é da Vivosun, modelos com dimensões de 90x90x180 centímetros.



Os atuadores deste projeto são especificamente: painel de LED Vivosun Vivosun VS1000 e os ventiladores de ar. Para operá-los é necessário ter fonte de alimentação em complemento com as tomadas inteligentes Zigbee que realizam o controle de atuação (ON/OFF) e monitoram o consumo energético.



MATERIAIS UTILIZADOS

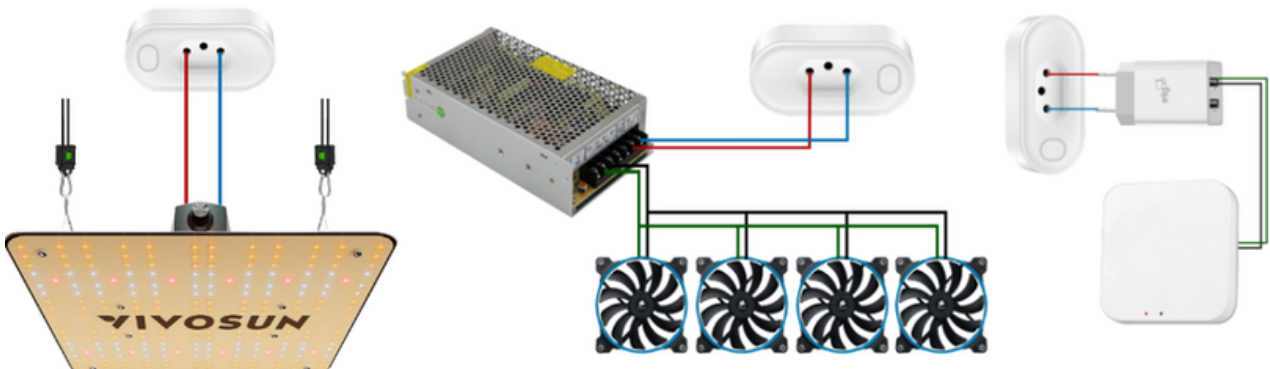
EQUIPAMENTOS

Os sensores utilizados monitoram temperatura e umidade utilizando protocolos de comunicação *bluetooth* e Zigbee em complemento com o hub Zigbee + Bluetooth que realiza a integração dos sensores na internet.



CIRCUITOS ELÉTRICOS

Os equipamentos citados anteriormente estão presentes nos circuitos de acionamento dos sistemas de iluminação e ventilação, em auxílio com o hub Zigbee + *Bluetooth*.



EQUIPAMENTOS

ALTERNATIVA DE ILUMINAÇÃO ARTIF.

Tendo em vista o uso objetivo do painel VS1000 para validar os espectros ideais no cultivo *indoor* com iluminação artificial, seu custo elevado não satisfaz as replicações deste projeto por terceiros tendo em vista seu elevado custo. Portanto, recomenda-se a utilização de um conjunto de LEDs tubulares no padrão T5 ou T8 que contenham as seguintes características:

1. Luz vermelha distante (*far red*): 720 a 1000 nm;
2. Luz vermelha (*red*): 610 a 720 nm;
3. Luz branca de 3000K (quente);
4. Luz branca de 5000k (fria).

A recomendação de LEDs nas faixas de espectro de luz citados acima baseiam-se nos **estudos da revisão sistemática de literatura (RSL)** do trabalho que originou este documento.



MATERIAIS UTILIZADOS

INSUMOS

Baseando-se na necessidade do cultivo de microverdes dentro da cabine de cultivo *indoor* **Smart Grow Light**, os insumos que comporam o manejo das microverdes são listados no quadro a seguir:

Item	Quantidade	Preço
Substrato Carolina Soil (5L)	1	R\$ 18,00
Kit de Bandeja JKS	3	R\$ 75,66
Total Investido		R\$ 93,66

Os kits de bandejas são compostos de duas unidades, uma com furos e outra sem. A bandeja sem furos realiza o papel de reter a água na região inferior do cultivo, enquanto que a bandeja com furos aloja as sementes que por capilaridade irão consumir a água.

A bandeja preta da JKS irá ser utilizada no protótipo da cabine de cultivo indoor.



METODO DE CULTIVO

SEMEADURA

A semeadura ocorreu através da distribuição do substrato nas bandejas de microverdes, realizando-se o nivelamento do substrato na bandeja de forma uniforme e assim realizou-se a semeadura, exposto na figura abaixo.

Foi necessário espalhar sementes sem que elas sobressaíssem umas sobre as outras, podendo gerar problemas de fungos nos próximos processos.

A irrigação na fase da semeadura foi realizada uma vez durante os três dias, caso o substrato esteja seco, recomenda-se irrigar novamente.



METODO DE CULTIVO

ETAPA DO PRIMEIRO BLACKOUT

Com as sementes espalhadas na bandeja, o próximo passo foi empilhá-las e utilizar outras bandejas vazias sobre elas com adição de pesos para distribuir uma carga sobre elas.

Esse processo foi realizado com o intuito de fixar as sementes no substrato e obrigá-las a abrirem seus brotos dentro do substrato para adquirir mais resistência para crescerem enraizadas.

Esse etapa chama-se de primeiro *blackout*. Possui uma duração de **três dias**, como é apresentado na figura abaixo.

A irrigação nessa fase foi realizada por causa do substrato ter secado na fase anterior.

