

Manual de Instruções

HEIMDALL

Hospital Sírio Libanês

Controle do Documento

Histórico de revisões

Data	Autor	Versão	Resumo da atividade
27/11/23	João Pedro Sotto	4.1	Criação do Documento
05/12/23	João Pedro Brandão	4.2	Seção 7
12/12/23	João Pedro Sotto	4.3	Finalização do documento

Índice

Introdução

Solução

1.Componentes e Recursos	3
1.1.Componentes externos	4
1.2. Requisitos de conectividade	4
2. Guia de Montagem	5
3. Guia de Instalação	8
3.1. Instalação na central	8
3.2. Instalação nas portas	9
4. Guia de Configuração	9
4.1. Configuração do ambiente	9
4.2. Código	11
4.2.1 Código do ESP da central	11
4.2.2 Código dos ESP's das portas	11
5. Guia de Operação	11
5.1. Cadastrar cartões	12
5.2. Monitorar cartões	13

5.3 Chamados	13
--------------------	----

6. Troubleshooting	15
--------------------------	----

Introdução

Solução

O manual de instruções a seguir trata da solução desenvolvida pelo grupo Heimdall, a fim de otimizar o monitoramento do setor de Pronto Atendimento do hospital Sírio Libanêns. Com as tecnologias utilizadas, o objetivo é rastrear todos os médicos, enfermeiros e pacientes do PA, e fornecer ao hospital informações como local em tempo real e nome do usuário, por exemplo.

Para o rastreamento, foram utilizadas tecnologias IoT (cartões RFID e leitores RFID) acopladas a algumas portas do hospital e aos usuários. Já o envio de dados para visualização em tela, utilizamos o protocolo MQTT e a plataforma Ubidots.

1. Componentes e Recursos

1.1. Componentes externos

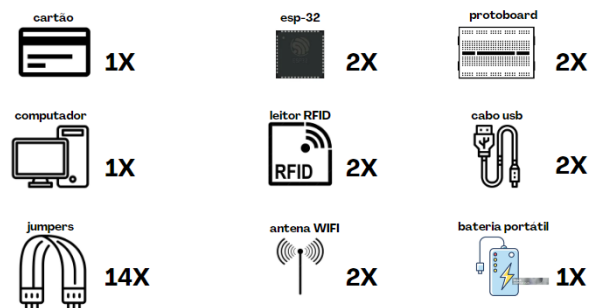
Para a implementação da solução, você precisará de, no mínimo, 2 dispositivos. Um deles será o ESP usado pela central para cadastrar cartões, o outro será usado nas portas que serão rastreadas no hospital. Os dispositivos são idênticos em seu hardware e montagem. Cada dispositivo terá um código específico, ligeiramente diferente dos outros. Os códigos serão mencionados na seção 5.2 deste documento.

- Computador: será utilizado para cadastrar os cartões, deletar os cadastros dos cartões, além de visualizar os dados dos usuários e o dashboard feito para monitoramento do Pronto Atendimento;
- Cartões RFID: dispositivos físicos entregues aos usuários (pacientes ou médicos) na recepção;
- Leitores RFID: dispositivos conectados às portas do setor de pronto atendimento para ler os cartões RFID;
- ESP-32 (Módulos Wi-Fi): utilizados em conjunto com os leitores RFID para capturar dados dos cartões e transmiti-los para o sistema, além de cadastrar um cartão;

- Cabo USB: usado para energização, envio e recebimentos de dados do ESP para o computador.
- Antena WIFI: usada para uma melhor conexão do ESP com o WIFI;
- Jumpers: utilizados na conexão dos componentes físicos do protótipo;
- Protoboard: usado para conexão dos componentes hardware no circuito elétrico.

Imagem 1: componentes mínimos para o MVP da solução.

Componentes externos mínimos



Fonte: elaborada pelos autores

A foto acima representa a quantidade mínima de cada componente para a montagem correta da solução. Exemplo: Cartão 1x. A solução demanda, no mínimo, um cartão para seu funcionamento.

