



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia da Computação

RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO
Introdução à Engenharia de Computação (PCS3100)

Turma 01 – Grupo 11

Henrique Maruiti (12610243)

Larissa Tieri Shinohara (11213360)

São Paulo

Julho de 2023

Henrique Maruiti (12610243)
Larissa Tieri Shinohara (11213360)

RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO

Professor Edson Satoshi Gomi

São Paulo

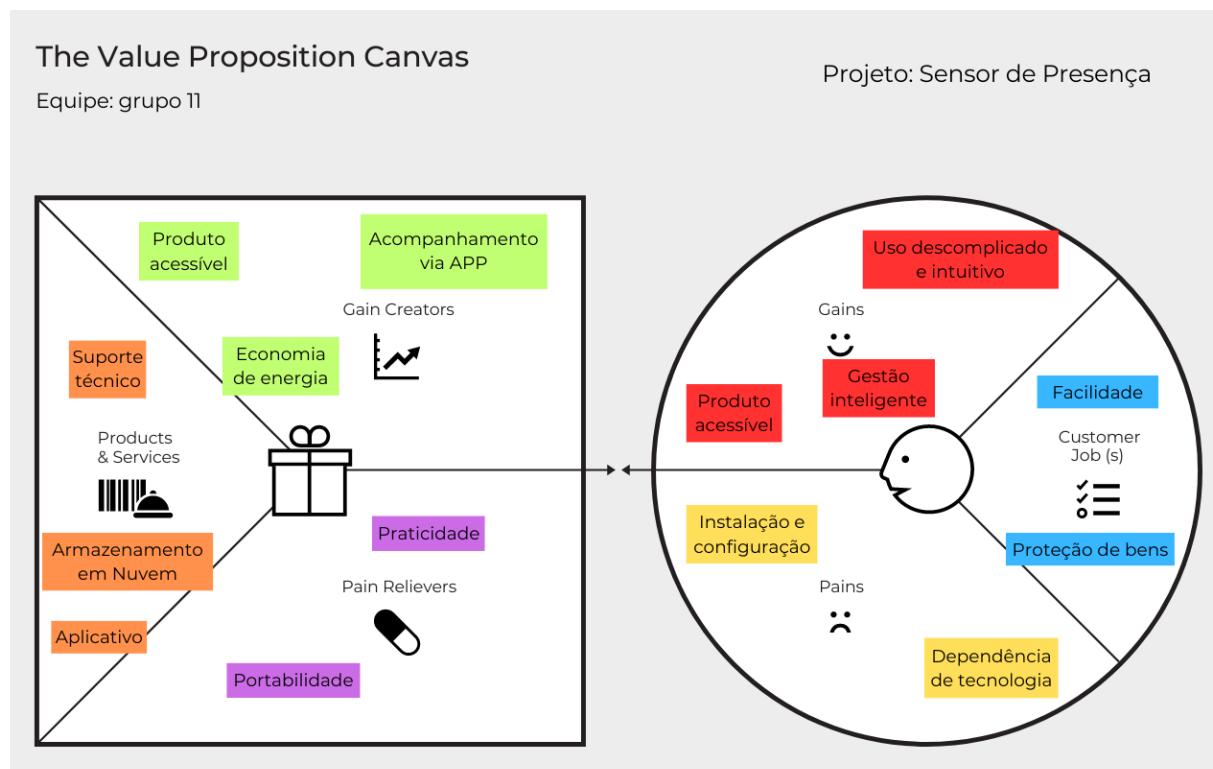
2023

Introdução

O sensor inteligente de presença é uma solução para problemas variados, como por exemplo a montagem de um sistema de segurança, o qual ligará um alarme apenas na presença de alguma pessoa dentro de um cômodo sem a autorização que será solicitada via aplicativo, o que contribuiria para uma melhor proteção do usuário. Além de detectar o número de indivíduos, o projeto contará com um sistema de aplicativo que mostrará o histórico do número de pessoas que adentram o local junto com o horário da ação, enviando notificações por um sistema de mensagens e/ou por e-mail para informar a entrada ou a saída de alguém.

Complementarmente, será adicionado ao projeto um sensor de umidade e temperatura, que poderia colaborar com o bem-estar do usuário a partir do maior controle sobre o ambiente. O sensor de umidade é útil no sentido de poder ligar e desligar o umidificador quando for necessário e permitir maior conforto, principalmente àqueles com problemas de respiração, já que ajudaria a amenizar problemas acarretados por rinite e sinusite, por exemplo. Além disso, o sensor de temperatura, a partir do monitoramento de variações térmicas, pode regular a temperatura do ambiente e garantir que o indivíduo não tenha que lidar com o trabalho de mexer sempre no ar condicionado, por exemplo, evitando resfriados e permitindo que haja sempre a maior comodidade possível.

