

Implementação prática de uma rede LPWAN com LoRa e Meshtastic

Patrocinado por



Pedro Tagliaferro
Engenhrio eletrônico



WEBINAR
EMBARCADOS



Patrocinado por



MOUSER
ELECTRONICS

Agenda

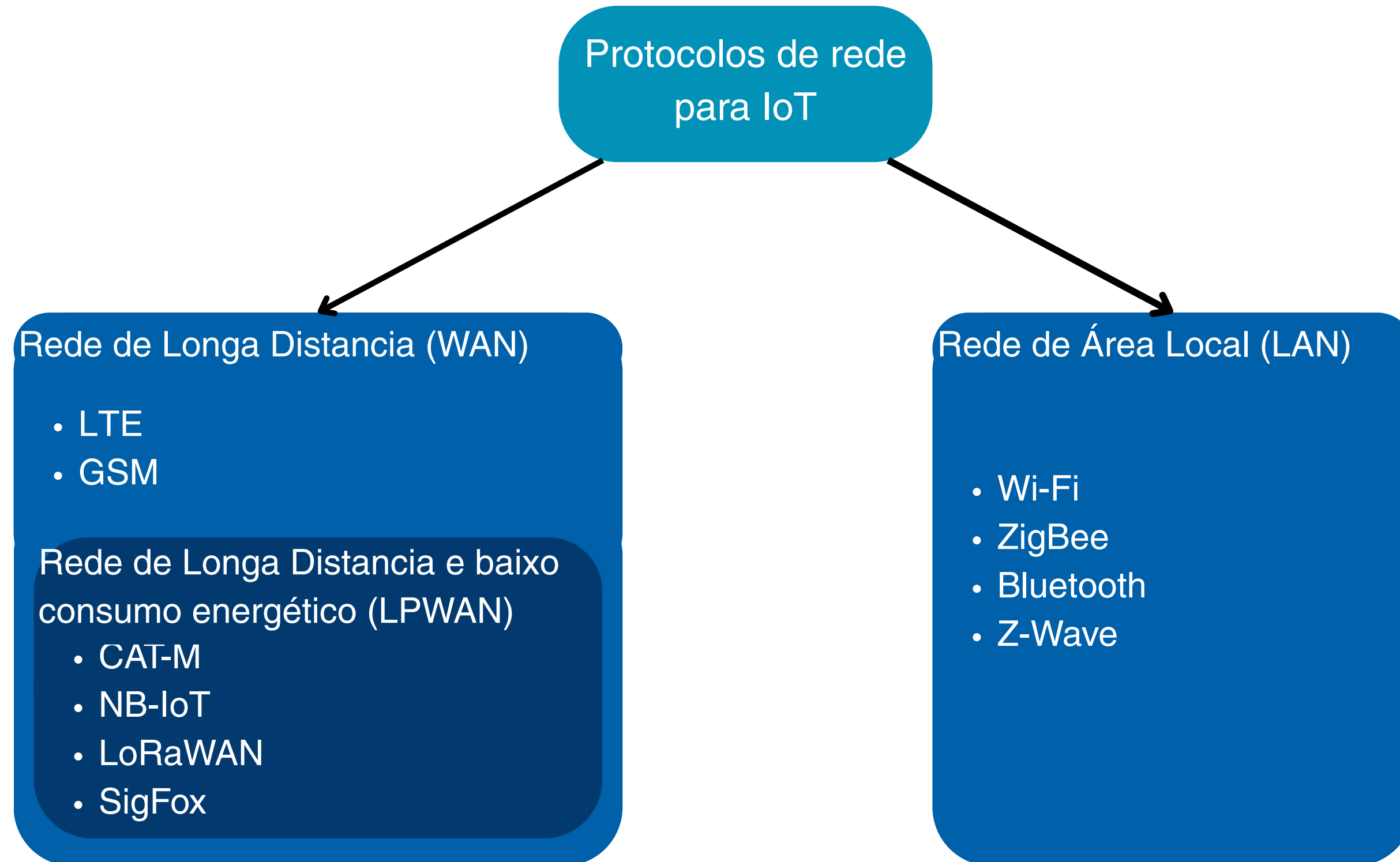


- CONTEXTO
 - Redes LPWAN;
- MESHTASTIC
 - O que é Meshtastic;
 - Utilização do Meshtastic;
 - O que pode ser feito com Meshtastic;
- IMPLEMENTAÇÃO REAL
 - Objetivo;
 - Desenvolvimento;
 - Resultados.

Redes LPWAN

As redes LPWAN (Low Power Wide Area Network) têm ganhado destaque no cenário de IoT por oferecerem o equilíbrio ideal entre comunicação de longa distância e alta eficiência energética.

Redes LPWAN



Redes LPWAN

Redes LPWAN

- CAT-M;
- NB-IoT;
- LoRaWAN.

Problemas

- CAT-M e NB-IoT dependem de planos de operadoras;
- LoRaWAN depende de hardware dedicado.

Solução

- Meshtastic como alternativa open source para criar uma malha auto-organizável.