1.2. Requisitos de conectividade

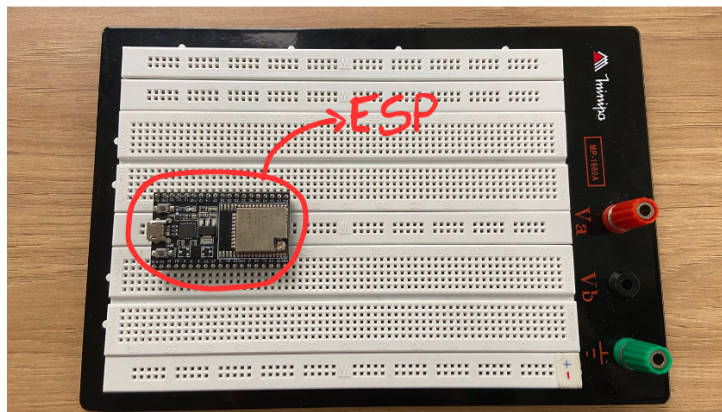
Os requisitos fundamentais de conectividade, abrangendo redes, protocolos de rede e eventuais especificações de back-end essenciais para o funcionamento, são de suma importância. Eles são citados e explicados no trecho a seguir:

É preciso assegurar uma conexão Wi-Fi estável para o dispositivo designado como host, possibilitando o estabelecimento consistente de conexão com o painel de controle. Isso permite que ele efetivamente envie os dados coletados por outros dispositivos, utilizando o protocolo MQTT para a integração com a plataforma Ubidots.

2. Guia de Montagem

- 1) Com os materiais disponíveis, comece conectando o ESP-32 no centro do protoboard;

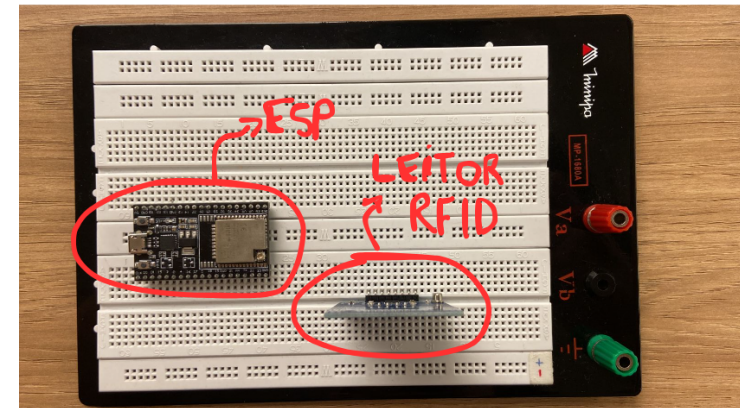
Imagem 2: protoboard com ESP



Fonte: elaborada pelos autores

- 2) Conecte o leitor RFID na protoboard da seguinte forma:

Imagem 3: protoboard com ESP e leitor RFID



Fonte: elaborada pelos autores

- 3) Conecte os jumpers nos pinos do ESP e leitor RFID respectivamente, da seguinte forma:

Pino 5 - SDA

Pino 18 - SCK

Pino 23 - MOSI

Pino 19 - MISO

Pino GND - GND

Pino 27 - RST

Pino 3V3 - 3.3V

Abaixo está o significado de cada porta utiliza na conexão com um leitor RFID:

Porta GND (Ground): Esta é a porta de terra ou negativa. É usada para completar o circuito elétrico, conectando o ESP32 ao terra (GND) do leitor RFID. Esta conexão é essencial para o funcionamento seguro e correto dos componentes eletrônicos.

Porta GND - SDI (Signal Out/Input): o SDO (Serial Data Out) é usado para transferência de dados do leitor RFID para o ESP32.

Porta 23 - MOSI (Master Out Slave In): Esta porta é usada para a comunicação do tipo Master Out, Slave In. No contexto do ESP32 conectado a um leitor RFID, a porta MOSI envia dados do ESP32 para o leitor RFID.

