

# **GERENCIADOR DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS VIA REDE PARA ECONOMIA DE ENERGIA**

Aluno(a): Gustavo Sabel

Orientador: Miguel Alexandre Wisintainer

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Requisitos
- Arquitetura e Implementação
- Operacionalidade
- Resultados e Discussões
- Conclusões e Sugestões

# Introdução

- Grande desperdício de energia no Brasil
- FURB e seu grande número de salas com ar-condicionado e projetor
- Hardwares menores e mais acessíveis

# Objetivos

- Desligar equipamentos eletrônicos via infravermelho
- Identificar as salas que estão vazias
- Criar uma interface web para gerenciar os módulos
- Criar um atuador infravermelho capaz de aprender novos comandos

# Fundamentação Teórica IoT

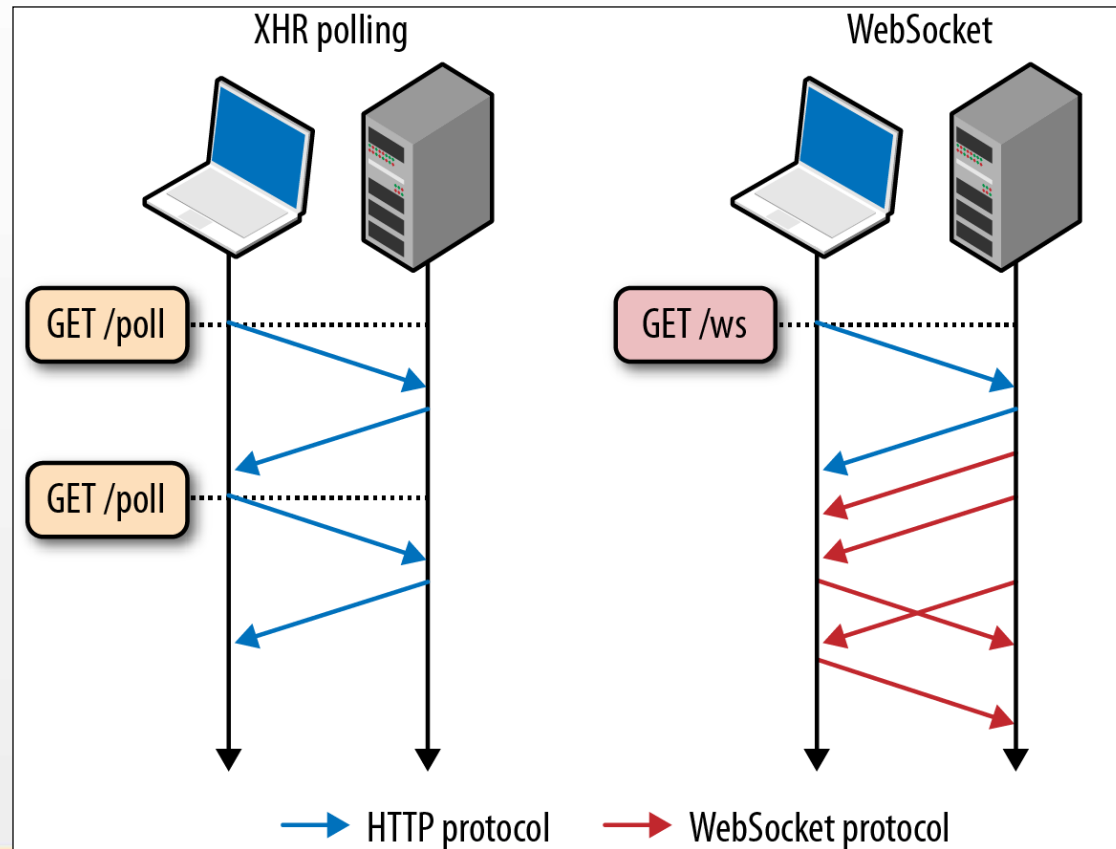
- É a rede de objetos físicos que coletam e trocam dados