MESHTASTIC

O que é Meshtastic

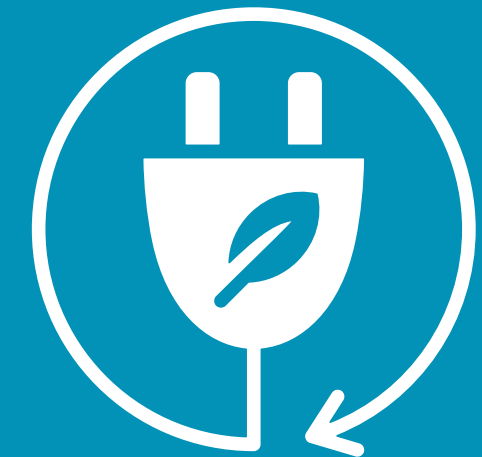
Open Source



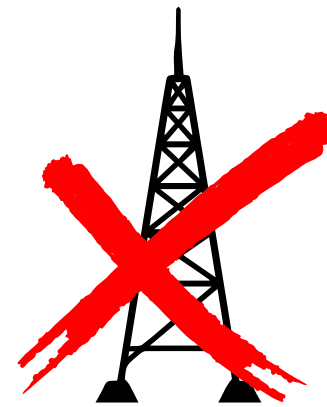
Descentralizado



Baixo consumo

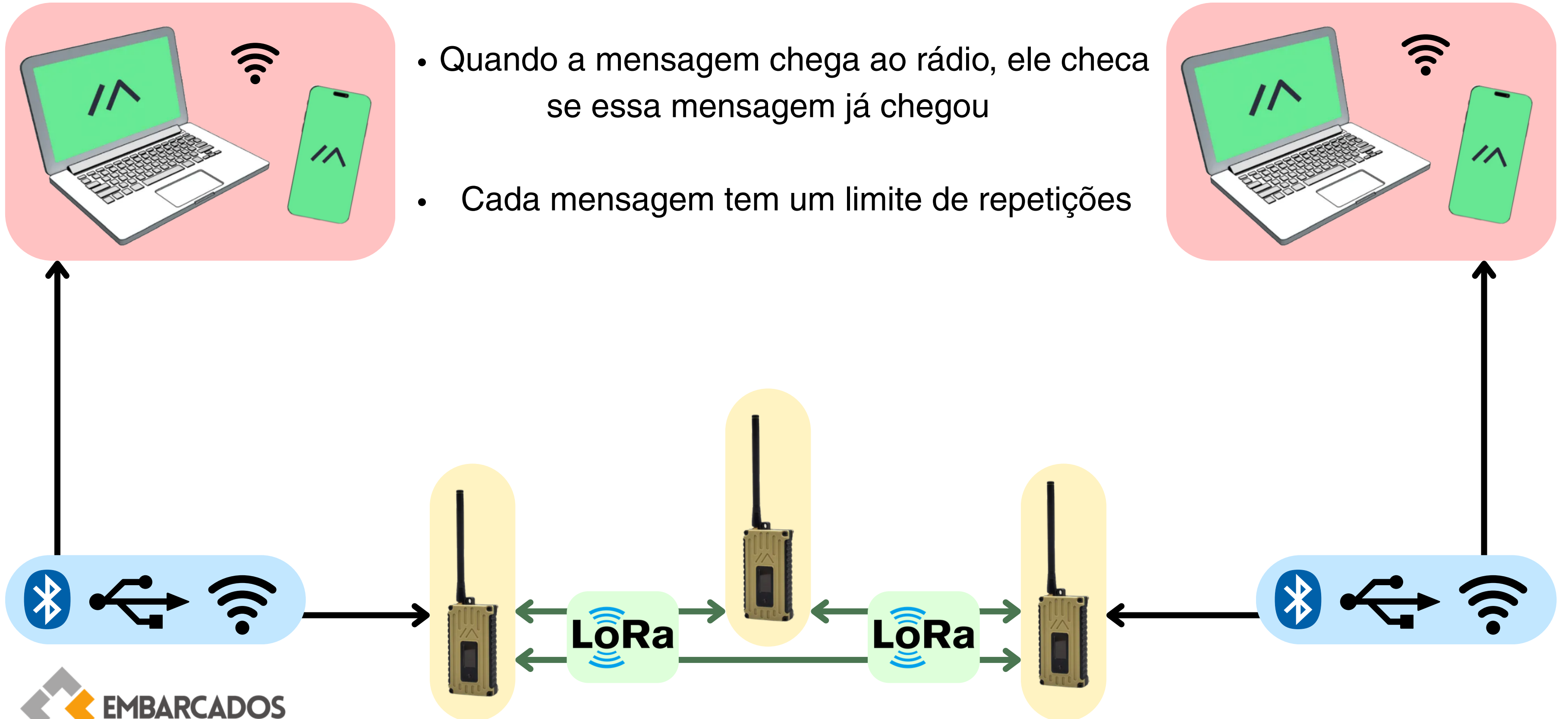


Sem torres celulares, Sem internet, conectividade puramente ponto a ponto



Como o Meshtastic funciona

- Quando a mensagem chega ao rádio, ele checa se essa mensagem já chegou
- Cada mensagem tem um limite de repetições

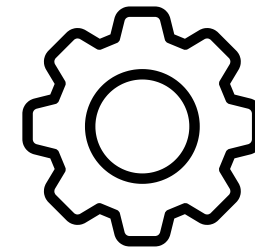


Utilização do Meshtastic

Aplicativo

É a camada que conecta o usuário à malha. Possui alta abstração e interface amigável.

Configuração do dispositivo

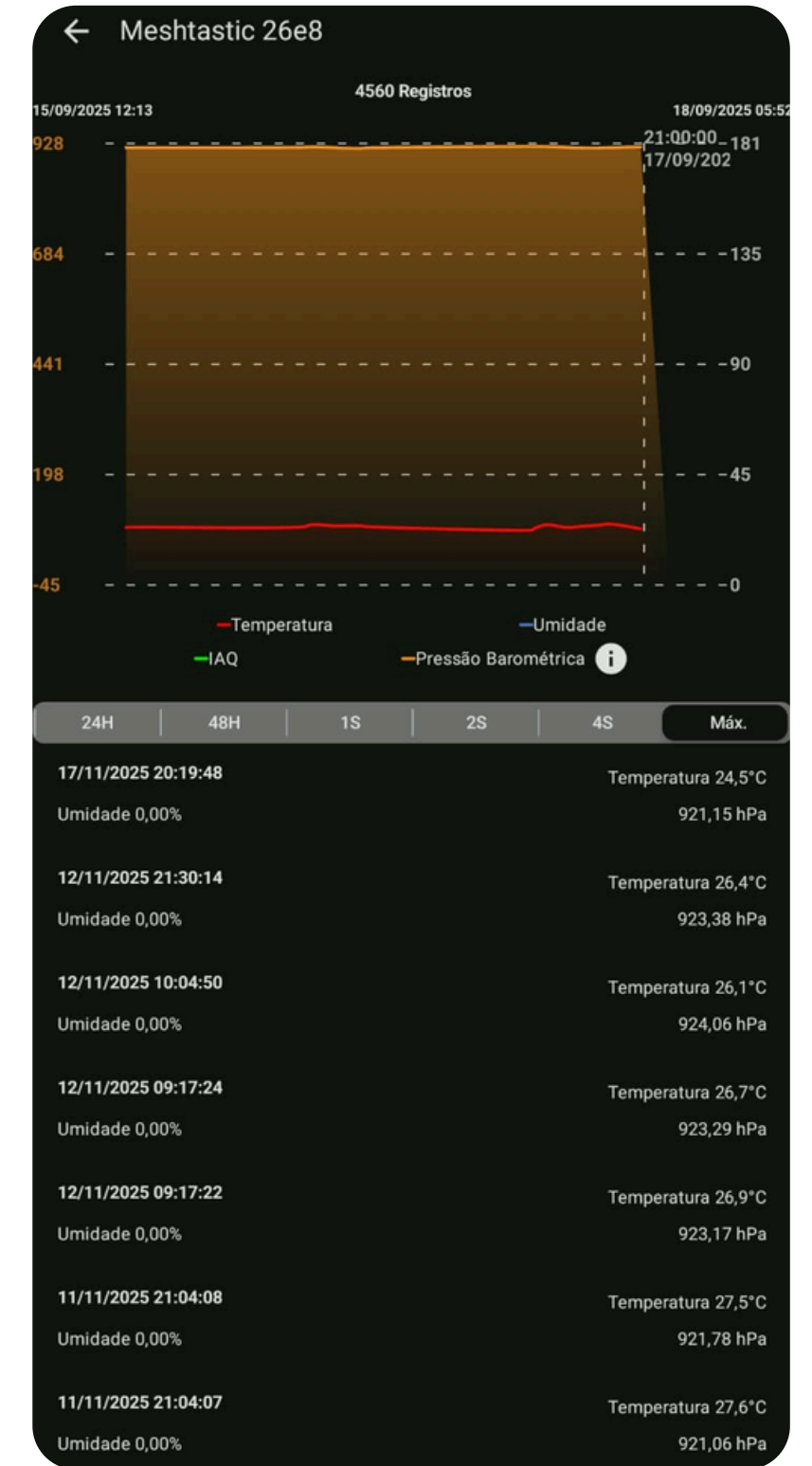
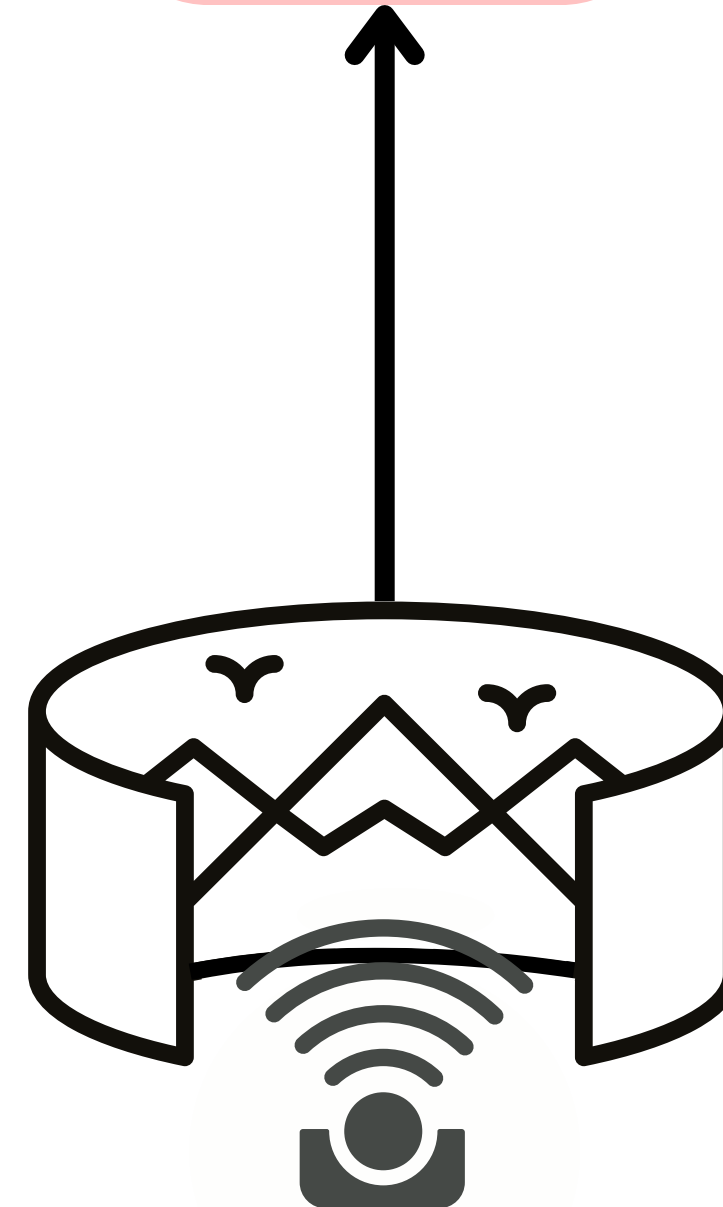
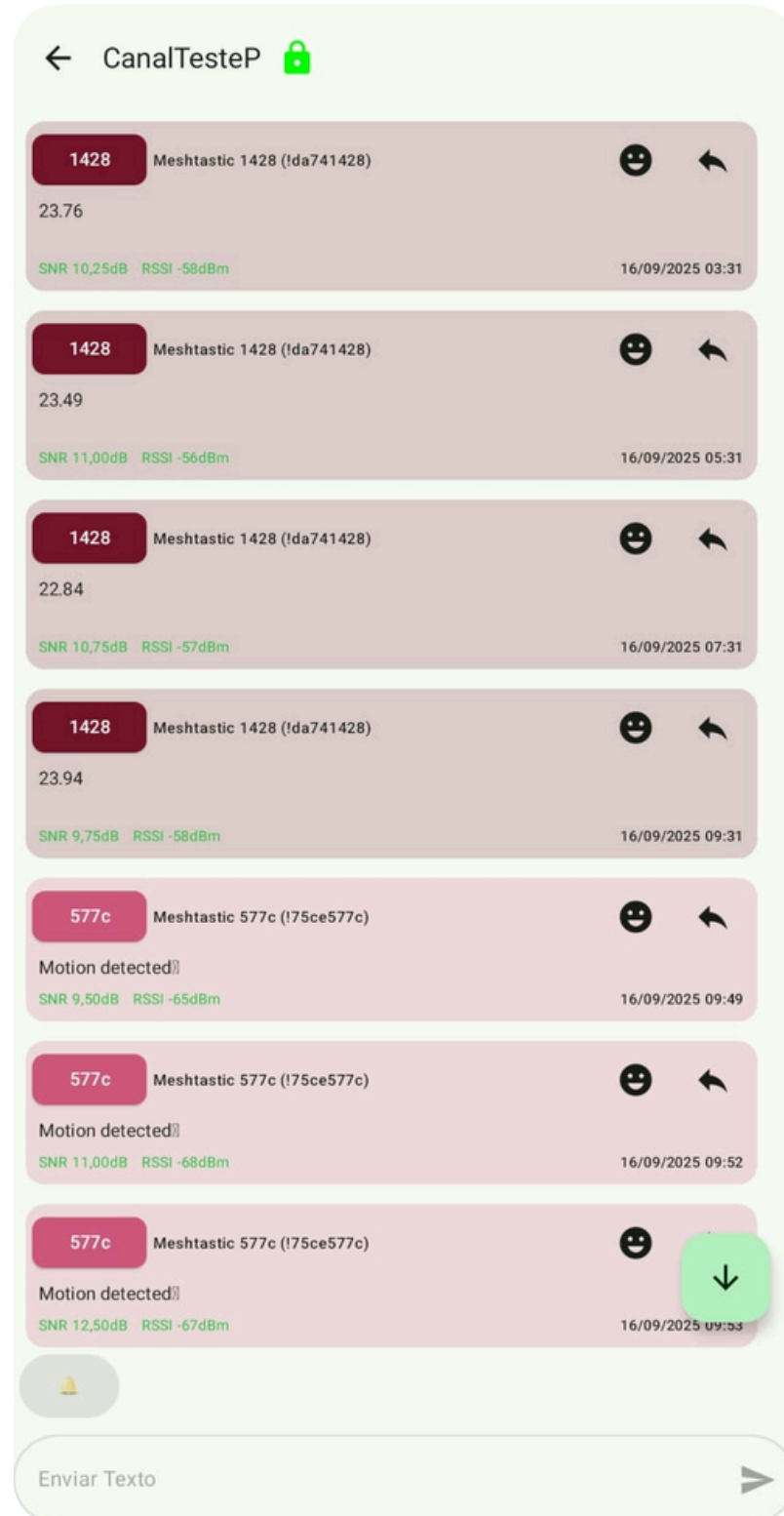
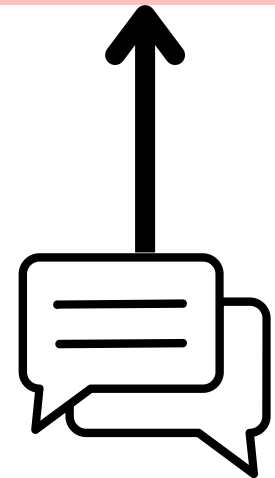