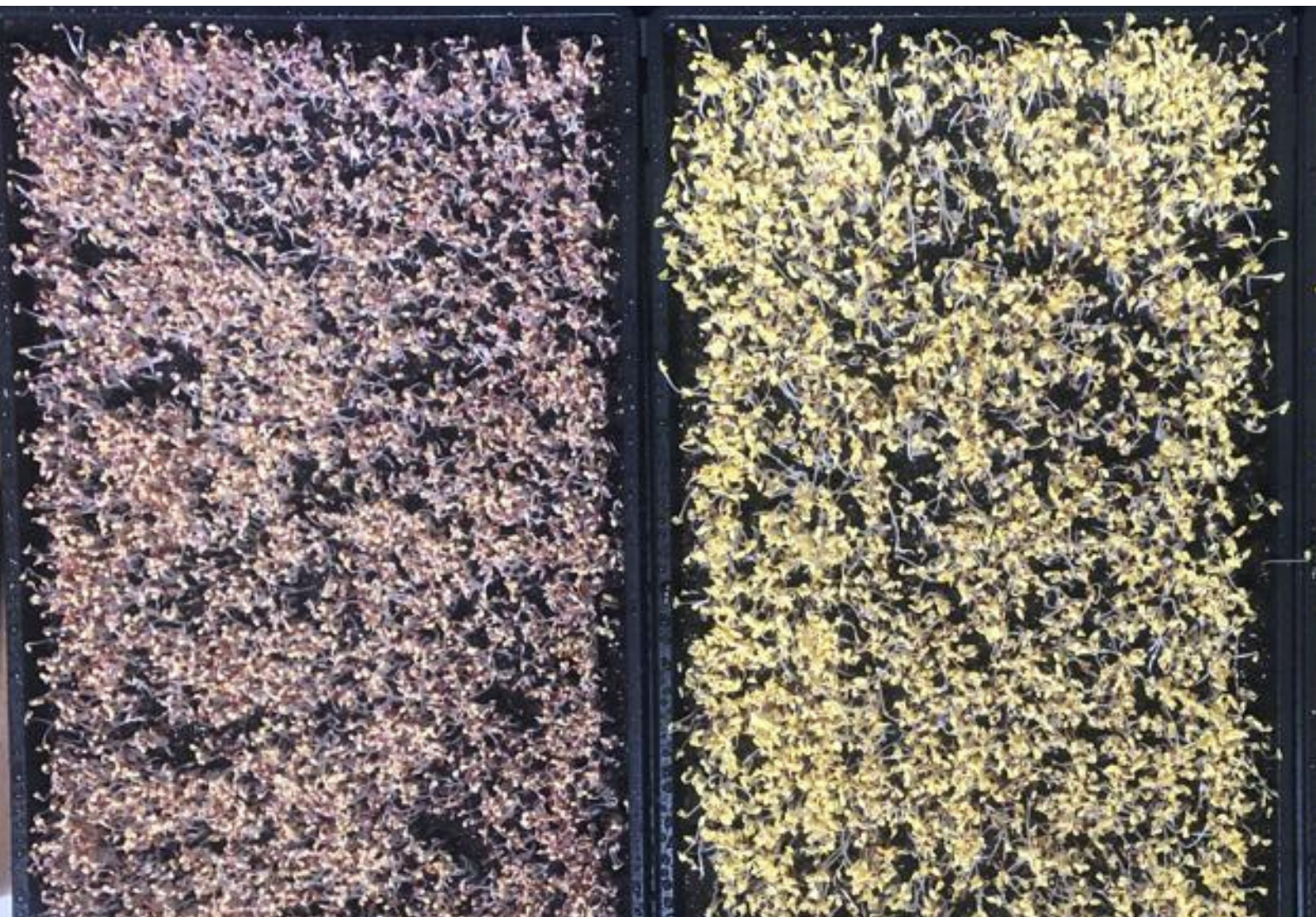


METODO DE CULTIVO

ETAPA DO PRIMEIRO BLACKOUT

Após passar três dias no escuro, as microverdes já começaram a surgir fazendo uma força vertical sobre o peso imposto. A fase seguinte chama-se de **segundo blackout** e as microverdes voltaram para a escuridão, porém desta vez as bandejas vazias executaram a função de domo sobre elas para que sejam estimuladas a buscarem a luz até determinada estatura **nas próximas 24 horas**. Na figura abaixo é apresentado o resultado das microverdes após 24 horas na escuridão.

A irrigação nessa fase foi realizada mais uma vez apenas para umidecer o substrato. Foi necessário ter cautela na irrigação para não ocasionar fungos.



METODO DE CULTIVO

ETAPA DO SEGUNDO BLACKOUT

O resultado da segunda fase de *blackout* se deu com as microverdes no quarto dia de germinação sem qualquer estímulo luminoso. Apresentando cores pálidas por não terem realizado fotossíntese corretamente.



METODO DE CULTIVO

EXPOSIÇÃO A LUZ ARTIFICIAL

A partir da conclusão da fase de germinação, *blackout* I e II, **durando quatro dias**, as microverdes prosseguiram o cultivo para a fase de exposição à luz artificial e permaneceram até o dia da colheita. Nessa etapa, as microverdes adquiriram cor e se desenvolvem adequadamente, como é descrito na imagem abaixo.

A irrigação nesta fase deu-se todo dia até o momento da colheita.



METODO DE CULTIVO

COLHEITA

A colheita do repolho roxo deu-se a partir do oitavo dia de exposição à luz artificial. Por outro lado, as microverdes de brócolis só foram colhidas no décimo primeiro dia de exposição a luz artificial.

As decisões tomadas para escolher a data da colheita são subjetivas. Dependerá do desejo do produtor apreciar mais o sabor das microverdes num determinado período do seu desenvolvimento.



METODO DE CULTIVO

ARMAZENAMENTO

O ideal é que sejam consumidas no mesmo dia para não perder a cor viva, suculência e frescor dos vegetais. Porém, se forem armazenadas para consumir nos próximos dias, o correto é realizar uma lavagem comum, como qualquer outro vegetal, para armazená-los dentro da geladeira por até uma semana.

É desejável que antes de guardá-las dentro da geladeira, umedeça um papel toalha com água e ponha sobre as microverdes. Assim elas permanecerão frescas por mais tempo.





AUTOMATIZAÇÃO DA CABINE DE CULTIVO INDOOR

AUTOMATIZAÇÃO

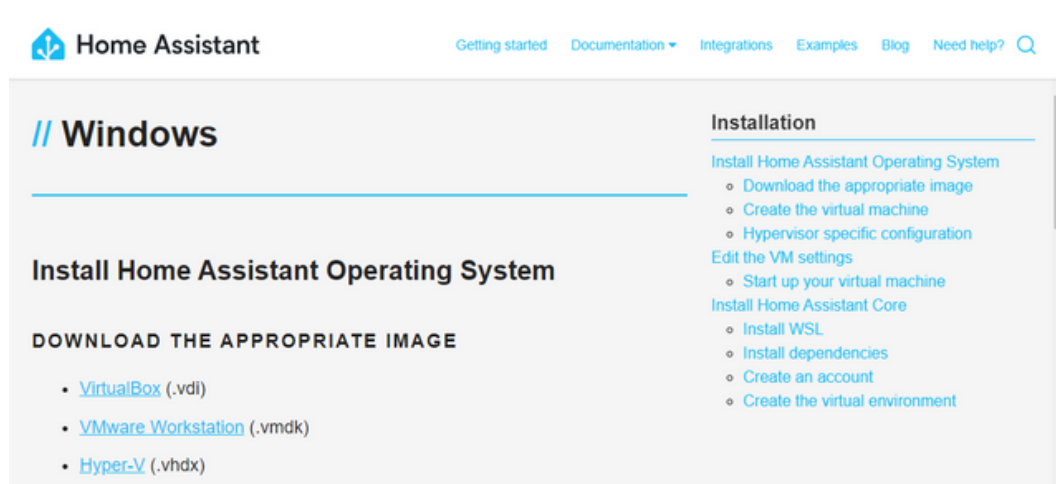
MÁQUINA VIRTUAL

1. Acesse o site oficial do [Virtual Box](#), busque em *downloads* e efetue a descarga do arquivo de instalação em seu computador:



2. Realize a instalação através dos botões de avançar até concluir, caso tenha problemas baixe esse [Microsoft Visual C++](#);

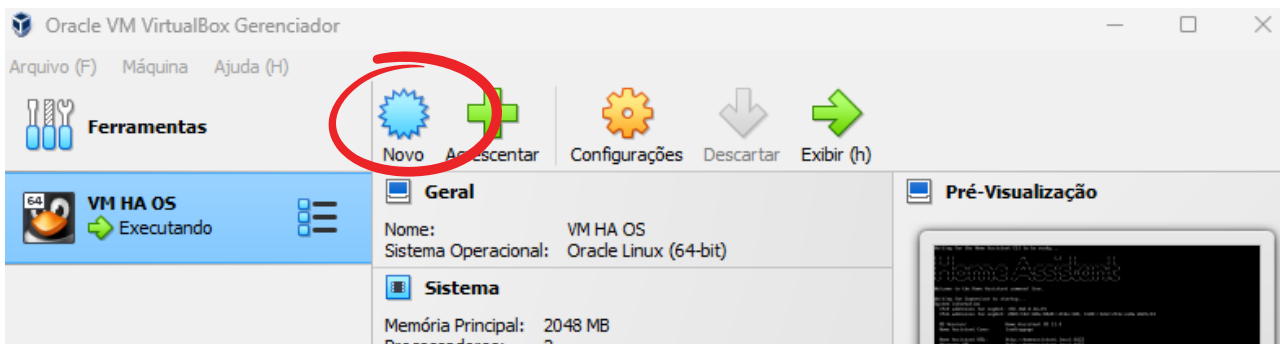
3. Em seguida, acesse o [Home Assistant](#) para realizar o *download* da imagem do sistema operacional através do tópico “[VirtualBox \(.vdi\)](#)”, crie uma pasta e extraia o arquivo dentro de uma pasta, pois será usado no futuro”.