Canva de Osterwalder



Levantamento de requisitos do projeto

Ao final do projeto, o grupo tem a intenção de entregar:

1. Protótipo funcional: nesse item está incluso tanto a parte de hardware (circuito montado dentro de uma protoboard) e software (programação do arduino e APP com usabilidade simples e prática com armazenamento local e na nuvem).
2. Relatório técnico: sintetização de todas informações e conhecimentos técnicos que foram levados em conta para a montagem do projeto.
3. Plano de implementação: descrição de etapas e recursos necessários para execução.
4. Relatório: documentação do projeto.
5. Conclusões e lições aprendidas: análise do resultado e sugestões de pontos a melhorar.

Análise dos requisitos do projeto

O projeto do Sensor inteligente de presença consiste em um sensor de movimento que detecta a presença de intrusos e aciona um alarme, bem como acende uma luz para alertar o proprietário da casa e mostra pelo celular quantas pessoas entraram ou saíram do local. Junto disso, será acrescentado um medidor de temperatura e umidade do ar, que será acoplado a um ventilador e a um umidificador, para que o usuário possa controlar o meio como lhe agradar mais. Para atender aos requisitos do projeto, será desenvolvido um protótipo funcional para testar e demonstrar o desempenho de modo prático.

Além do protótipo funcional, será elaborado um relatório técnico que explicará o funcionamento técnico do projeto e fornecerá informações sobre o desenvolvimento do sistema. O relatório também destacará as soluções encontradas para os problemas enfrentados durante o processo de desenvolvimento, além de melhorias que poderiam ser feitas em possíveis continuações do projeto.

A implementação desse sistema na vida real será de forma simples e didática, com um manual que explica como o produto poderia ser implantado em situações concretas. O plano também fornece um passo a passo necessário para a instalação e configuração do produto. Além disso, um relatório detalhado será criado para documentar todo o processo de desenvolvimento do projeto. Esse relatório incluirá informações sobre os requisitos do sistema, o design, a implementação do produto e os testes realizados.

Descrição da solução técnica

Para coletar dados sobre a quantidade de indivíduos dentro do ambiente foi decidido o uso de dois sensores de distância ultrassônico, no momento em que um deles detectasse uma distância inferior a 72 centímetros (largura padrão de uma porta) seria possível determinar a passagem de alguém pela porta, e dependendo a ordem que os sensores recebem o sinal pode-se diferenciar a entrada ou saída, o que ocasionaria em acender o LED no caso da presença de pelo menos 1 pessoa.

Do ponto de vista do controle da temperatura e umidade, utilizamos o sensor de temperatura e umidade (DHT11) para obter dados precisos sobre as condições no ambiente presente. Com esses dados, configuramos a programação do ESP32 para acionar um relé de 2 canais, no qual um canal corresponderia ao ventilador e outro ao umidificador. No caso, do fator umidade estar fora das condições programadas, o microcontrolador aciona o canal referente ao umidificador até alcançar o ideal programado. De forma análoga, o ventilador funcionará da mesma forma em relação aos dados de temperatura.

A solução técnica utilizada para a ligação entre o hardware e o aplicativo móvel foi a plataforma Blynk IoT. A integração entre o hardware e o app foi realizada por meio da comunicação entre o microcontrolador (ESP32) e o servidor Blynk na nuvem. O Blynk , por meio da realização de um código no Arduino IDE utilizando a própria biblioteca do Blynk, permite estabelecer uma conexão segura com o servidor e enviar dados do hardware para o app, bem como receber comandos e informações do app para controlar o hardware.

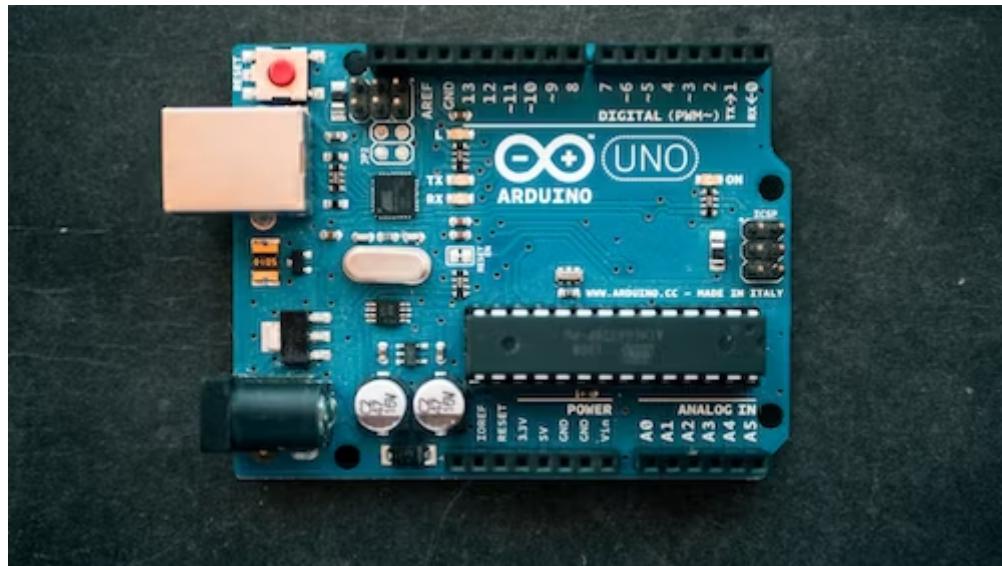
Para estabelecer a ligação, o código do ESP32 foi configurado para se conectar ao servidor Blynk usando o token de autenticação (auth token) fornecido pelo Blynk e uma rede Wi-Fi. Uma vez conectado ao servidor, os widgets no app foram configurados para receber e exibir as informações coletadas pelos sensores, como temperatura e umidade. Os widgets também foram configurados para enviar comandos ao hardware, permitindo ao usuário controlar os dispositivos conectados, como ligar e desligar o ventilador e o umidificador. O programa utilizado no projeto pode ser encontrado no GitHub pelo link: <https://github.com/lari-tieri/Projeto-PCS-grupo-11.git>.

