

# **Projeto Final - Etapa 2**

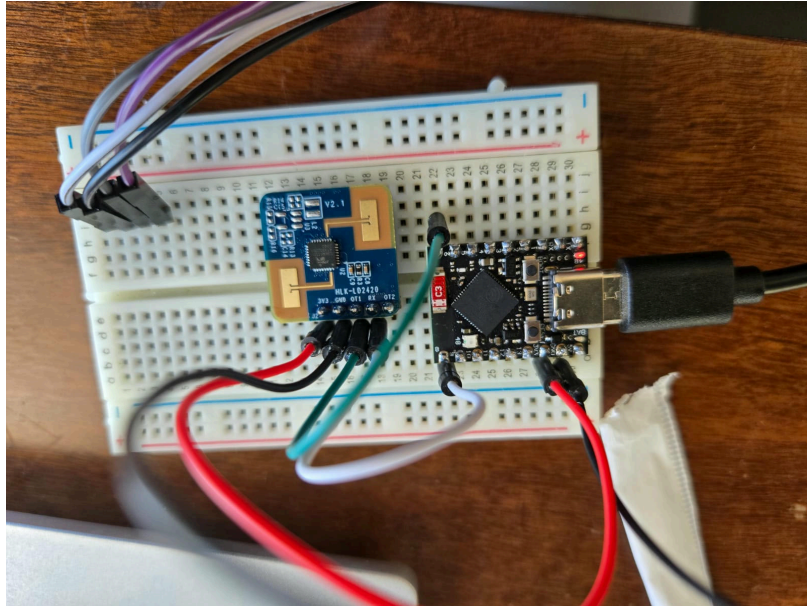
## **Sistema inteligente de detecção de presença humana ba- seado em rede mesh**

### **Arquitetura e Modelagem**

Andre de Oliveira Melo  
Pedro Sampaio

2025-08-29

## Montagem do Sistema



## Descrição, Explicação e Testes

O vídeo de teste, disponível no YouTube, demonstra o procedimento de aproximação e afastamento em relação ao sensor, acompanhado de uma breve explicação. Ele pode ser acessado por meio deste [link](#).

No registro, é apresentado o funcionamento do sensor mmWave HLK-LD2420, conectado a uma placa ESP32-S3 Super Mini. Os dados coletados são transmitidos via Wi-Fi para uma interface executada em um notebook, permitindo a visualização em tempo real da distância entre o narrador e o sensor.

## Desafios Identificados

Durante o desenvolvimento do sistema, diferentes desafios técnicos foram observados em etapas distintas da implementação. Inicialmente, a montagem do hardware apresentou dificuldades devido a inconsistências no datasheet do sensor, que fornecia informações incorretas sobre os pinos de transmissão (TX)

e recepção (RX) da UART, embora o pinout estivesse configurado corretamente no projeto.

Na sequência, surgiram obstáculos relacionados ao uso do barramento UART conectado ao conector USB da ESP32 Super Mini, que exigia ajustes específicos de configuração não previamente conhecidos pela equipe.

Após a resolução dessas etapas, a implementação do código responsável pela requisição e interpretação dos dados do sensor também apresentou complexidade. Embora fosse possível verificar a atualização dos dados recebidos, a correta interpretação exigiu refinamento do processo de parsing.

### **Resumo dos desafios identificados**

- Inconsistências no datasheet do sensor (pinos TX e RX da UART).
- Necessidade de configuração específica do barramento UART conectado ao USB da ESP32 Super Mini.
- Dificuldades no desenvolvimento do código para requisição e parsing dos dados do sensor.

### **Melhorias Propostas**

As melhorias propostas têm como finalidade alinhar as funcionalidades do sistema aos requisitos estabelecidos na Entrega 1 do trabalho final. As principais direções de aprimoramento técnico são:

- Calibração do sensor via UART: permitirá maior precisão nas medições de distância, reduzindo erros e minimizando a ocorrência de falsos positivos na detecção de micromovimentos.
- Implementação da detecção de micromovimentos: funcionalidade destinada a identificar a presença humana mesmo em situações de baixa ou nenhuma movimentação visível.
- Interface web integrada ao firmware: disponibilizará recursos de configuração de tempo, definição de zonas de iluminação, seleção entre modos de controle manual e automático, além de garantir suporte no firmware para interpretar e executar tais comandos.

- Rede mesh entre múltiplos dispositivos: possibilitará escalabilidade e comunicação distribuída, permitindo a cooperação entre diferentes unidades do sistema.
- Integração de interruptor e relé para acionamento de lâmpada: permitirá validar o sistema em um cenário real de automação, controlando a iluminação tanto de forma manual quanto automática.
- Registro de LOG em cartão SD (baixa prioridade): será implementada a funcionalidade de armazenamento local, possibilitando análise posterior dos dados coletados.
- Monitoramento ambiental e integração com plataformas IoT (baixa prioridade): expansão das capacidades do sistema por meio da coleta de parâmetros ambientais e comunicação com aplicações de Internet das Coisas.
- Desenvolvimento de case para o sensor e o microcontrolador (baixa prioridade): visa garantir maior robustez física, proteção contra danos externos e melhor organização do protótipo.