# Fundamentação Teórica

## WebSocket

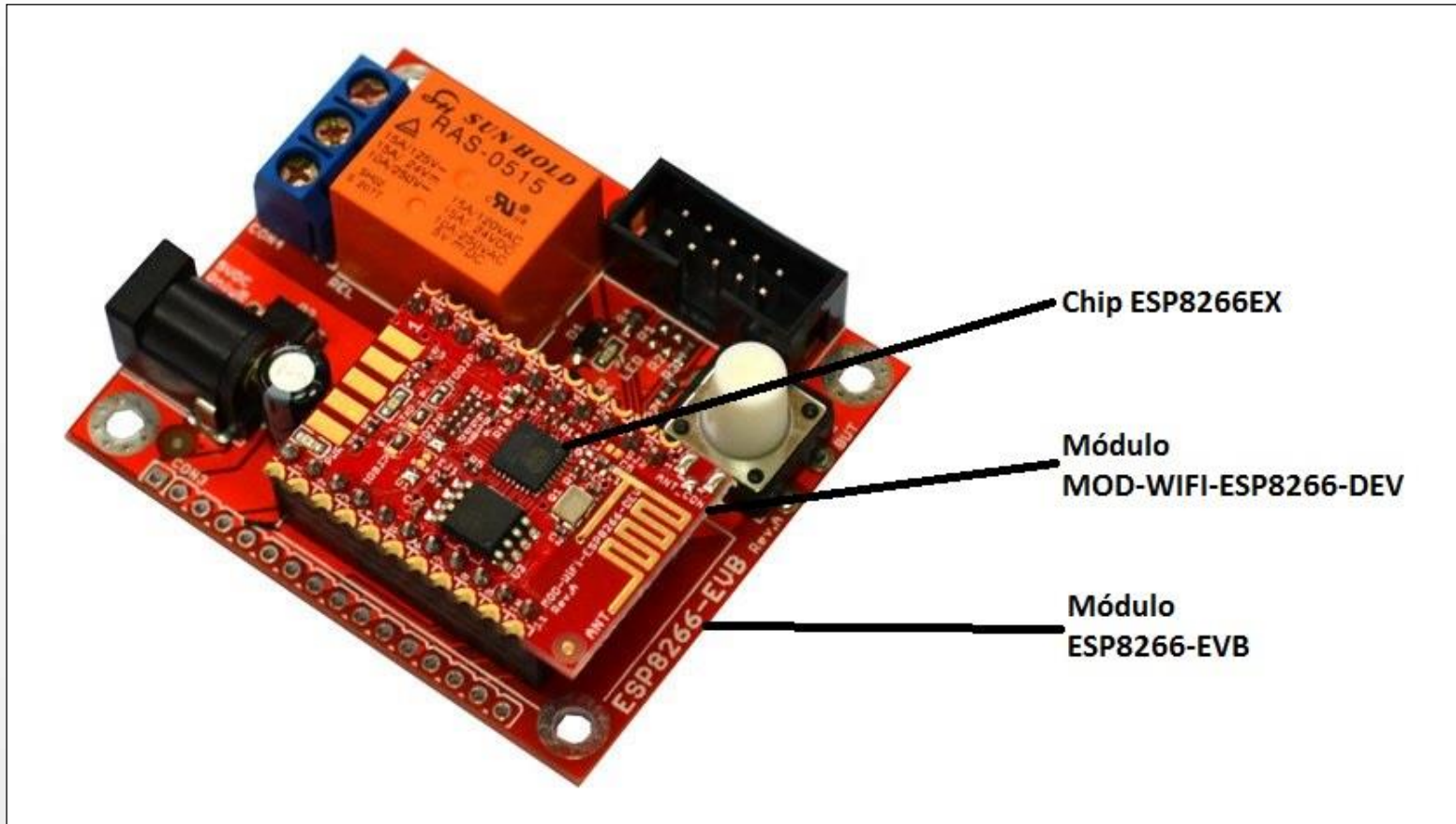
- Protocolo desenvolvido para permitir a comunicação bidirecional entre cliente e servidor