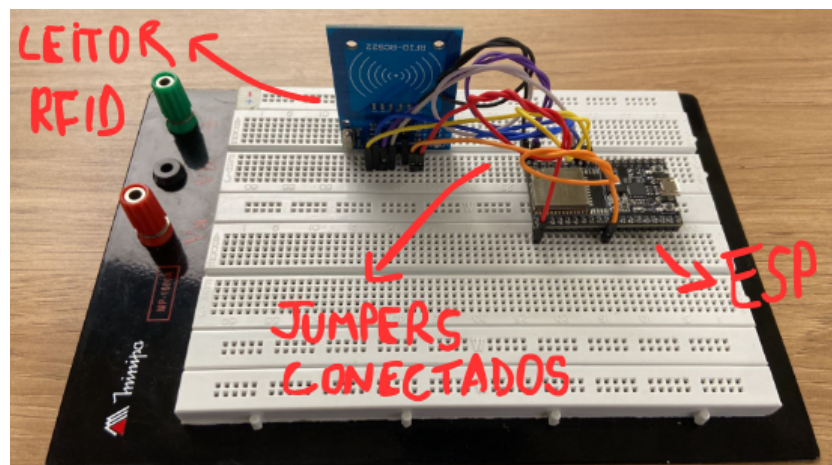
Porta 19 - SCK (Serial Clock): SCK é o pino de clock serial. Ele sincroniza a transferência de dados entre o ESP32 e o leitor RFID, garantindo que ambos estejam alinhados no tempo para a comunicação de dados.

Porta 18 - SDA (Serial Data/Signal Data Address): SDA é usada para a comunicação de dados. No RFID, ela é usada para a transferência de dados do leitor RFID para o ESP32.

Porta 3v3 (3.3 volts): Esta porta fornece uma saída de energia de 3.3 volts. Ela é usada para alimentar dispositivos que operam nesta tensão, como o leitor RFID neste caso.

Porta 26 - RST (Reset): O pino RST é usado para reiniciar tanto o ESP32 quanto o leitor RFID. Uma conexão de reset permite que o sistema seja reiniciado remotamente ou em caso de falha.

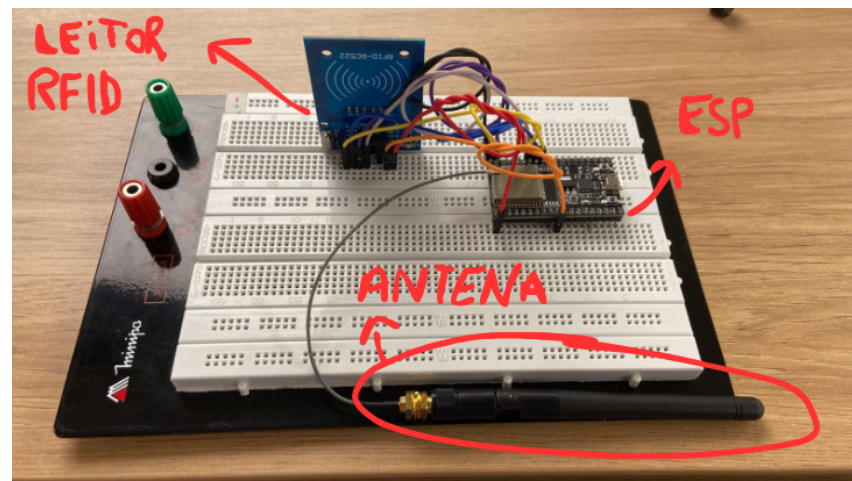
Imagem 4: protoboard com ESP, leitor RFID conectados por jumpers



Fonte: elaborada pelos autores

4) Conecte o fio da antena no ESP;

Imagem 5: protoboard com ESP, leitor RFID e antena WIFI conectados

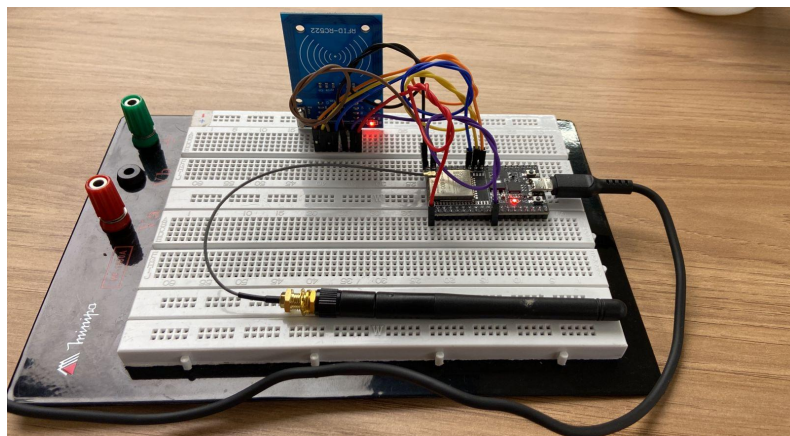


Fonte: elaborada pelos autores

5) Conecte o cabo USB no ESP e na bateria.