Listagem de componentes e preços

Componentes	Quantidade	Preço Unitário
Arduino Uno R3	1	R\$ 63,45
ESP32 Wroom	1	R\$ 47,88
Sensor de Temperatura e umidade (Dht11)	1	R\$ 12,46
Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	2	R\$ 18,90
LED	1	R\$ 0,49
Display OLED 0,96" I2C Azul Amarelo	1	R\$ 39,90
Umidificador	1	R\$ 150,00
Resistor 220 ohms 5%	1	R\$ 0,20
Ventilador	1	R\$ 150,00
Módulo de Relé de 2 canais com Optoacoplador	1	R\$ 14,90
Buzzer	1	R\$ 2,90
Kit jumpers	1	R\$ 9,90
Total	-	R\$ 529,88

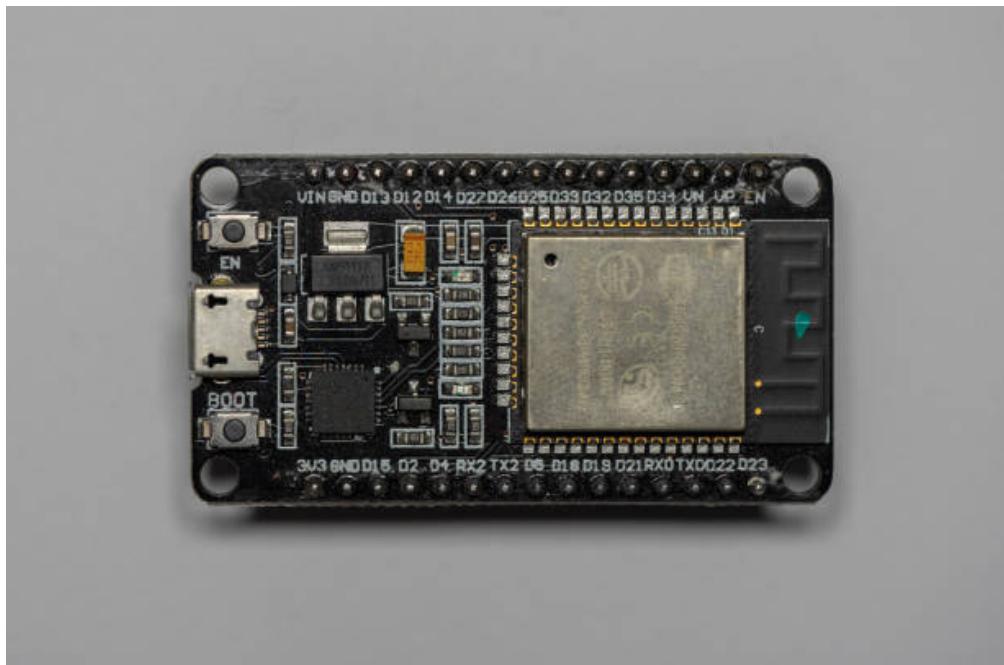
Funcionamento dos componentes

1. Arduino Uno R3



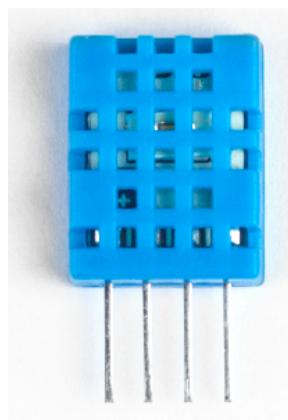
O arduíno consiste em uma placa de hardware com um microcontrolador e um ambiente de desenvolvimento de software que facilita a programação e a interação com componentes eletrônicos. Devido a sua facilidade de uso e acessibilidade comparada com outros microcontroladores, foi decidido que ele é a melhor opção para o projeto.