# Fundamentação Teórica

## ESP8266EX

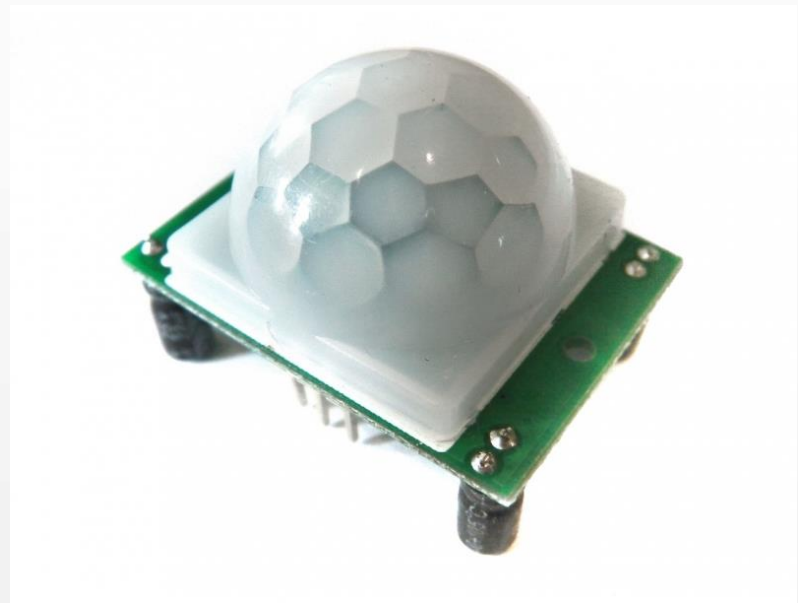
- System on Chip



# Fundamentação Teórica

## Infravermelho

- Tipo de radiação eletromagnética

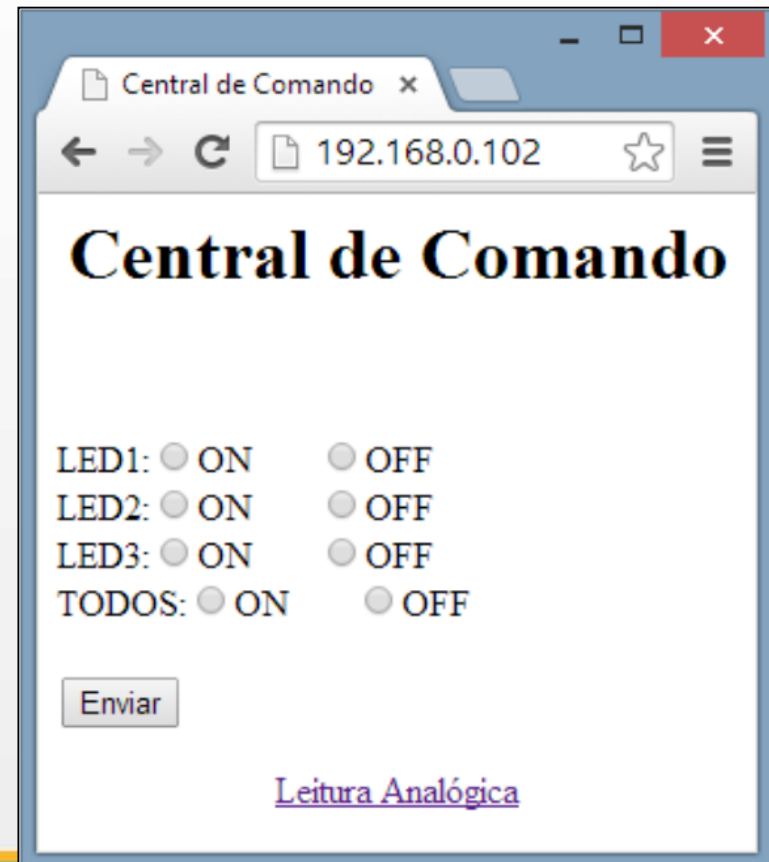




# Trabalhos Correlatos

## Zimmer

- Sistema de automação residencial controlado via rede doméstica
  - PIC programável
  - Atuador (relé)
  - Sensor
  - Acessado pela internet



# Trabalhos Correlatos

## Nunes

- Monitoramento de consumo de energia e acionamento remoto de equipamentos por meio de redes de sensores sem fio
  - WSN (Wireless Sensor Network)
  - Raspberry Pi
  - XBee
  - Arduino Uno
  - ZigBee
  - Sensor não invasivo
  - Atuador (relé)



# Trabalhos Correlatos

## Fibaro

- Sistema privado especializado em automação residencial
  - Controle do ambiente
  - Sensores movimento, inundação, incêndio
  - Tomadas inteligentes
  - Ações programáveis pelo usuário
  - Z-wave
  - Baterias como fonte de energia