Ao final da montagem, o protótipo físico deve ficar da seguinte maneira:

Imagem 6: protótipo físico montado



Fonte: elaborada pelos autores

Para a solução, é necessário dois (2) dispositivos como esse. Dessa forma, monte outro dispositivo como esse. Se preciso, volte ao início da seção.

3. Guia de Instalação

Ao montar o protótipo físico da solução, precisamos acoplar os dispositivos às portas que serão rastreadas, da mesma forma como o ESP da central de monitoramento ao lado do computador dos recepcionistas.

Vale ressaltar que o hardware descrito neste documento é apenas um MVP, e para produção, o ideal seria usar os mesmos componentes em suas versões em miniatura. Exemplo: ESP Nano e mini leitor RFID. Apenas como sugestão, não vamos aprofundar em melhorias de hardware neste documento.

3.1. Instalação na central

Para o MVP do dispositivo da central, precisamos de um apoio para o protoboard e para a bateria móvel. Indicamos usar a própria mesa da recepção, separando um espaço em torno de 40cm x 40cm para utilização.

Conecte o cabo USB ao ESP e ao computador. O ESP precisa acender uma luz vermelha no topo. Caso esteja acesa após a conexão do cabo, o protótipo foi devidamente instalado. Em caso de insucesso, volte na seção 3 e verifique a integridade dos componentes.

3.2. Instalação nas portas

Para o MVP do dispositivo das portas rastreadas, precisamos fixá-lo a uma altura onde seja acessível passar um cartão. É recomendada qualquer altura entre 1,3 e 1,5 metros. A fixação precisa manter o protoboard com os componentes virados para cima, a fim de manter o funcionamento do sistema. Pode ser feito com suportes de parede ou mesa.

Conecte o cabo USB à bateria portátil. O ESP precisa acender uma luz vermelha no topo. Caso esteja acesa após a conexão do cabo, o protótipo foi devidamente instalado. Em caso de insucesso, verifique o nível da bateria utilizada, volte na seção 3 e verifique a integridade dos componentes.

É importante frisar que este manual se diz respeito a um MVP. Por consequência, o ideal é envolver todos os dispositivos em caixas para proteção. É possível construí-las com máquinas de impressão 3D, mas o tópico não será aprofundado neste documento.

4. Guia de Configuração

4.1. Configurações do ambiente

Para a utilização correta da solução, é necessário a instalação de alguns softwares.

1 - Instalação do Arduino IDE:

- Faça o download em <https://www.arduino.cc/en/software>
- Ao acessar o link, deve-se fazer o download para seu sistema operacional. Para o windows é 'Windows ZIP file'

Imagem 7: instalação Arduino IDE



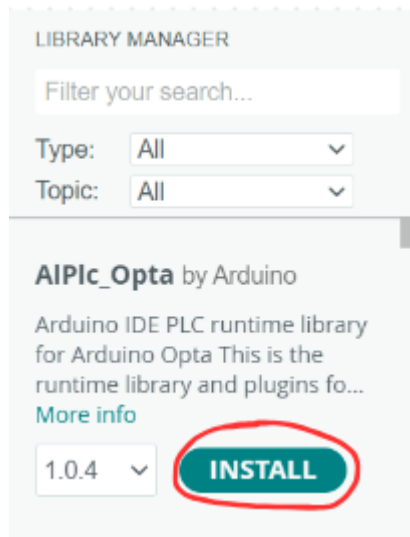
Fonte: site do Arduino IDE

- Faça a extração da pasta

2 - Importação de bibliotecas:

Guia de instalação de uma biblioteca no Arduino IDE:

Imagem 8: instalação de bibliotecas



Fonte: software Arduino IDE

Digite o nome da biblioteca e clique em 'INSTALL'.