2. ESP



O ESP32 é um microcontrolador que combina Wi-Fi, Bluetooth e recursos de processamento em um único chip, além de poder ser utilizado na parte de , devido à sua conectividade sem fio e processamento.

3. Sensor de temperatura e umidade (DHT11)



O sensor de temperatura e umidade (DHT11) será essencial para a medição da temperatura no ambiente.

4. Sensores de Distância Ultrassônicos HC-SR04



O Sensor de Distância Ultrassônico usa ondas para detectar e medir a distância de pessoas, e seu tamanho reduzido é ideal para embutir em caixas, tomadas e projetos DIY.

5. LED



Como já se sabe, o LED é um dispositivo que emite luz quando há passagem de corrente elétrica por ele. No projeto, será utilizado para simular uma lâmpada.

6. Display OLED



O display OLED servirá para apresentarmos uma interface mais intuitiva e informativa aos usuários do produto, facilitando seu uso.

7. Umidificador



Será utilizado no trabalho para controlar a umidade atmosférica do local.

8. Resistores



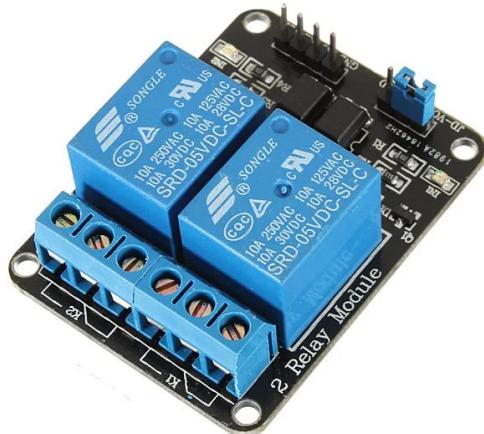
Servem para controlar a corrente elétrica de um circuito, garantindo maior segurança no uso dos dispositivos eletrônicos.

9. Ventilador



Utilizaremos no projeto com o intuito de controlar a temperatura do ambiente.

10. Módulo de Relé de 2 canais com Optoacoplador



Com esse módulo é possível o acionamento de cargas de até 220V, no contexto do projeto, ele terá a função de acionar a tomada para o ventilador e o umidificador.

11. Buzzer



O buzzer terá a utilidade de adicionar efeitos sonoros de um alarme.