Dados

São as informações transmitidas pela rede. Podem ser:

- Mensagens diretas;
- Informação de nó;
- Métricas de potência e ambiente.

O que pode ser feito

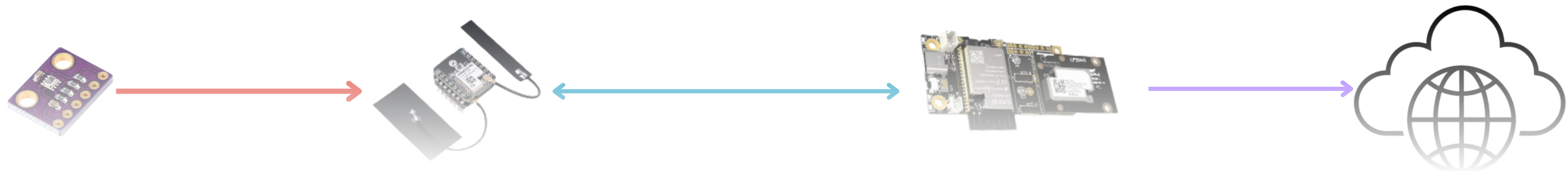


IMPLEMENTAÇÃO REAL

Objetivo do projeto

O objetivo do trabalho realizado foi implementar uma rede LPWAN no campus Prof. José Rodrigues Seabra da Universidade Federal de Itajubá, utilizando LoRa via firmware Meshtastic.

Assim, criando uma malha sem fio auto-organizável, onde um canal transporta mensagens e dados de sensores até a nuvem.



Desenvolvimento

Etapas do projeto:

- Preparação das placas, integração com sensores e implementação da malha LoRa para testes de bancada;
- Conexão da malha LoRa com a nuvem via MQTT e testes de bancada com rede completa;
- Instalação de componentes em campo e testes finais.

Desenvolvimento

Realização de testes:

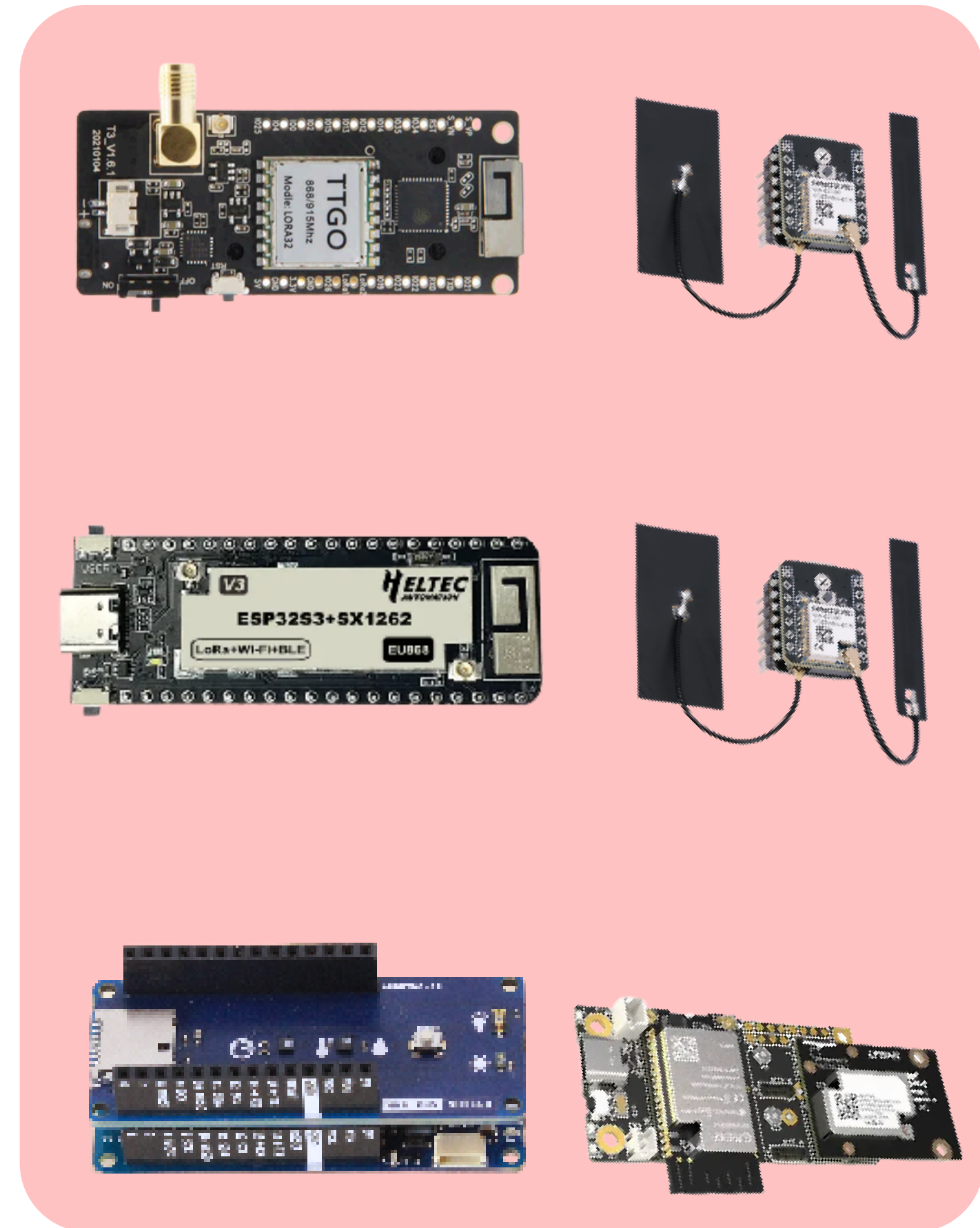
- Comparação entre mensagens recebidos na nuvem e enviadas pela rede local;
- Monitoramento da rede;
- Funcionamento mínimo da rede.

	Teste de bancada	Teste em campo
Distribuição dos dispositivos	Todos os dispositivos no mesmo ambiente	Dispositivos espalhados em dois conjuntos
Duração	206 horas ininterruptas	102 horas ininterruptas

Desenvolvimento

Materiais utilizados:

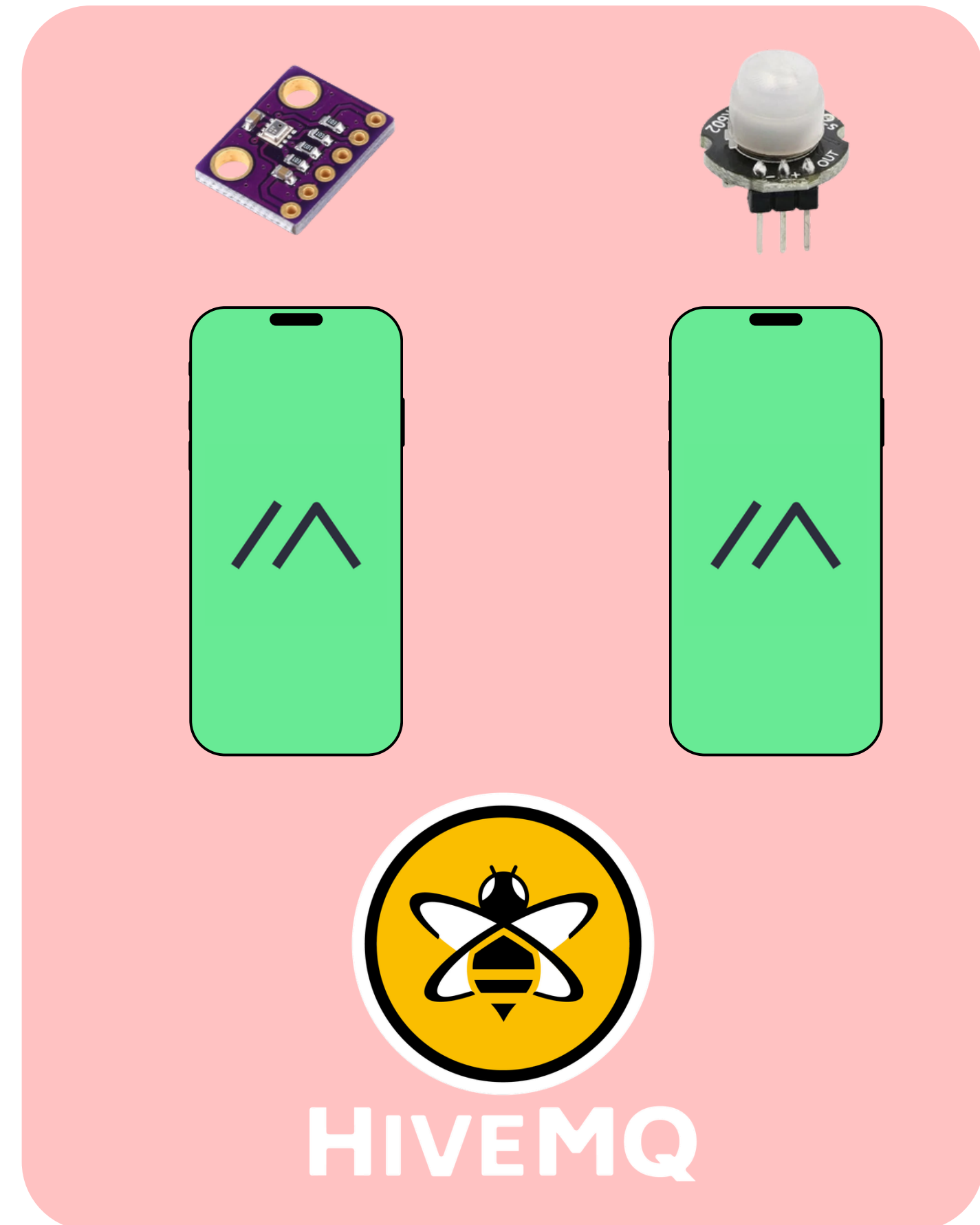
- 1x Placa LILYGO T3 V1.6.1;
- 2x Placa Seeed XIAO ESP32S3 + Wio-SX1262;
- 1x Placa Arduino MKR1300 + MKR ENV Shield;
- 1x Placa Heltec wireless stick lite;
- 1x Gateway WisMesh WiFi;



Desenvolvimento

Materiais utilizados:

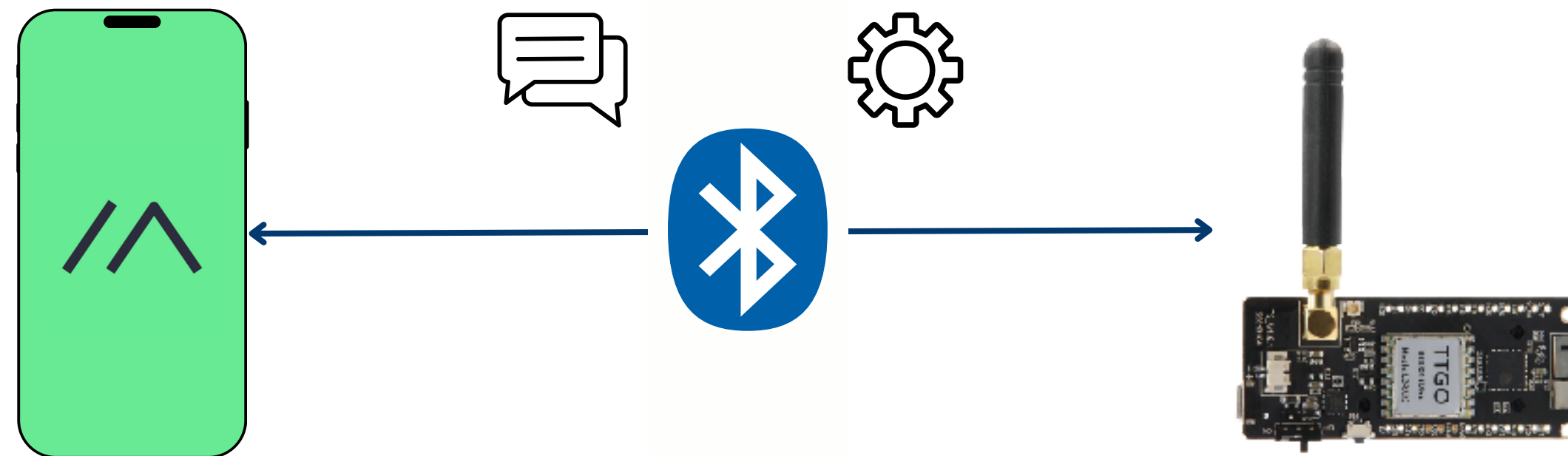
- 1x Sensor BMP280 (temperatura e pressão);
- 1x Sensor de presença SR602;
- 2x Telefones celulares android;
- Plano gratuito HiveMQ.



