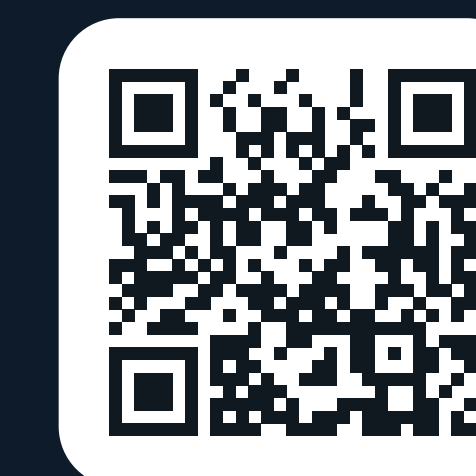


# Sistema de Irrigação Inteligente com Controlo Remoto via LoRa

ISKL



Arquitetura do sistema, fluxo de comunicação e estado de implementação

## Sequência de funcionamento

operação local em 5 passos



## ARQUITETURA DO SISTEMA

ESP32 + nós remotos

### CONCENTRADOR ESP32-S3

Web UI + API  
controlo local

Scheduler  
horários por zona

Fila de comandos  
persistente por nó

Estado local  
LittleFS + NVS

Transporte LoRa  
mensagens curtas P2P

NÓ A

LPC1769 · FreeRTOS  
aciona a solenoide

NÓ B

STM32 · FreeRTOS  
aciona a solenoide

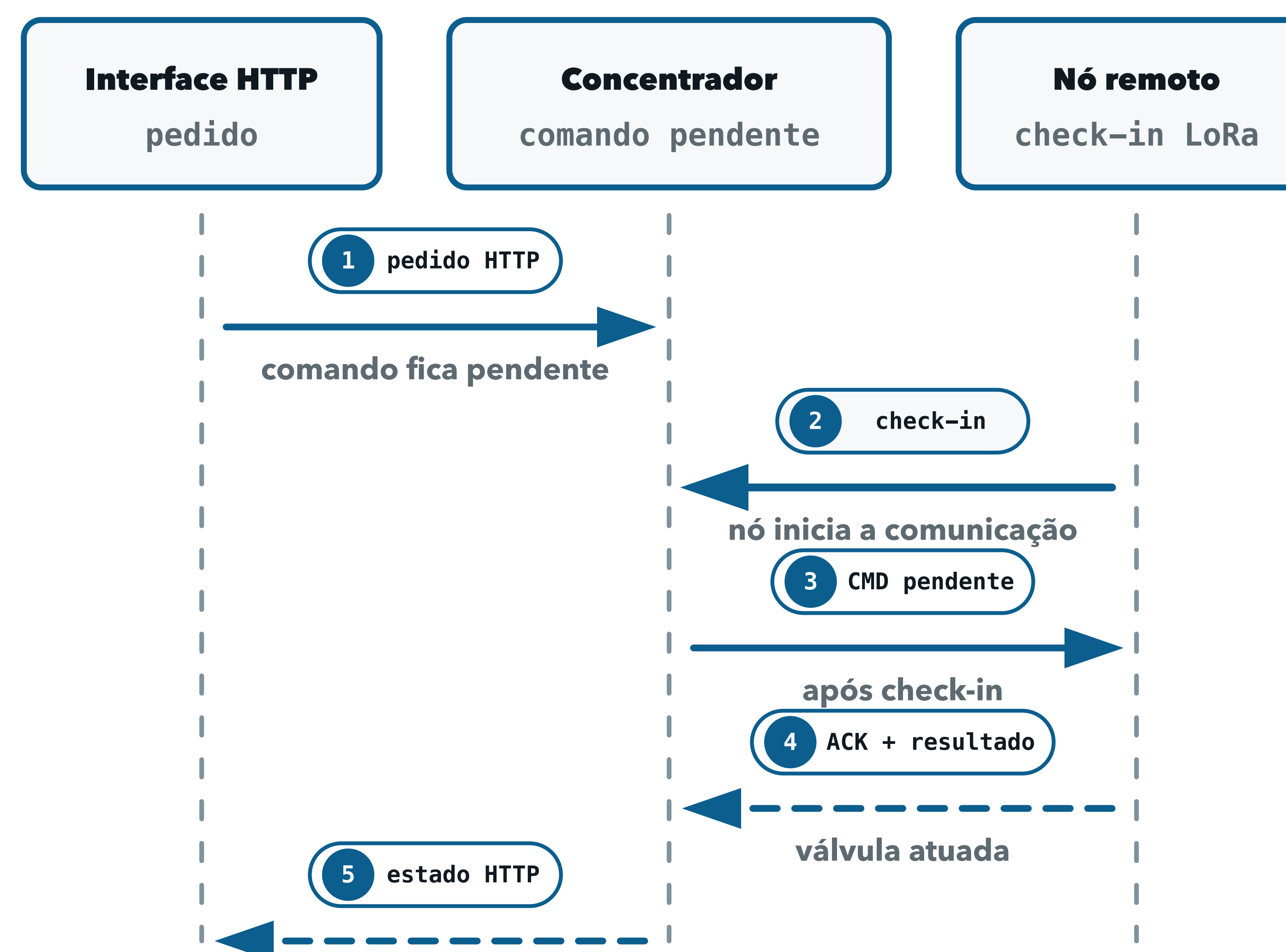
NÓ N

MCU · FreeRTOS  
aciona a solenoide

Controlo local · LoRa P2P · nós remotos

## FLUXO DE COMUNICAÇÃO

HTTP → LoRa → estado



## OPERAÇÃO DO CONCENTRADOR

configuração

### MODOS DE CONECTIVIDADE

Modo Wi-Fi

AP  
default  
fallback

STA  
SSID: RainMan  
PW: RainMan

### MODOS DE FUNCIONAMENTO

Modo de execução

SIM  
nós virtuais  
dev/testes

MCU  
nós reais  
FreeRTOS

## AÇÕES DO UTILIZADOR

Web/API

- Adicionar nós  
emparelhamento de dispositivos
- Configurar zonas  
parâmetros, horários e nós
- Controlar rega  
comando imediato por zona
- Consultar estado  
estado atual e histórico

## ESTADO ATUAL

implementação

Arquitetura do concentrador	Concluída
Software do concentrador	Em consolidação
Arquitetura do nó remoto	Em consolidação
Nós simulados	Em consolidação
Montagem dos circuitos	Em consolidação
Transporte LoRa real	Por iniciar
Validação fim-a-fim	Por iniciar

## PRÓXIMA ITERAÇÃO

validação

- montar e testar circuitos dos nós
- integrar transporte LoRa real
- validar atuação da válvula em ambiente real
- medir alcance, latência, autonomia e fiabilidade do sistema