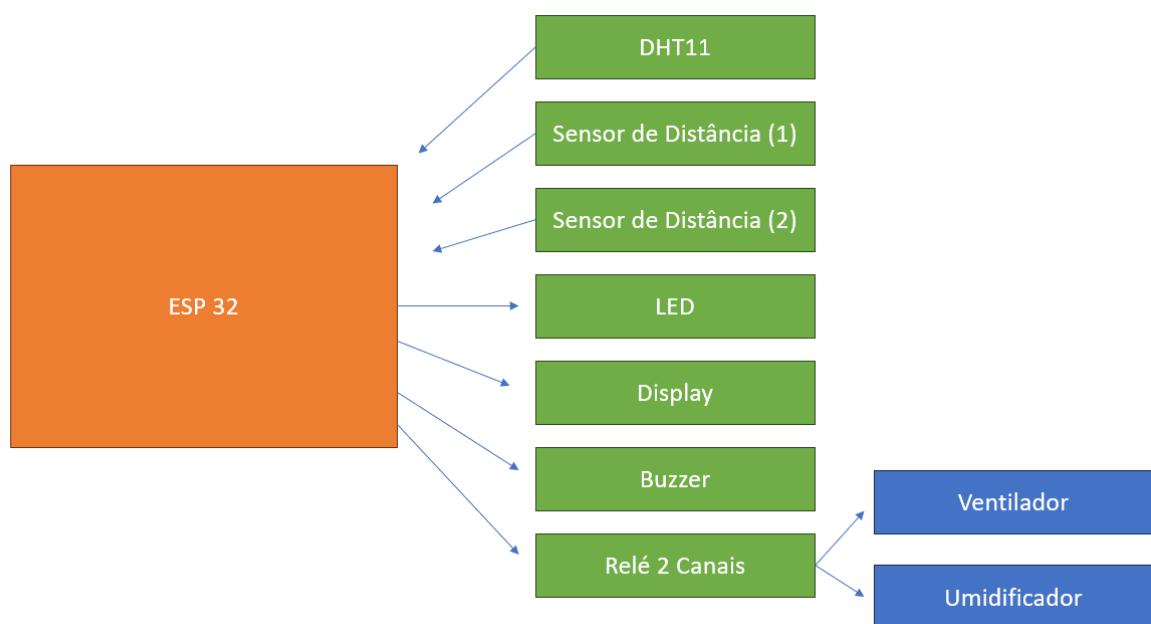
12. Kit jumpers



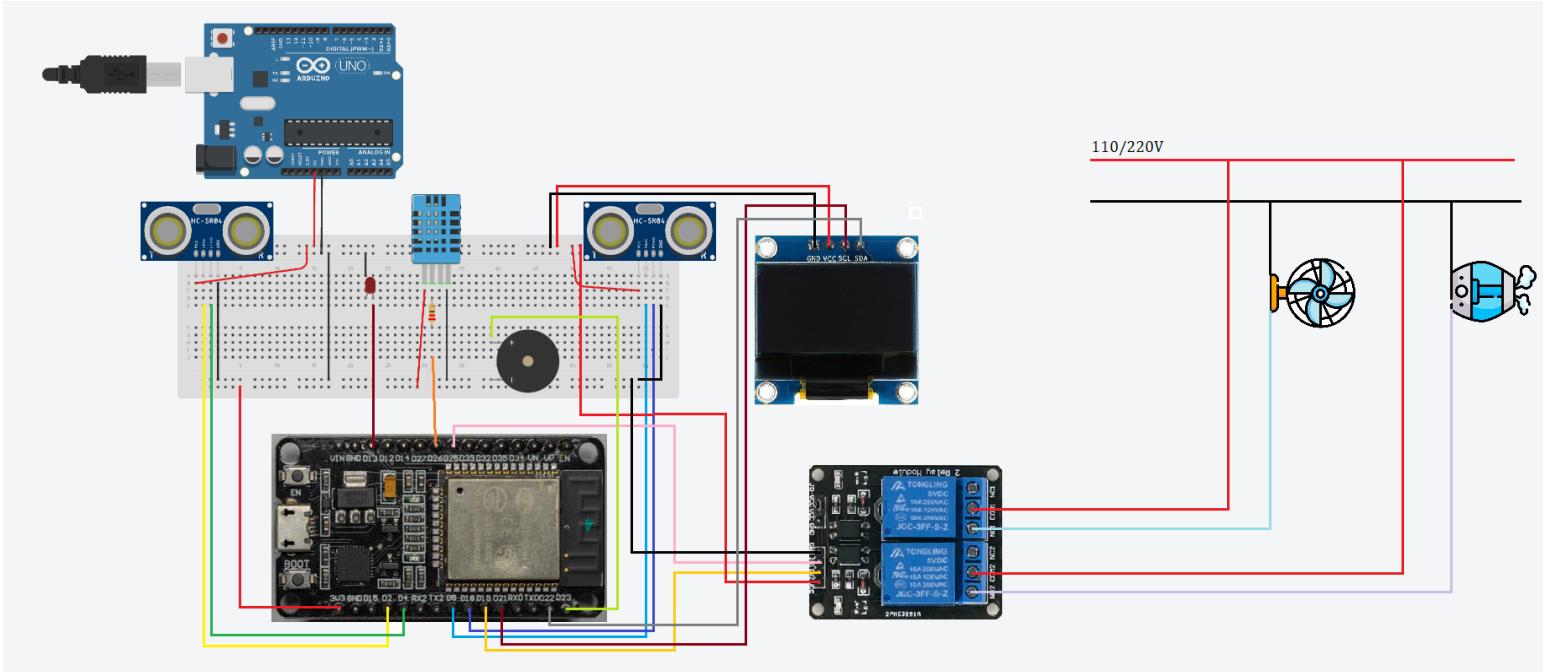
Ligaçāo eletrônica entre os componentes.

Diagrama de montagem física dos componentes

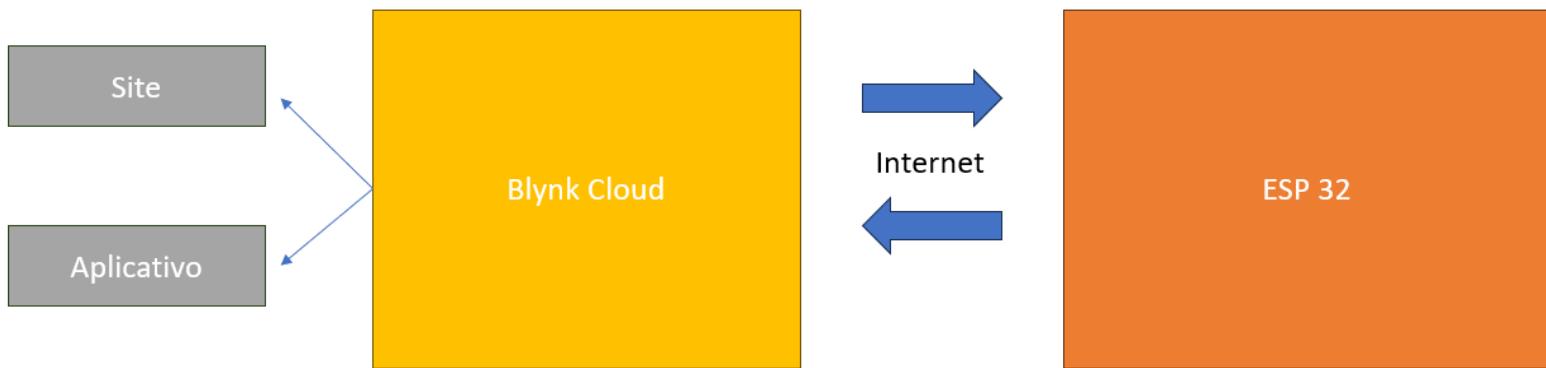
Todo o conjunto do hardware no projeto é constituído por um sistema em que os sensores de distância ultrassônicos e o sensor de temperatura e umidade captam informações para o ESP32. Com esses dados, o microcontrolador irá mandar sinais para os demais componentes para alcançar os parâmetros estabelecidos dentro da programação em um ambiente. O esquema abaixo, ilustra tal relação entre as partes.