Desenvolvimento

Meshtastic:

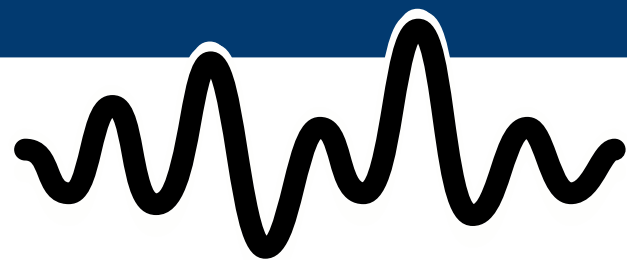
- Firmware da placa é carregada pelo web flasher via USB;
- Aplicativo baixado pela loja de aplicativos;
- Troca de mensagens;
- Configurações.



Desenvolvimento

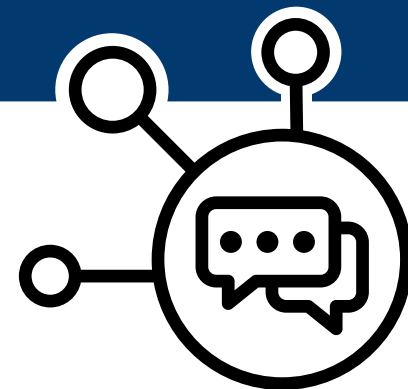
Configuração de rádio

- Frequência de operação em 915MHz;
- Long Fast (Preset de spreading factor, banda, CR).



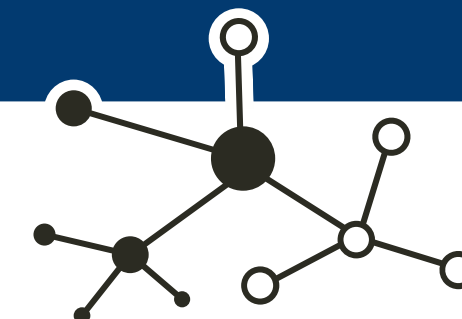
Criação do canal de comunicação

Canal principal para recebimento e envio de mensagens

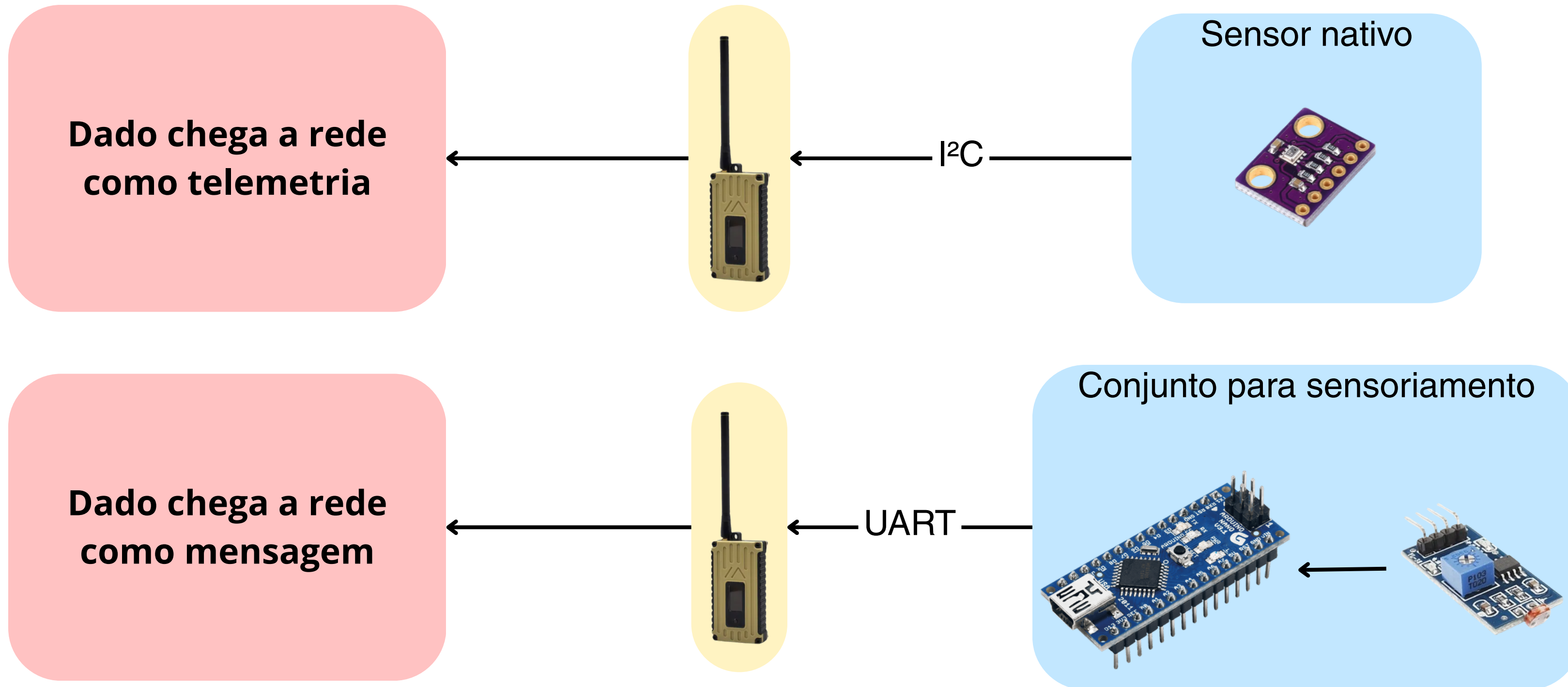


Conexão dos nós

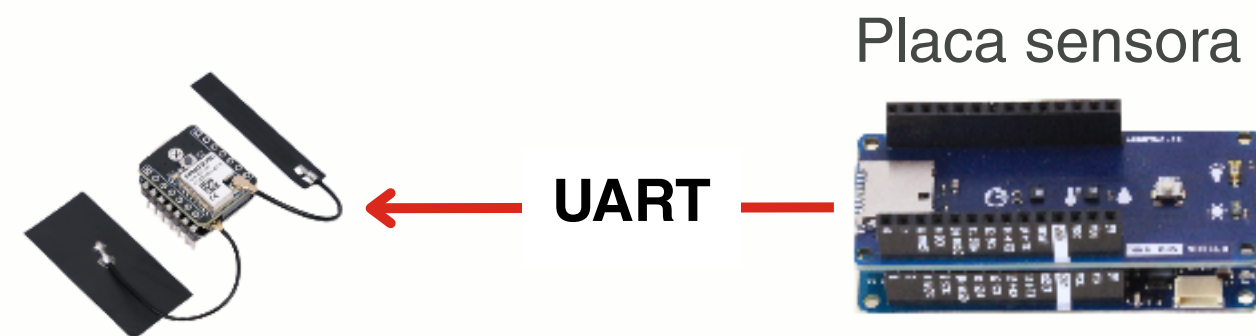
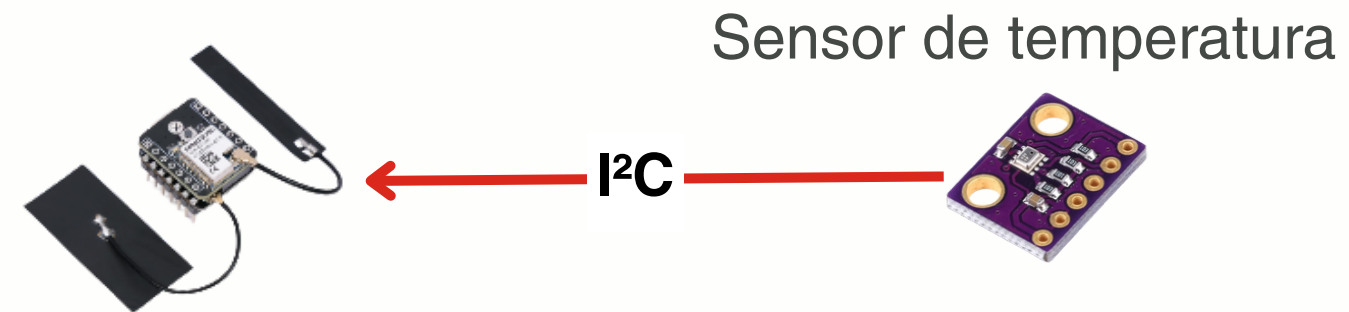
Após configurados, nós criam a malha