Algumas bibliotecas são nativas do Arduino IDE, não precisam ser instaladas, apenas importadas. Elas são:

- Arduino.h
- SPI.h

As outras bibliotecas necessitam de instalação e importação.

a. Arduino.h:

A biblioteca base do Arduino. Ela fornece funções essenciais para a programação no ambiente Arduino.

b. WiFi.h:

Essa biblioteca possibilita a conexão do Arduino a redes Wi-Fi. Permite que o Arduino se comunique com a Internet e outros dispositivos na rede local.

c. PubSubClient.h:

Esta biblioteca é utilizada para implementar a comunicação com o protocolo MQTT. É comumente usada para a troca de mensagens em sistemas de IoT (Internet of Things).

d. SPI.h:

A biblioteca Serial Peripheral Interface é utilizada para a comunicação entre dispositivos via barramento SPI. Frequentemente usada para comunicação entre microcontroladores e periféricos.

e. MFRC522.h:

Essa biblioteca é específica para o módulo RFID MFRC522. Permite a leitura de cartões RFID (Radio-Frequency Identification).

f. HTTPClient.h:

Usada para realizar solicitações HTTP. Permite que o Arduino envie requisições e receba respostas de servidores web.

g. ArduinoJson.h:

Essa biblioteca é utilizada para manipular dados em formato JSON no Arduino. É útil quando você precisa lidar com dados estruturados, como os provenientes de APIs web.

h. LinkedList.h:

Uma biblioteca para manipulação de listas encadeadas (linked lists). Listas encadeadas são estruturas de dados dinâmicas que facilitam a manipulação e organização de dados em tempo de execução.

3 - Utilização do Ubidots:

- a. Acesse <https://profgodoiswk.iot.ubidots.com/app/dashboards/public/widget/j1z7wpnDXOinXHr7mjEiOMRiaJws28POCGJz6ws-u2l?embed=true> o link

4.2. Código

Para o funcionamento do sistema, foram desenvolvidos 2 códigos, tendo em vista os dois ESP's que são pilares da solução:

4.2.1. Código do ESP da central de monitoramento

Essa etapa possui um extenso código, e a central de monitoramento a utiliza para cadastrar/ gerenciar a quantidade de pacientes e médicos utilizando o sistema.

4.2.2. Código dos ESP's das portas rastreadas

Este código mesmo sendo extenso é bem simples, sua principal função é responsável por recolher informações de cada cartão cadastrado. E assim enviar tais averiguações, como Id e a localização, para o banco de dados.

5. Guia de Operação

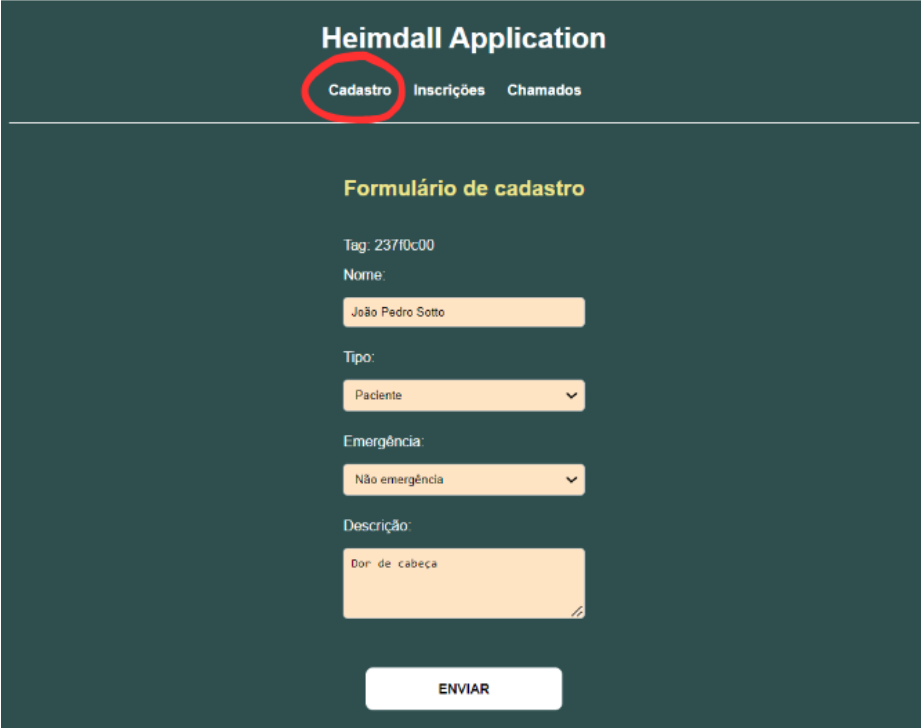
Ao final de toda instalação, a solução está pronta para ser utilizada. Mas antes, é necessária uma breve explicação sobre a solução que roda na plataforma Ubidots.