Do ponto de vista eletrônico, a ligação entre os pinos do ESP e os componentes em uma protoboard pode ser exemplificada pela figura abaixo:



Em relação ao modo que a ligação entre o hardware e o app é feita, pode-se dizer que usamos o módulo wi-fi presente no ESP32 para conectar na nuvem da empresa Blynk, a qual fornece recursos e plataformas para a programação do design e as funcionalidades de um site e de um aplicativo conectados a base de dados do Blynk Cloud. De modo sucinto, o esquema abaixo representa essa relação entre a parte física e a virtual.



Cronograma do projeto

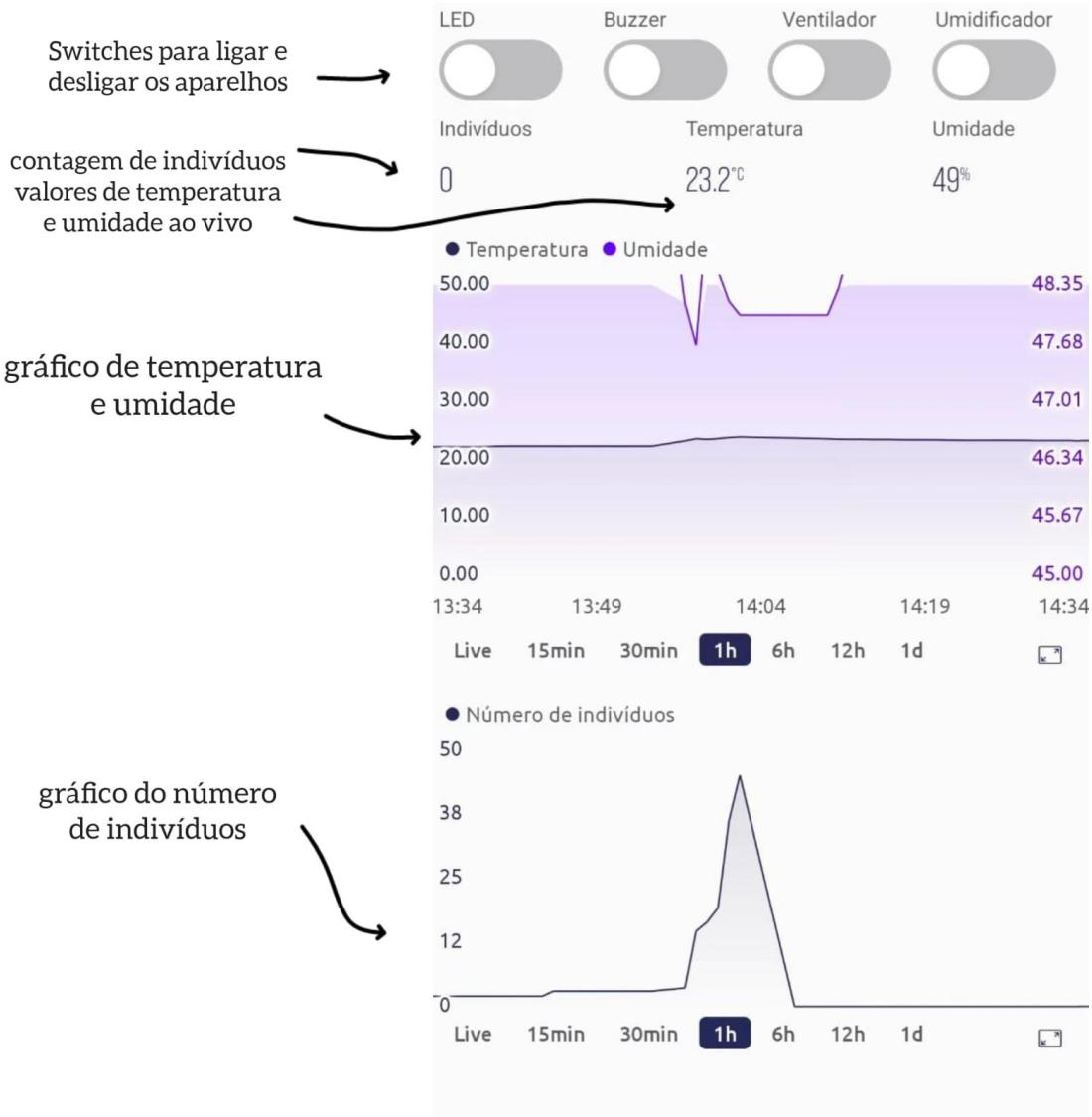
19/05	<ul style="list-style-type: none">• Implementação de novas ideias;• Pesquisa e listagem de componentes;• Atualização do relatório.
26/05	<ul style="list-style-type: none">• Montagem do layout da placa.
02/06	<ul style="list-style-type: none">• Realização e idealização do hardware;• Realização e idealização do software;• Criação do aplicativo.
09/06	<ul style="list-style-type: none">• Feriado de Corpus Christi.
16/06	<ul style="list-style-type: none">• Checagem e testagem do funcionamento do projeto a partir da implementação prática em um ambiente.
23/06	<ul style="list-style-type: none">• Finalização do relatório.
30/06	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação do projeto.