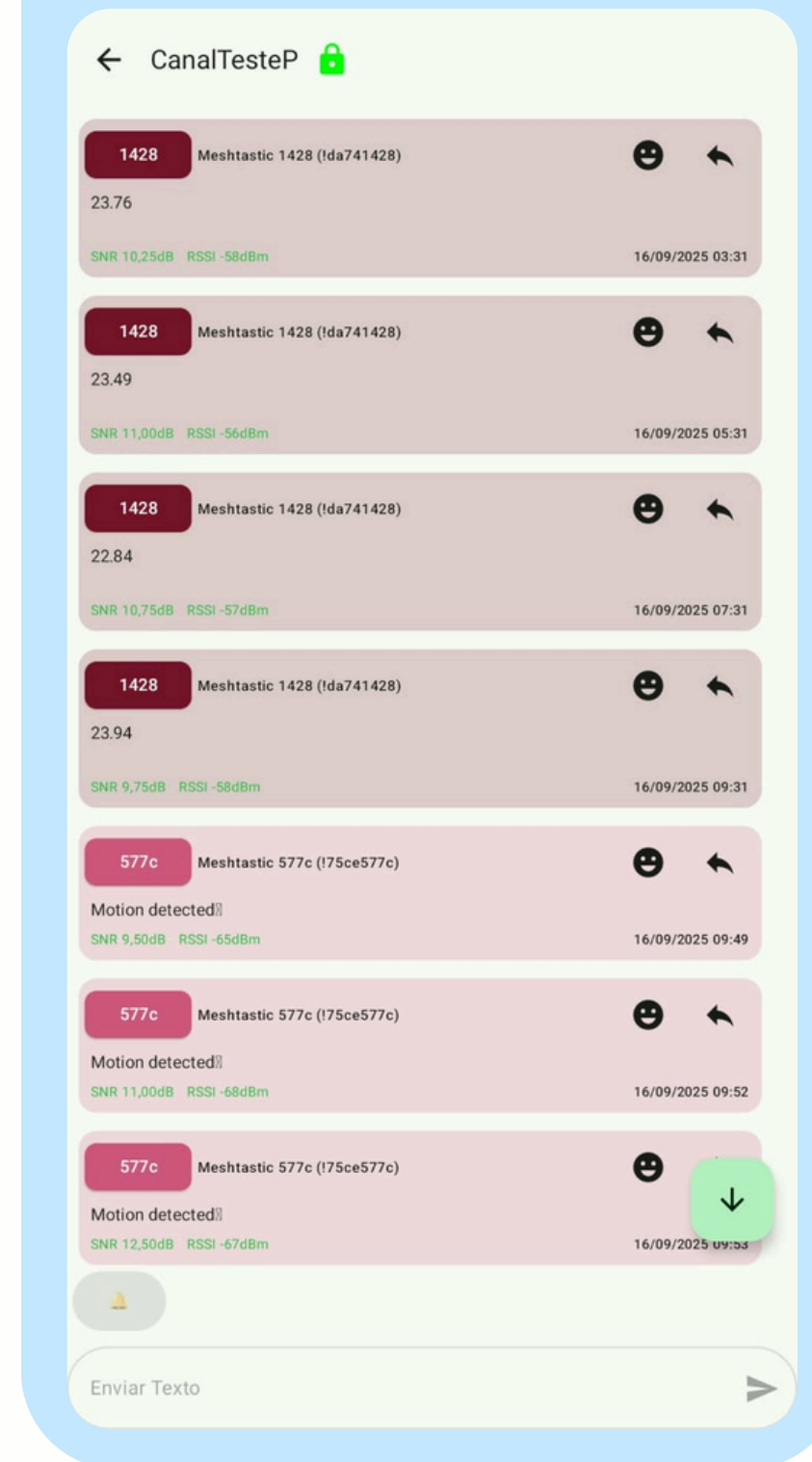
Contexto sobre sensores do Meshtastic



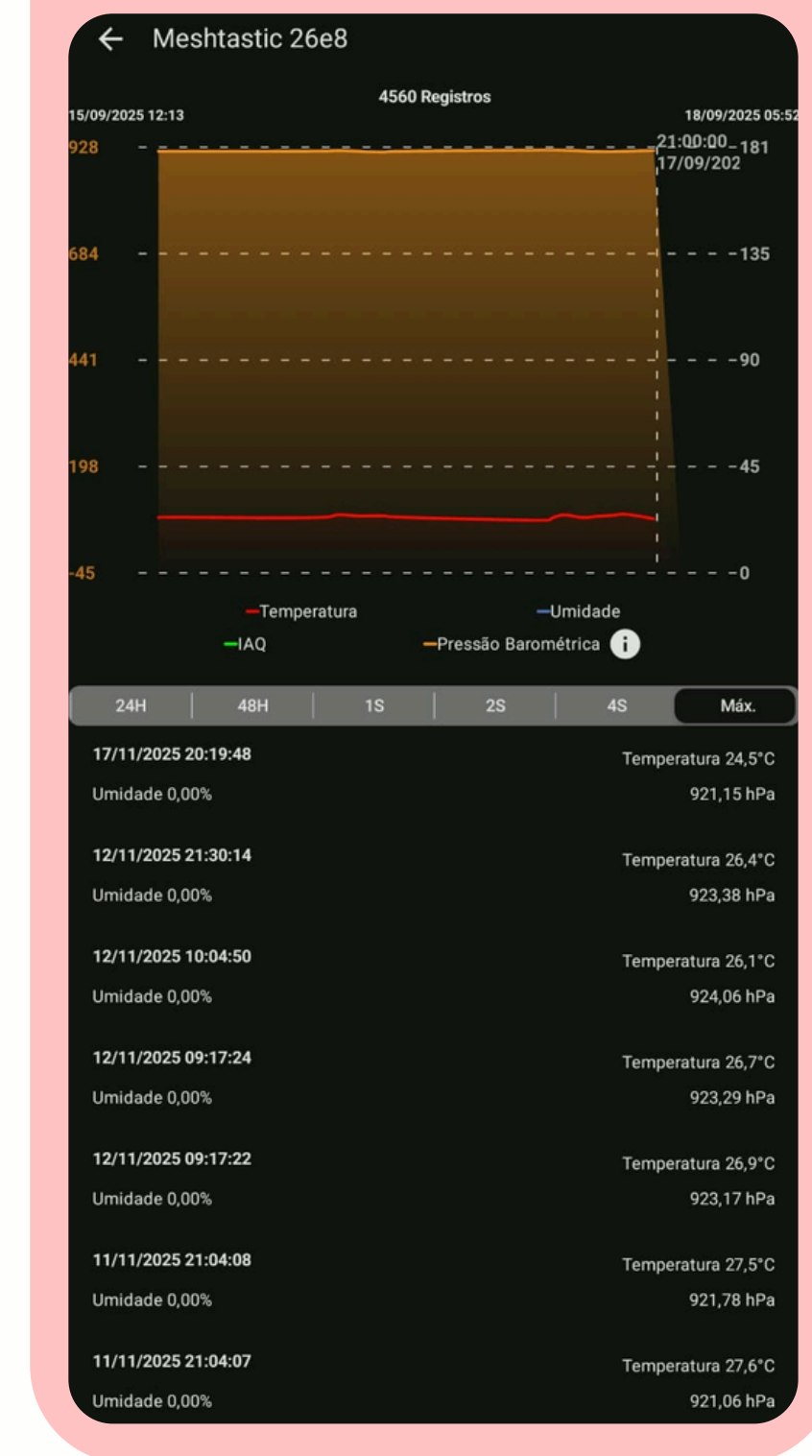
Desenvolvimento



Canal de mensagens



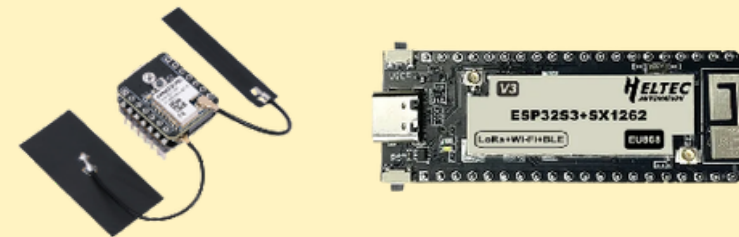
Tela de telemetria