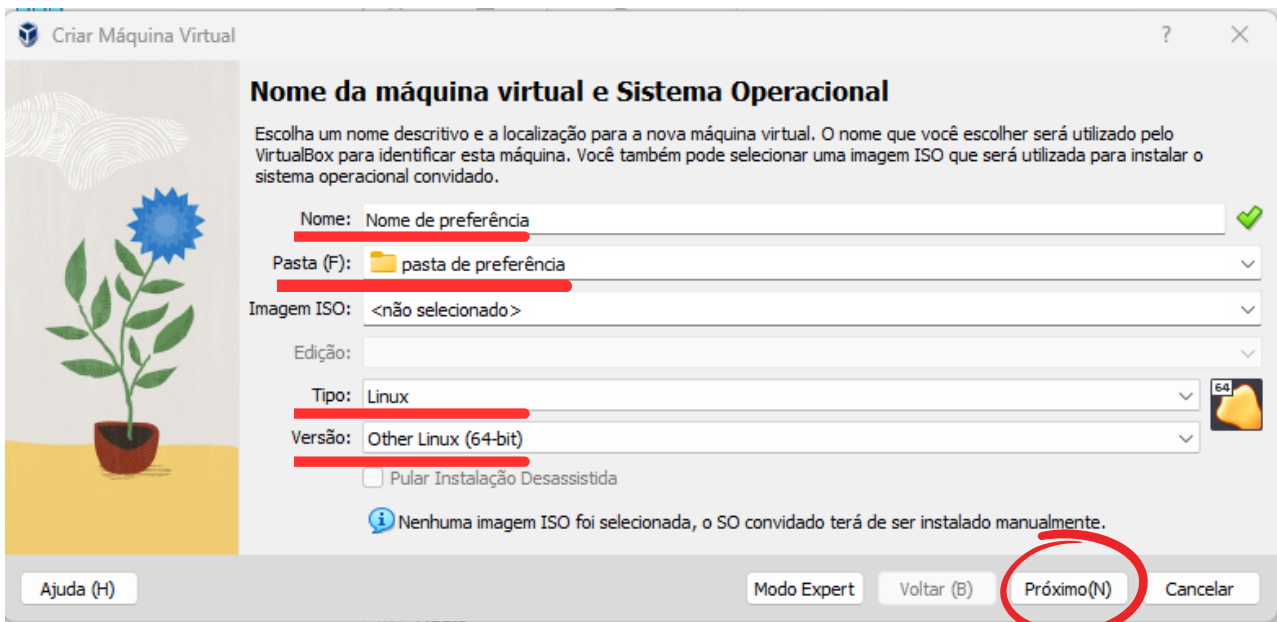
AUTOMATIZAÇÃO

MÁQUINA VIRTUAL

3. A próxima etapa é montar a imagem na máquina virtual clicando no botão “Novo”;



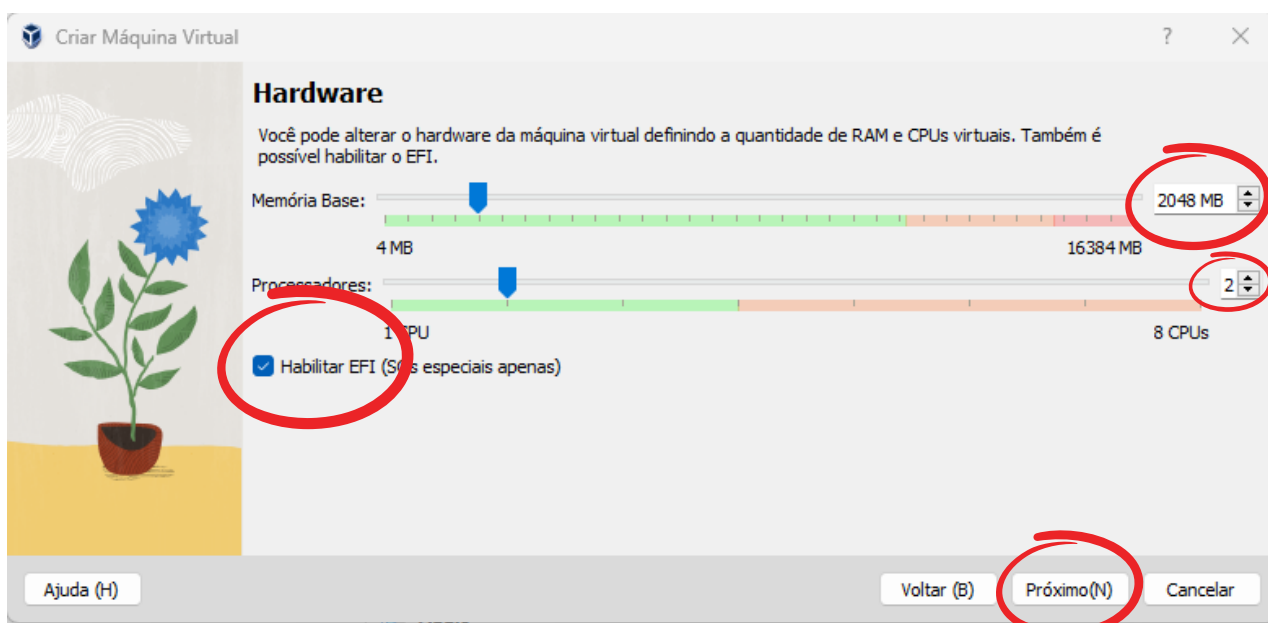
4. Com isso, insira um nome para seu sistema, selecione o tipo de OS e o versionamento do sistema operacional;