O Ubidots conta com 3 telas diferentes: 'Cadastro', 'Inscrições' e 'Chamados'. A tela de cadastro possui um formulário onde as informações do cartão são inseridas. Após o cadastro, o usuário pode verificar a criação na tela de inscrições, onde encontramos uma tabela com todos os cartões cadastrados. Ainda é possível acionar um médico para uma emergência na aba chamados, informando o local. Também na aba de chamados, é possível fechar um chamado aberto.

5.1. Cadastrar cartões

Para cadastrar um cartão, precisamos preencher os campos da aba de cadastro e enviá-los. Exemplo de cadastro de um paciente e um médico..

Imagem 11: cadastro de paciente



The screenshot shows the 'Heimdall Application' interface. At the top, there are three tabs: 'Cadastro', 'Inscrições', and 'Chamados'. The 'Cadastro' tab is selected and highlighted with a red circle. Below the tabs, the title 'Formulário de cadastro' is displayed. The form contains the following fields: 'Tag' (pre-filled with '23710c00'), 'Nome' (text input with 'João Pedro Sotto'), 'Tipo' (dropdown menu with 'Paciente' selected), 'Emergência' (dropdown menu with 'Não emergência' selected), and 'Descrição' (text input with 'Dor de cabeça'). At the bottom of the form is a white button labeled 'ENVIAR'.

Fonte: Ubidots do grupo Heimdall

Ao enviar o formulário com os dados de um paciente, será possível monitorá-lo posteriormente na tela de inscrições.

Imagem 12: cadastro de médico

Heimdall Application

Cadastro Incrições Chamados

Formulário de cadastro

Tag: af32a9a4

Nome:

Luigi Otávio

Tipo:

Médico

ENVIAR

Fonte: Ubidots do grupo Heimdall

Imagem 13: visualização de inscritos

Heimdall Application

Cadastre Incrições Chamados

Inscrições

Pesquisar:

TAG	Nome	Tipo	Emergência	Descrição	Local
af32a9a4	Luigi Otávio	Médico	—	—	Central
237f0c00	João Pedro Sotio	Paciente	Não	Dor de cabeça	Central

Fonte: Ubidots do grupo Heimdall

Assim como o exemplo do paciente, ao enviar o formulário com os dados de um médico, será possível monitorá-lo posteriormente na tela de inscrições.

5.2. Monitorar cartões

Para verificar os cartões cadastrados e seus dados, é necessário ir à aba de inscrições e procurar por um cartão em específico. Exemplo:

5.3. Chamados

Na aba de chamados, podemos notificar médicos de emergências, fechar os chamados atualmente abertos, além de visualizar o histórico de chamados e seus status.

Imagem 14: visualização de chamados



Heimdall Application		
Cadastro	Inscrições	Chamados
Serviços		
Chamados		
Sala	Emergência	Chamado
Ateliê A02	---	Fechado
Ateliê A02	0	Aberto

Fonte: Ubidots do grupo Heimdall

Essa imagem mostra uma tabela de chamados, onde temos o chamado no Ateliê A02 aberto, e logo abaixo o mesmo chamado com seu status atualizado e fechado.

6. Troubleshooting

A seção de troubleshooting do manual oferece soluções rápidas para eventuais problemas durante o uso do produto. Consulte-a para orientações simples e eficazes, garantindo uma experiência correta.

Tabela 1: troubleshooting

#	Problema	Possível solução
1	Dados não sendo atualizados no Ubidots	Verifique a conexão do dispositivo com a internet. Caso esteja veja o problema 5
2	Dispositivo físico não liga	Verifique se o cabo de energia está conectado, caso esteja correto, realize a troca do dispositivo.
3	Fios desconectados	Desligue o dispositivo e consulte a seção 3 deste documento
4	Porta não funcional	Verifique se o aparelho instalado apresenta os problemas acima, caso não, troque o dispositivo

5	Antena mal conectada	Consulte a seção 3 para mais detalhes
---	----------------------	---------------------------------------

Fonte: elaborada pelos autores

Em resumo, a seção de troubleshooting fornece soluções claras e diretas para os principais problemas que os usuários podem enfrentar. Ao seguir as instruções relacionadas a problemas como falta de atualização de dados no Ubidots, dispositivo físico que não liga, fios desconectados e portas não funcionais, os usuários podem resolver eficientemente questões comuns. Consultar a seção relevante para mais detalhes é fundamental para uma abordagem sistemática na resolução de problemas.