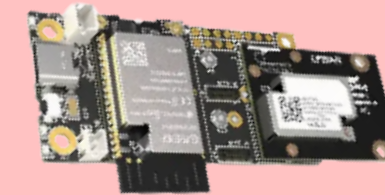
Desenvolvimento

Funções dos nós presentes na rede

Nós cliente



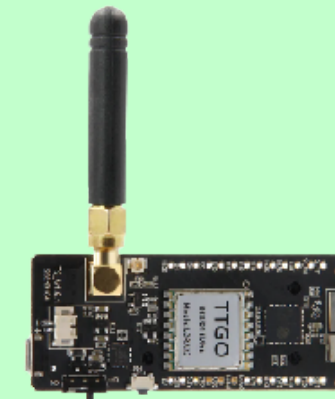
Gateway



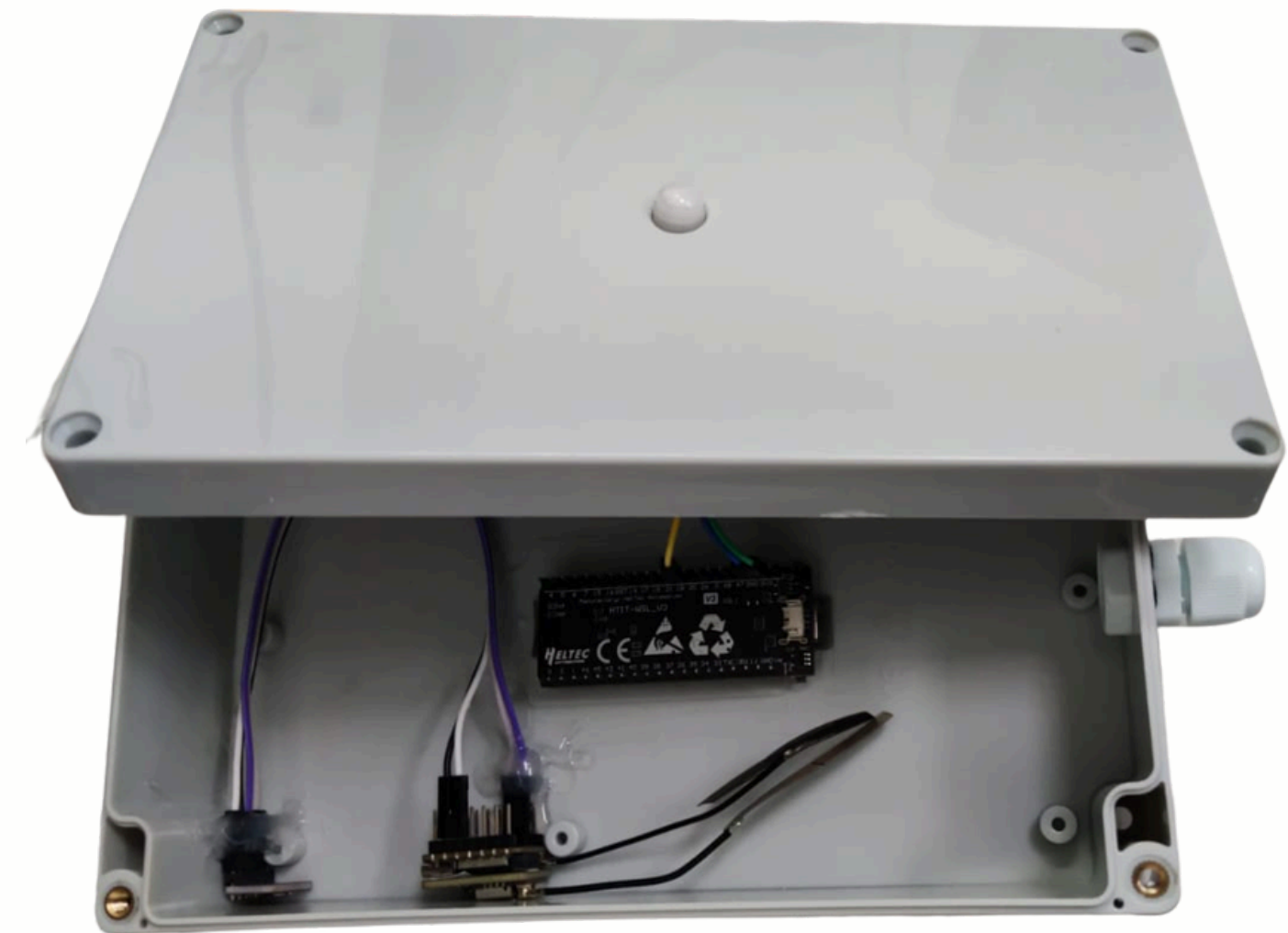
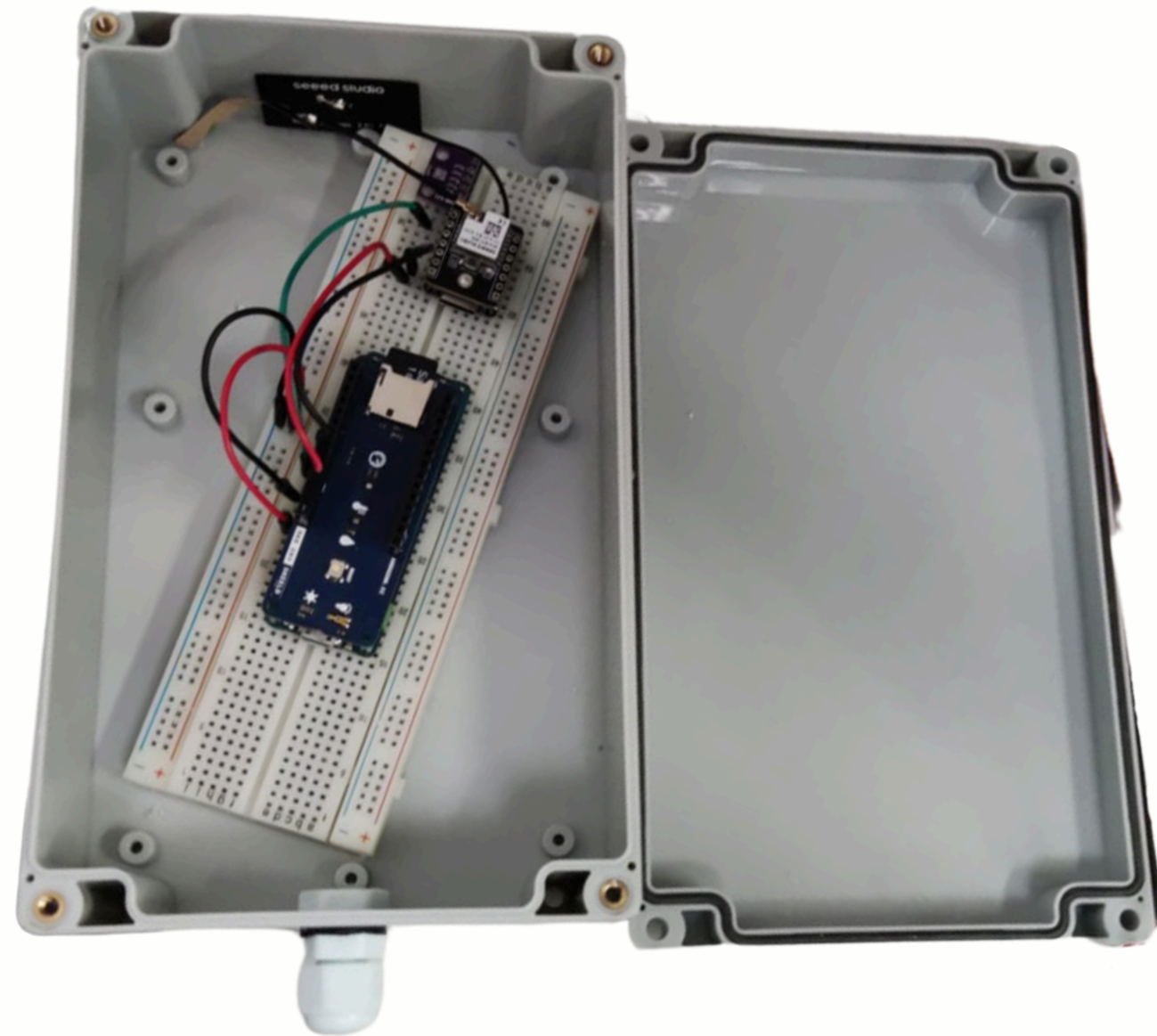
Nó sensor