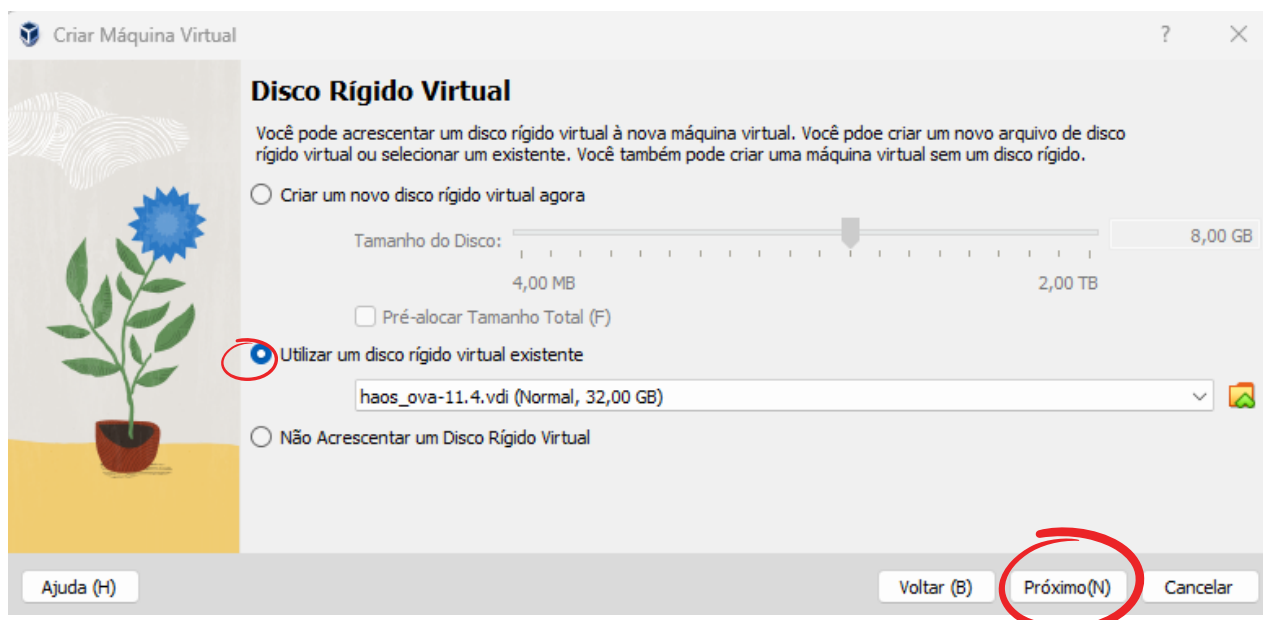
AUTOMATIZAÇÃO

MÁQUINA VIRTUAL

5. A próxima etapa é inserir o mínimo recomendado de memória RAM (2048 MB), adicionar processadores (2 núcleos) e habilitar a opção EFI;



6. Para prosseguir nesta etapa, é necessário selecionar a opção de utilizar um disco rígido virtual existente e referenciar a pasta citada no tópico 3 e finalizar o processo na etapa seguinte;

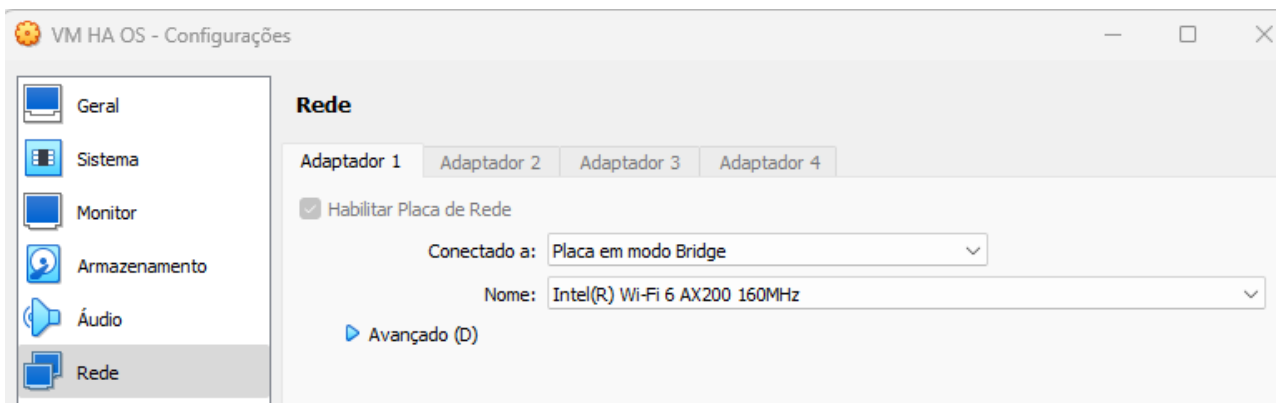


AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÕES PRÉVIAS

As etapas de configurações prévias estão relacionadas com as particularidades de cada computador, portanto é de suma importância seguir estes passos para que sua máquina virtual seja executada corretamente.

1. No Virtual Box, acesse Configurações -> Rede -> Conectado a: Placa em modo Bridge;



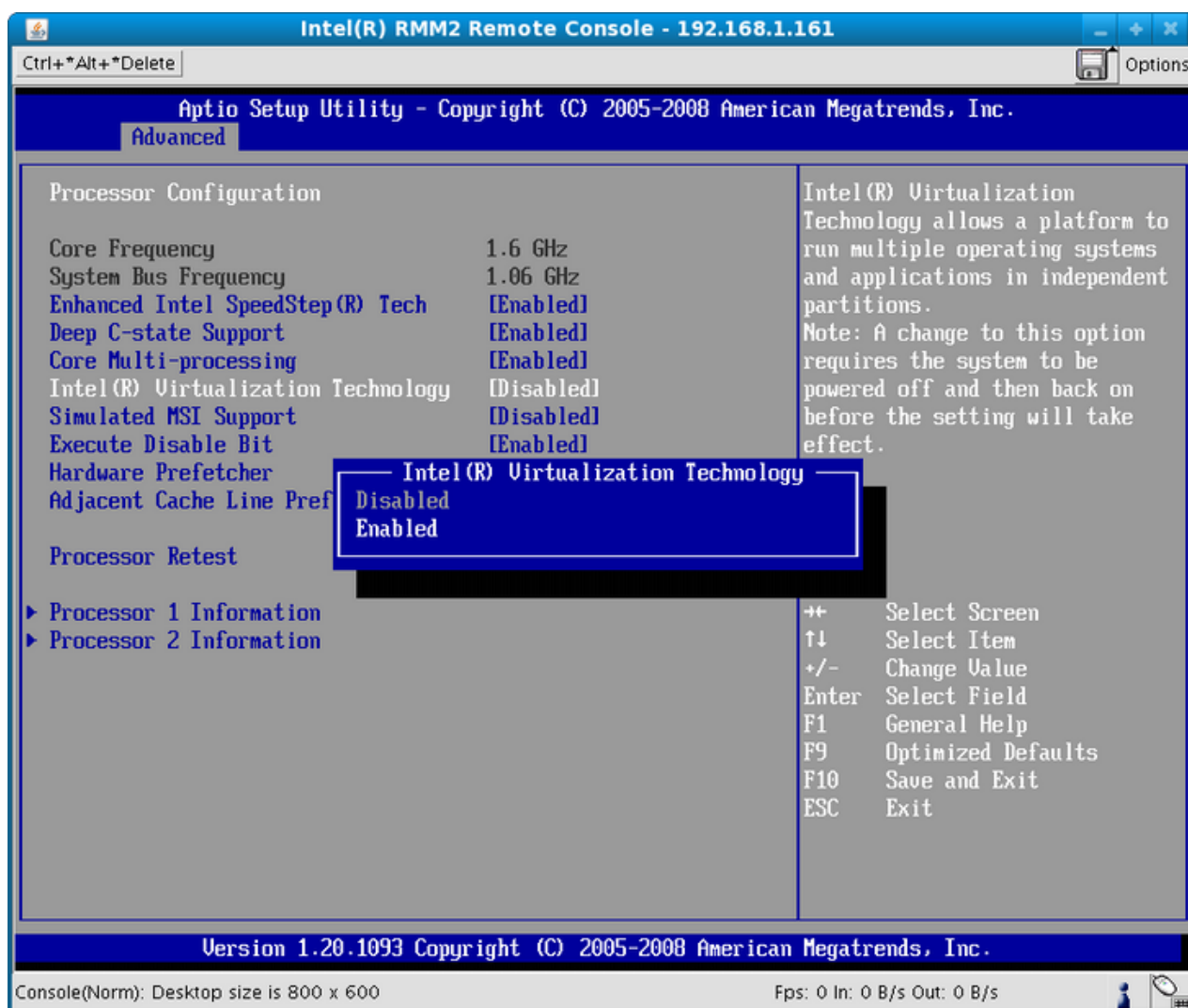
Está configuração irá permitir que seu Home Assistant utilize diretamente sua placa de rede, como um computador paralelo. Para que os IPs gerados não sejam redirecionados primeiramente ao seu desktop, mas sim vá diretamente para a rede internet.

AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÕES PRÉVIAS

2. A próxima etapa é inicializar sua máquina virtual. Caso ocorra tudo bem, as configurações prévias acabam por aqui. Porém, se a inicialização da máquina falhar, siga os próximos passos;

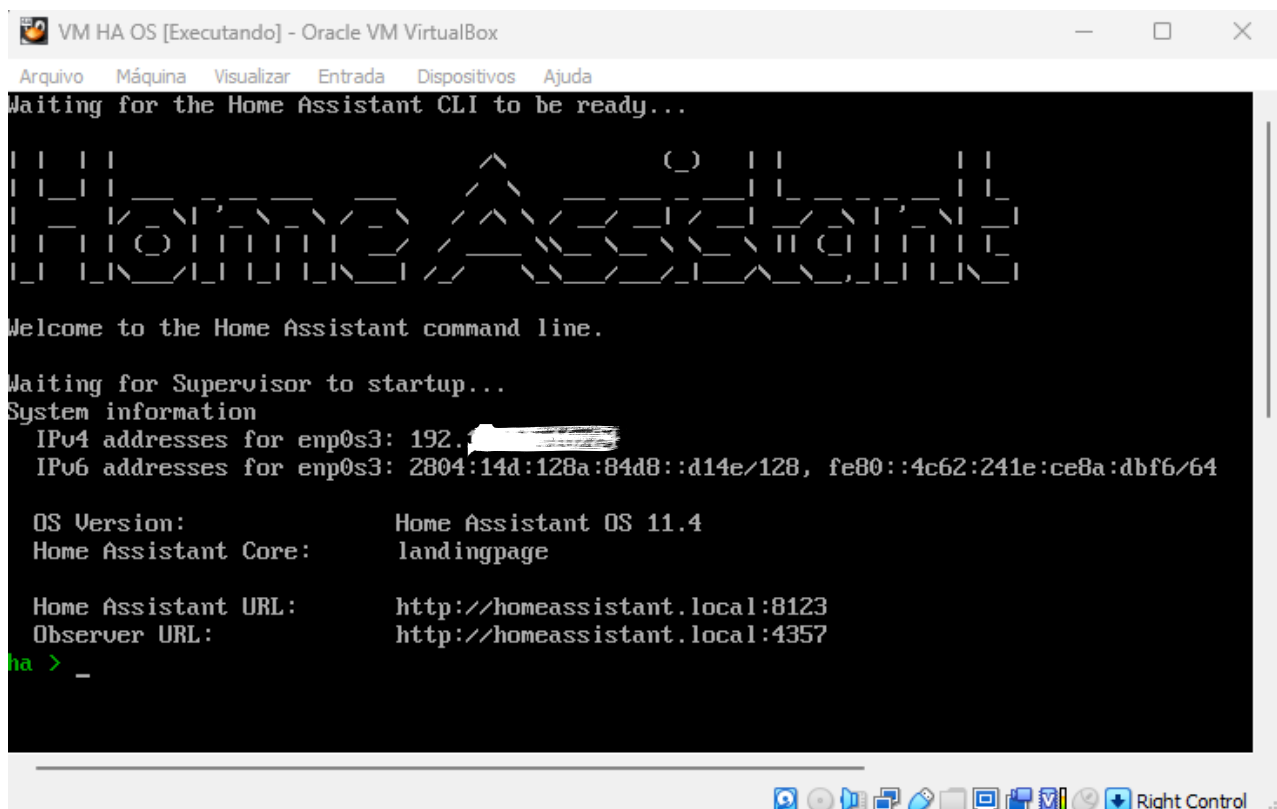
3. Reinicie seu computador, adentre na Bios, busque o setor de Avançados e navegue até a função de *Virtualization Technology* e habilite essa função. Salve as informações e reinicie o computador;



AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÕES PRÉVIAS

4. Realize uma nova tentativa de inicialização da máquina virtual do Home Assistant, o resultado esperado será o descrito na imagem abaixo:



```
VM HA OS [Executando] - Oracle VM VirtualBox
Arquivo  Máquina  Visualizar  Entrada  Dispositivos  Ajuda
Waiting for the Home Assistant CLI to be ready...
Home Assistant
Welcome to the Home Assistant command line.
Waiting for Supervisor to startup...
System information
IPv4 addresses for enp0s3: 192.168.1.100
IPv6 addresses for enp0s3: 2804:14d:128a:84d8::d14e/128, fe80::4c62:241e:ce8a:dbf6/64

OS Version:           Home Assistant OS 11.4
Home Assistant Core:   landingpage

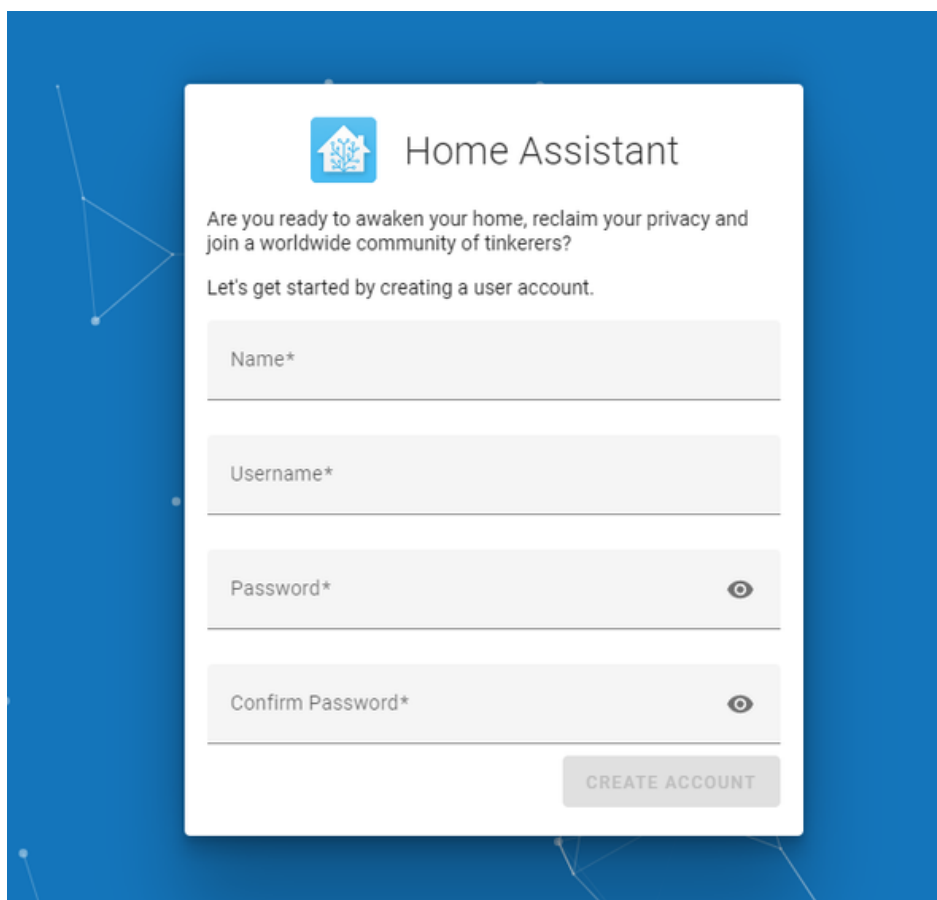
Home Assistant URL:    http://homeassistant.local:8123
Observer URL:          http://homeassistant.local:4357
ha > _
```

5. A próxima etapa é obter o endereço IP do seu servidor Home Assistant. Essa informação está exposta na imagem do tópico anterior. Transcreva esse IP redirecionando para a porta 8123, da seguinte forma: 192.xxx.xx.xx:8123;

AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÕES PRÉVIAS

6. O Home Assistant irá ser carregado pela primeira vez, aguarde alguns minutos e realize um cadastro simples informando usuário, senha e localização.