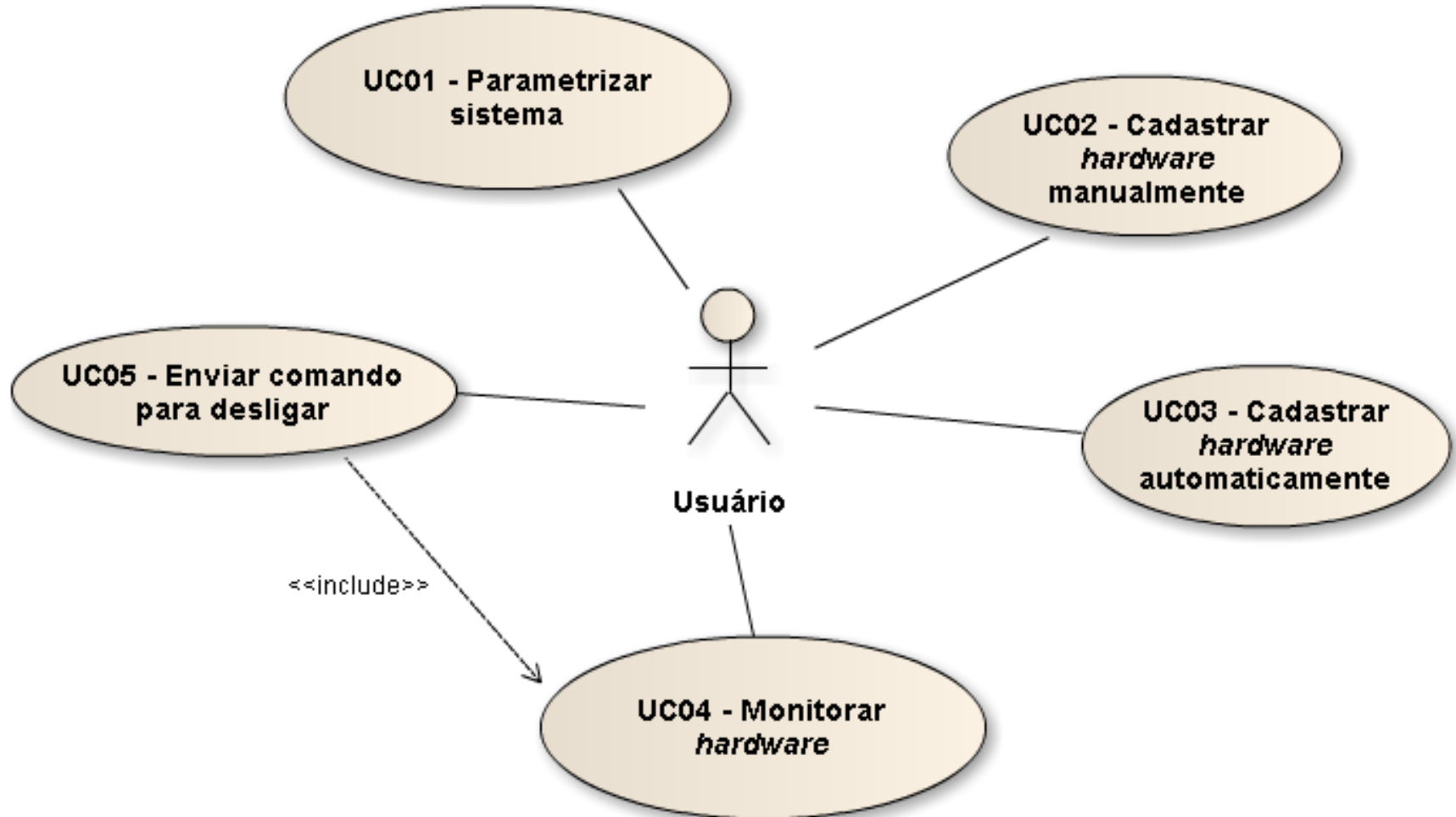
# Requisitos Funcionais

- Desligar aparelhos eletrônicos através de comandos IR
- Aprender novos comandos IR
- Identificar as salas que podem estar vazias
- Ser capaz de encontrar os hardwares na rede
- Ter uma interface web para gerenciar os hardwares conectados à rede