Nó de controle

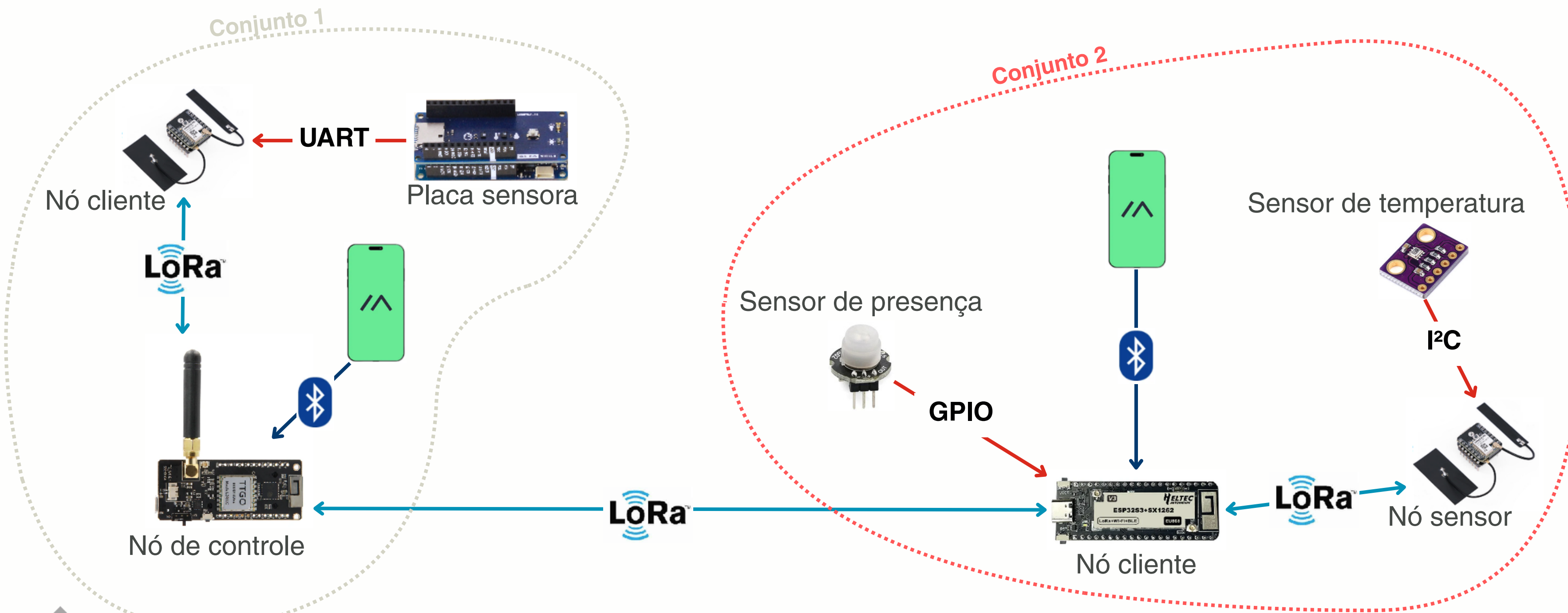


Desenvolvimento



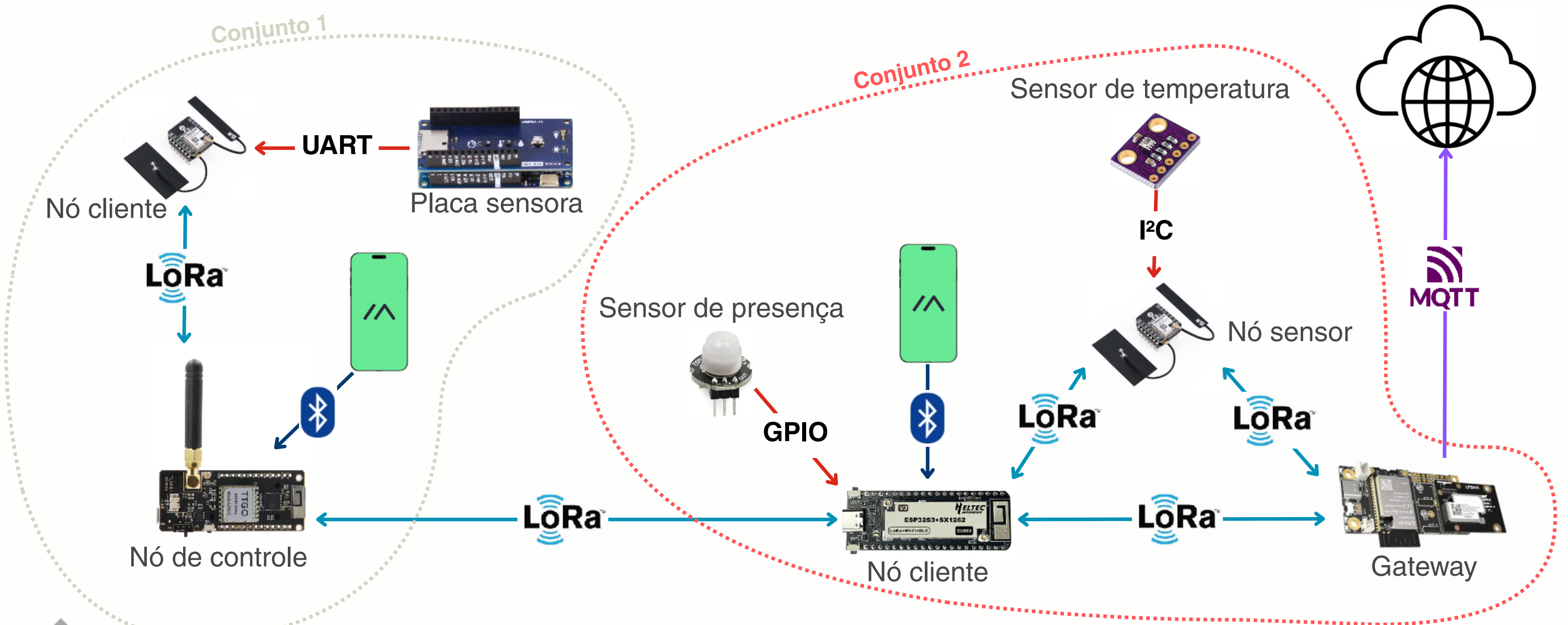
Desenvolvimento

■ Conexão via LoRa ■ Conexão física ■ Conexão via bluetooth



Desenvolvimento

■ Conexão via LoRa
 ■ Conexão física
 ■ Conexão pela internet
 ■ Conexão via bluetooth



Desenvolvimento



Resultados

- Conexão estável atingida;
 - 91,74% de disponibilidade e 99,49% de pacotes recebidos em teste de bancada.
 - 95,80% de disponibilidade e 98,94% de pacotes recebidos em teste de campo.
- Overhead na nuvem;
- Nenhuma mensagem perdida na rede LoRa.

Conclusão

- Rede LoRa local apresentou excelente estabilidade;
- Configuração simples e flexível, sem necessidade de infraestrutura dedicada;
- Facilidade de implementação;
 - Simples de baixar, configurar e utilizar.

Contatos

email: pedroctagliaferro@hotmail.com

Linkedin: www.linkedin.com/in/pedro-coelho-tagliaferro-b6a2b9325

OBRIGADO!



www.embarcados.com.br



[linkedin.com/embarcados](https://www.linkedin.com/company/embarcados)



[@portalembarcados](https://www.instagram.com/portalembarcados)



[youtube/Embarcados TV](https://www.youtube.com/EmbarcadosTV)

Patrocinado por