Diagrama de solução técnica

Tipo de componente	Nome do componente	Função	Uso do componente
Hardware	ESP32 wroom 32	Microcontrolador	Microcontrolador responsável por realizar as operações do projeto
Hardware	Arduino UNO	Microcontrolador	O Arduino será usado como uma fonte de 5V
Hardware	Buzzer	Buzina	Gerar sons e sinais sonoros
Hardware	Sensor de Distância Ultrassônico	Detecção de presença	Identificar a entrada e saída de um ambiente
Hardware	LED	LED	Simular uma lâmpada
Hardware	DHT11	Sensor de temperatura e umidade	Fornecer dados relativos a temperatura e umidade do ambiente
Hardware	Resistores	Resistor	Controlar a voltagem e corrente para cada componente
Hardware	Jumpers	Jumpers	Criar ligações na protoboard e no ESP32
Hardware	Display	Display	Fornecer uma tela com informações relevantes do projeto
Software	Arduino IDE	Programação	Programar o ESP32 por meio do Arduino IDE para que o protoboard realize as funções necessárias
Software	Blynk IoT	Conexão IoT	Criação de uma tela interativa por meio da conexão com o ESP32

Resultados Experimentais

Layout do aplicativo

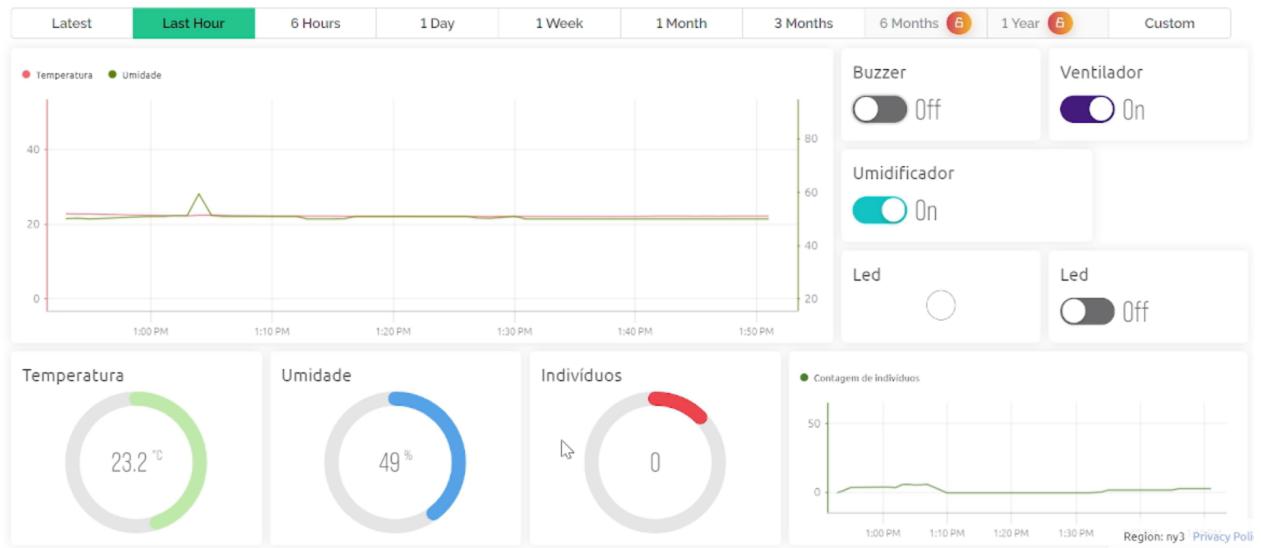


Como pode-se observar pela foto acima, o aplicativo é composto de basicamente de 9 recursos, sendo eles:

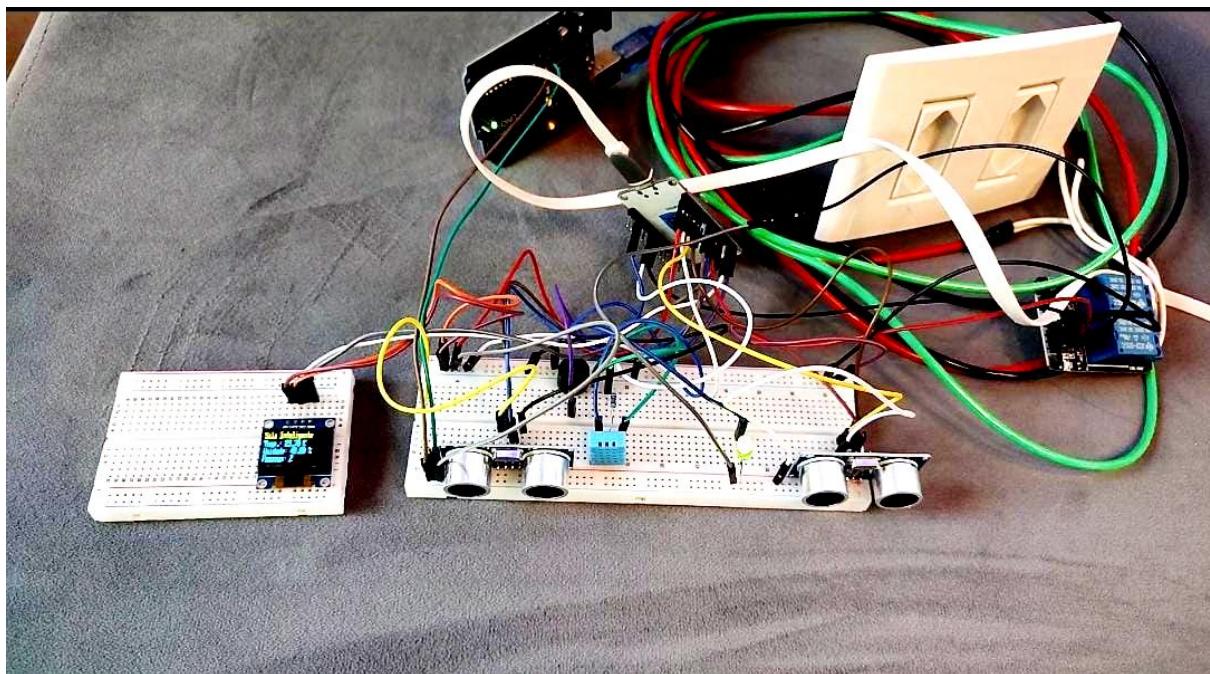
- 4 botões do tipo switch, que servem para ligar e desligar o LED, o buzzer, o umidificador e o ventilador;
- 3 displays de valores numéricicos, que incluem um de contagem de pessoas, um de temperatura, medida em graus Celsius, e um de umidade do ar, medida em porcentagem;
- 2 gráficos, um de temperatura e umidade, e o outro com o número de indivíduos. Cada gráfico apresenta 7 possibilidades de visualização de dados, que variam do Live, que demonstra os dados atuais, até as últimas 24 horas de

uso, sendo que o usuário do aplicativo pode escolher qual interface faz mais sentido para si.

Além do aplicativo, pode ser utilizado também o site, que apresenta as mesmas funcionalidades, porém com diferentes variações de visualização dos gráficos que apresentam os dados coletados, sendo que abrangem até os últimos 3 meses, como pode ser observado a seguir:



Montagem do circuito na Protoboard



Conclusão

A implementação do projeto atendeu aos objetivos estabelecidos, como monitorar a temperatura e umidade, detectar movimento e permitir o controle de dispositivos por meio do aplicativo. De maneira geral, podemos dizer que os objetivos que criamos no começo do semestre foram atingidos como esperávamos.

Durante o desenvolvimento do projeto, houve um aprendizado significativo em várias áreas. Em relação ao hardware, foi adquirido conhecimento sobre o uso de sensores de temperatura, umidade e movimento, assim como a integração desses dispositivos com o ESP32. Além disso, pudemos ter contato com técnicas de programação para coletar dados dos sensores e controlar dispositivos externos. No que diz respeito ao desenvolvimento do aplicativo, pela primeira vez fizemos o uso do Blynk IoT e aprendemos a configurar e personalizar widgets, enviar comandos do aplicativo para o hardware e receber dados do hardware para exibição no app. Por fim, houve um entendimento mais amplo sobre a comunicação entre o dispositivo móvel e a nuvem com o uso de Wi-Fi.

Sobre o quesito de possíveis futuras melhorias no projeto, podemos destacar a melhoria da interface do aplicativo, assim como aumento das funcionalidades do app e utilização dos dados armazenados. Além disso, poderia ser implementado um recurso para criar notificações, a fim de que o usuário possa ter mais ciência de como está o ambiente onde o dispositivo foi colocado. Por fim, uma ideia interessante seria aumentar as aplicações do projeto, como por exemplo instalar câmeras de segurança e automatizar outros dispositivos encontrados em uma casa.