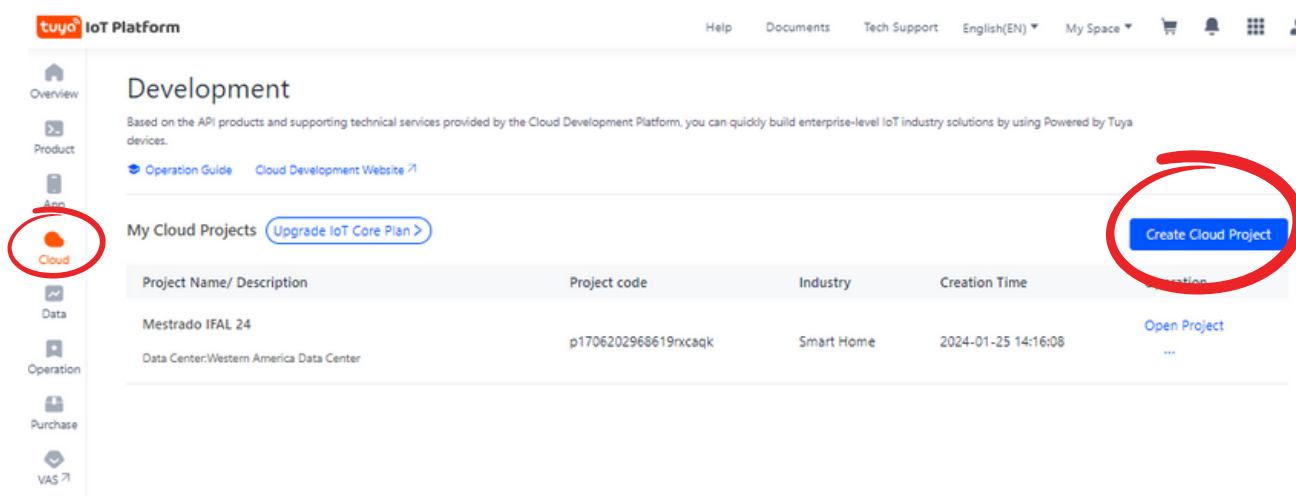
A screenshot of the Home Assistant registration interface. The background is a solid blue color with faint white geometric patterns. In the center, there is a white rectangular form. At the top of the form is the Home Assistant logo (a blue square with a white house icon) followed by the text "Home Assistant". Below the logo, there is a paragraph of text: "Are you ready to awaken your home, reclaim your privacy and join a worldwide community of tinkerers?" followed by "Let's get started by creating a user account." The form contains four input fields: "Name*", "Username*", "Password*", and "Confirm Password*", each with a small eye icon to its right. At the bottom right of the form is a grey button labeled "CREATE ACCOUNT".

Seguindo estas etapas, é possível chegar até a página principal do Home Assistant.

AUTOMATIZAÇÃO

INTEGRAÇÃO TUYA SMART

1. Acesse o site oficial da [Tuya Smart](#) e cadastre-se na plataforma;
2. Clique no ícone 'Cloud' e crie um novo projeto;



3. Preencha as informações baseando-se na imagem abaixo e crie o projeto;

Create Cloud Project X

* Project Name:

Description:

* Industry:

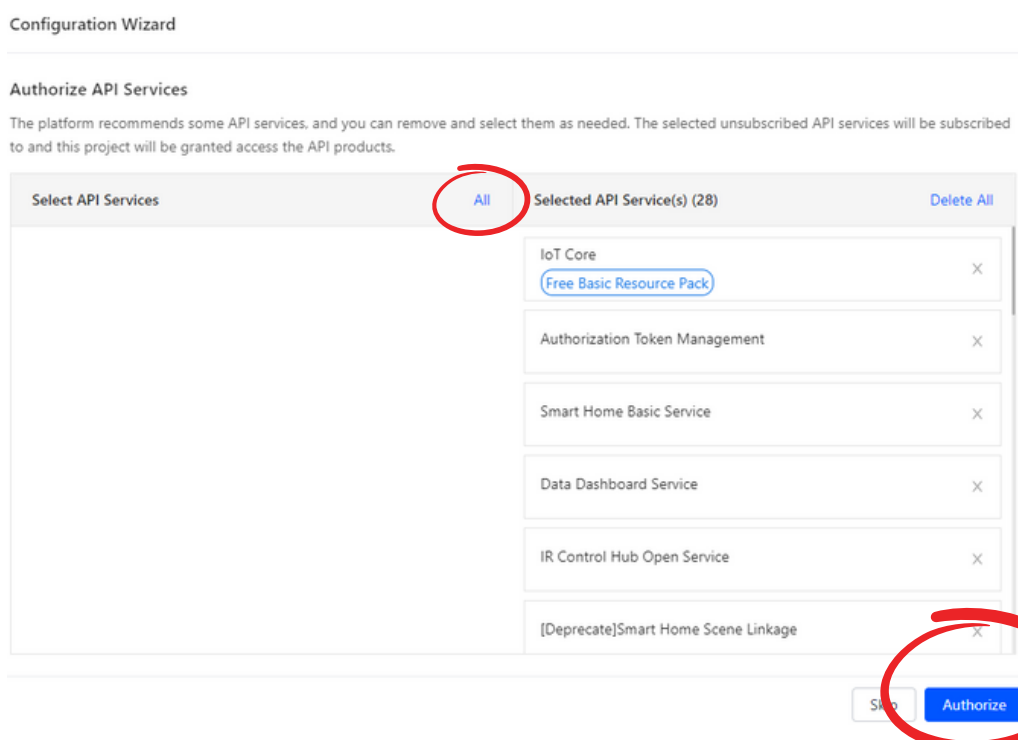
* Development Method:

Data Center ⓘ:

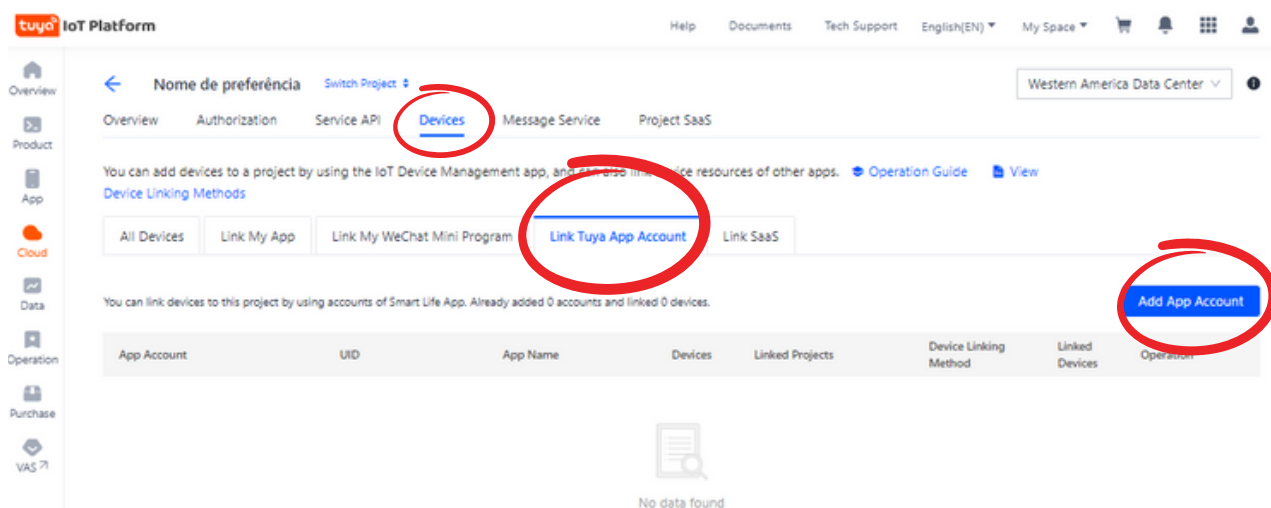
AUTOMATIZAÇÃO

INTEGRAÇÃO TUYA SMART

4. Selecione todos os serviços de API clicando em 'All' e autorizando a operação;



5. Com o projeto criado, clique em 'Devices' -> 'Link Tuya App Account' e adicione um dispositivo;



AUTOMATIZAÇÃO

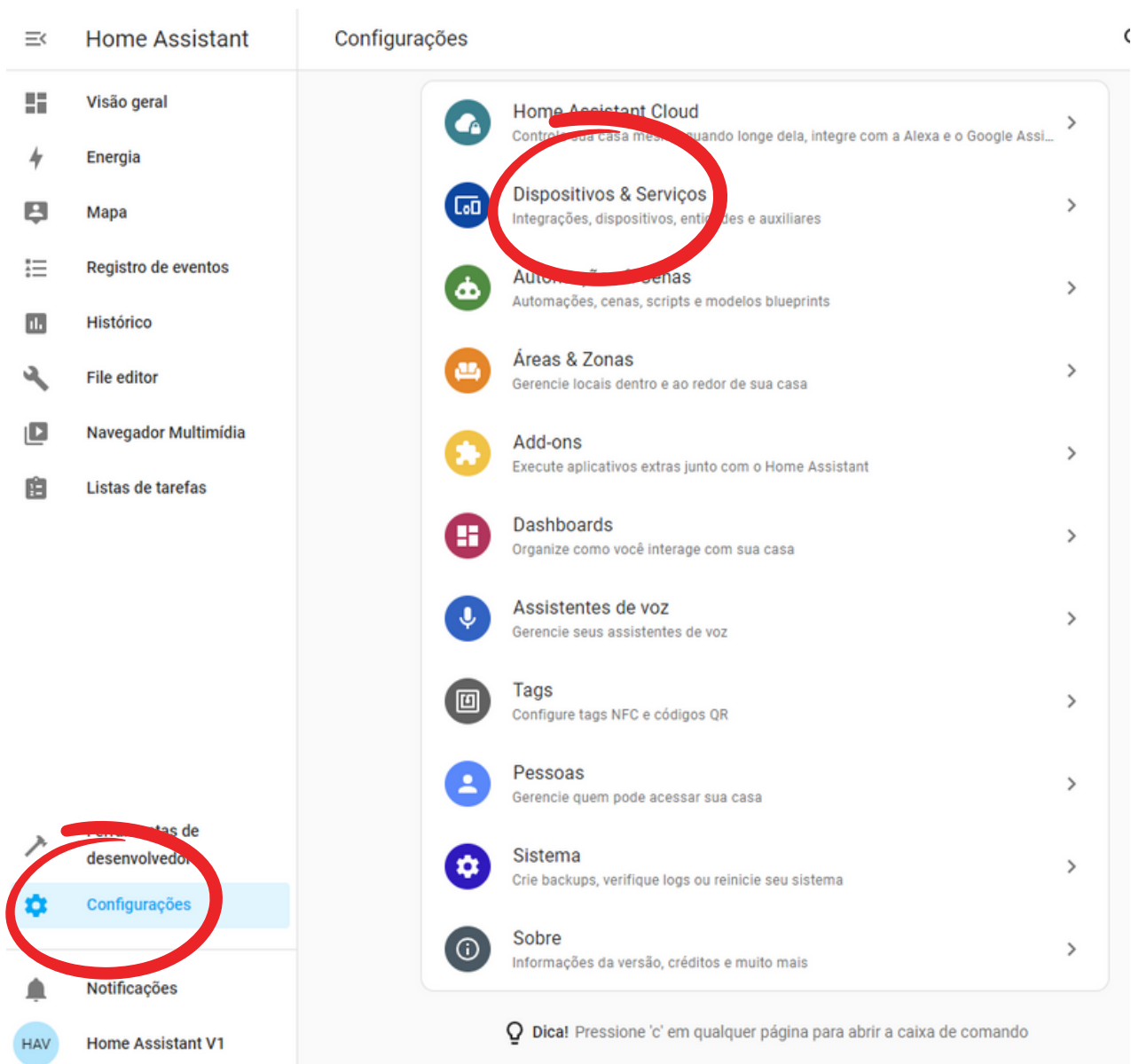
INTEGRAÇÃO TUYA SMART

6. Na próxima etapa surgirá um QR Code. Abra seu aplicativo Smart Life ou Tuya Smart e escaneie o código. Ao executar isso, seus dispositivos estarão conectados ao servidor intermediário da plataforma Tuya Cloud;

AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÃO INICIAL

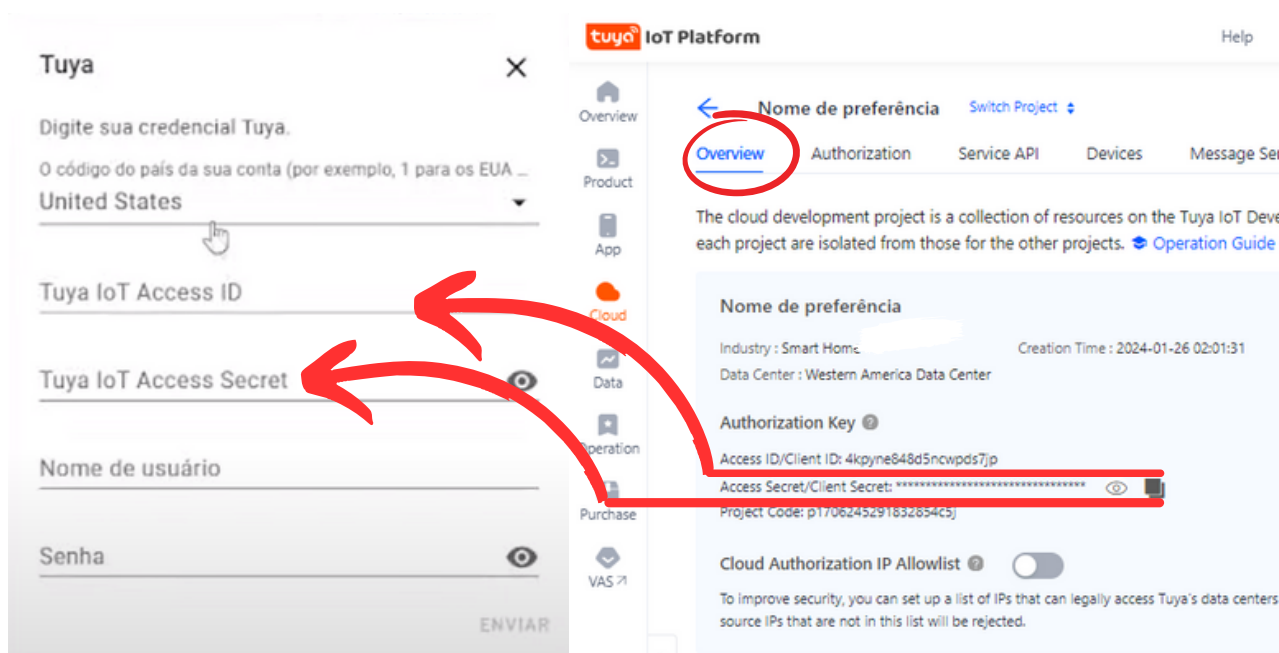
1. Com o Home Assistant funcionando, acesse Configurações -> Dispositivos & Serviços -> Adicionar Integração, pesquise por Tuya e inicialize;



AUTOMATIZAÇÃO

CONFIGURAÇÃO INICIAL

2. Nesta etapa, é necessário preencher algumas informações que são obtidas no site da Tuya. As informações de nome e senha de usuário é baseado no seu login no aplicativo Smart Life ou Tuya Smart.



OBS: Caso surja algum erro de acesso negado, verifique seu nome de usuário e senha novamente. É um erro comum de login que acontece por descuido do usuário. Lembre-se que esses dados de login são do aplicativo e não do Home Assistant.

4. Após essas configurações iniciais, a integração Tuya irá apresentar seus dispositivos inteligentes já conectados na sua e pedirá para terminar;

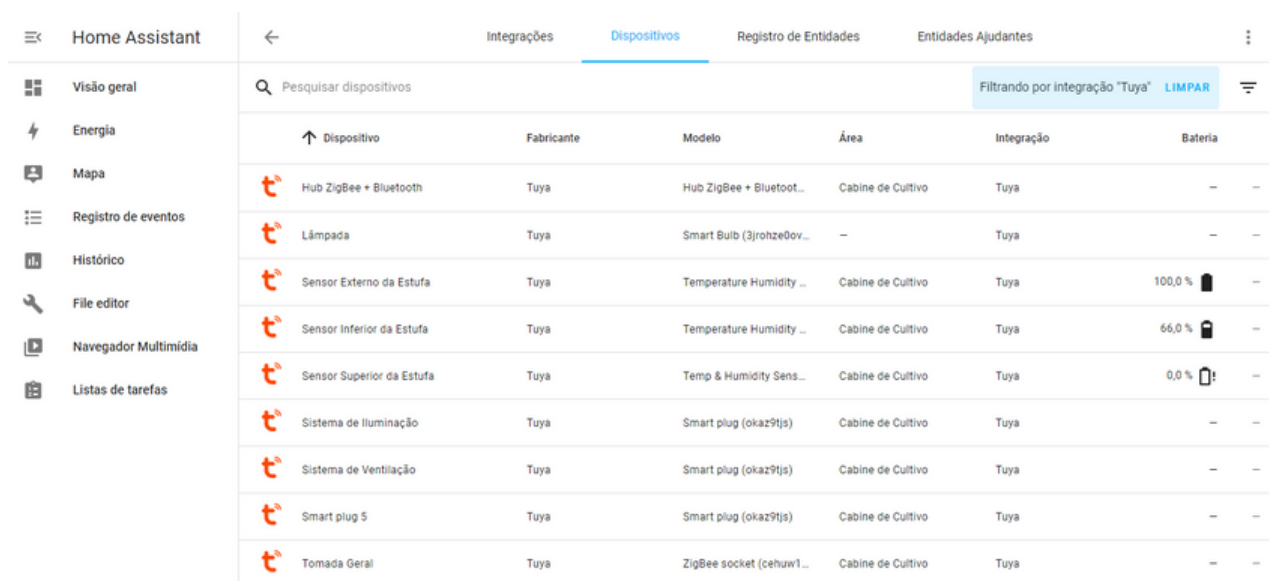
5. Com isso já é possível manipular o dashboard e realizar as customizações.

AUTOMATIZAÇÃO

CUSTOMIZAÇÃO

Nesta seção, é apresentado o método para realizar customizações no *dashboard* do Home Assistant com o intuito de melhorar a visualização e exposição das informações da sua cabine de cultivo.

1. Retorne ao primeiro tópico da configuração inicial e dessa vez clique na integração Tuya. Ao abrir, será apresentado algumas informações sobre quantidade de dispositivos, entidades, documentação, problemas e registro de depuração. Clique em dispositivos!



Dispositivo	Fabricante	Modelo	Área	Integração	Bateria
Hub ZigBee + Bluetooth	Tuya	Hub ZigBee + Bluetoot...	Cabine de Cultivo	Tuya	-
Lâmpada	Tuya	Smart Bulb (3jrohze0ov...	-	Tuya	-
Sensor Externo da Estufa	Tuya	Temperature Humidity ...	Cabine de Cultivo	Tuya	100,0 %
Sensor Inferior da Estufa	Tuya	Temperature Humidity ...	Cabine de Cultivo	Tuya	66,0 %
Sensor Superior da Estufa	Tuya	Temp & Humidity Sens...	Cabine de Cultivo	Tuya	0,0 %
Sistema de Iluminação	Tuya	Smart plug (okaz9tjs)	Cabine de Cultivo	Tuya	-
Sistema de Ventilação	Tuya	Smart plug (okaz9tjs)	Cabine de Cultivo	Tuya	-
Smart plug 5	Tuya	Smart plug (okaz9tjs)	Cabine de Cultivo	Tuya	-
Tomada Geral	Tuya	ZigBee socket (cehuw1...	Cabine de Cultivo	Tuya	-

2. Seleciona algum dispositivo inteligente e inicie as customizações de ícones, unidade de medida, precisão de exibição etc.

AUTOMATIZAÇÃO

CUSTOMIZAÇÃO

O resultados do servidor Home Assistant da cabine de cultivo Smart Grow Light são robustos e confiáveis, desempenhando um papel fundamental no fornecimento de uma plataforma gratuita para agricultura vertical, monitorando e controlando sistemas.

The screenshot displays the Home Assistant mobile application interface. On the left is a sidebar menu with icons for navigation: Home Assistant, Visão geral (selected), Energia, Mapa, Registro de eventos, Histórico, File editor, Navegador Multimídia, Listas de tarefas, Ferramentas de desenvolvedor, and Configurações. At the bottom, there are icons for Notificações (with a red notification badge) and Home Assistant V1.

The main content area features a blue header with search, chat, and menu icons. Below the header are several monitoring cards:

- Smart Grow Light**:
 - Cabine de Cultivo:
 - Tomada Geral Atual: 0,02 A
 - Tomada Geral Potência: 0,0 W
 - Tomada Geral Voltagem: 222,0 V
- Sistema de Iluminação**:
 - Soquete 1:
 - Sistema de Iluminação Atual: 0,016 A
 - Sistema de Iluminação Potência: 0,0 W
 - Sistema de Iluminação Voltagem: 222,0 V
- Sistema de Ventilação**:
 - Soquete 1:
 - Sistema de Ventilação Atual: 0,113 A
 - Sistema de Ventilação Potência: 14,0 W
 - Sistema de Ventilação Voltagem: 222,0 V
- Sensor Superior da Estufa**:
 - Temperatura: 28,2 °C
 - Umidade: 83,0 %
 - Sensor Superior da Estufa Bateria: 0,0 %
- Sensor Externo da Estufa**:
 - Temperatura: 28,1 °C
 - Umidade: 73,8 %
 - Sensor Externo da Estufa Bateria: 100,0 %
- Sensor Inferior da Estufa**:
 - Temperatura: 28,9 °C
 - Umidade: 79,7 %
 - Sensor Inferior da Estufa Bateria: 66,0 %