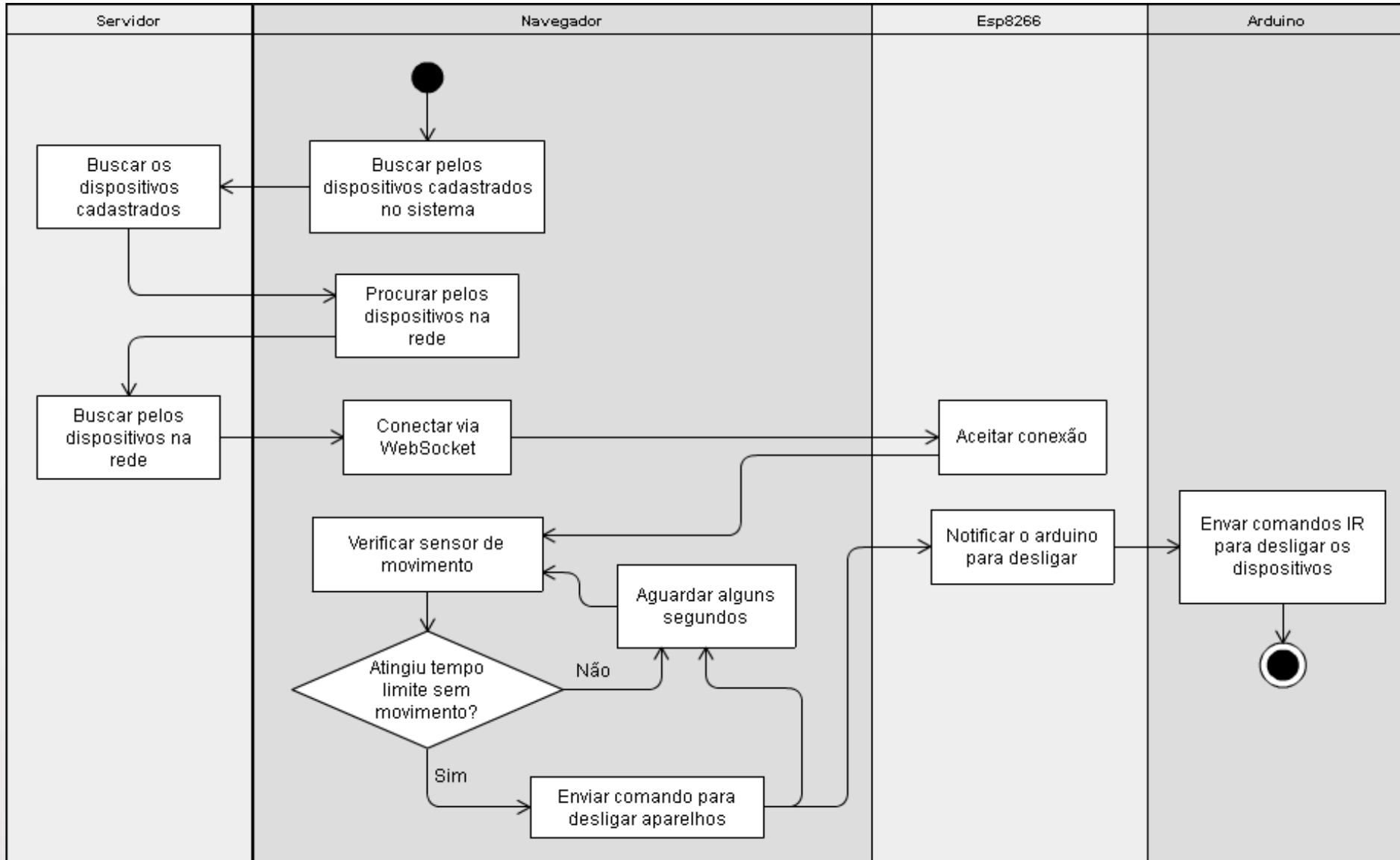
# Requisitos não Funcionais

- Utilizar a linguagem PHP para desenvolver o sistema que irá gerenciar os hardwares
- Utilizar o banco de dados MySQL para o armazenamento
- Utilizar conexões WebSocket para se comunicar com os hardwares
- Utilizar a próprio navegador para comunicar com os hardwares

# Especificação

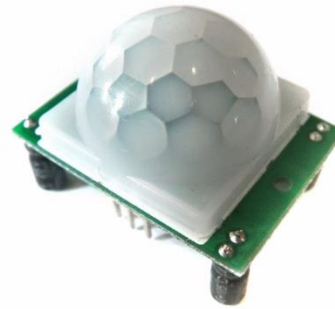


# Especificação



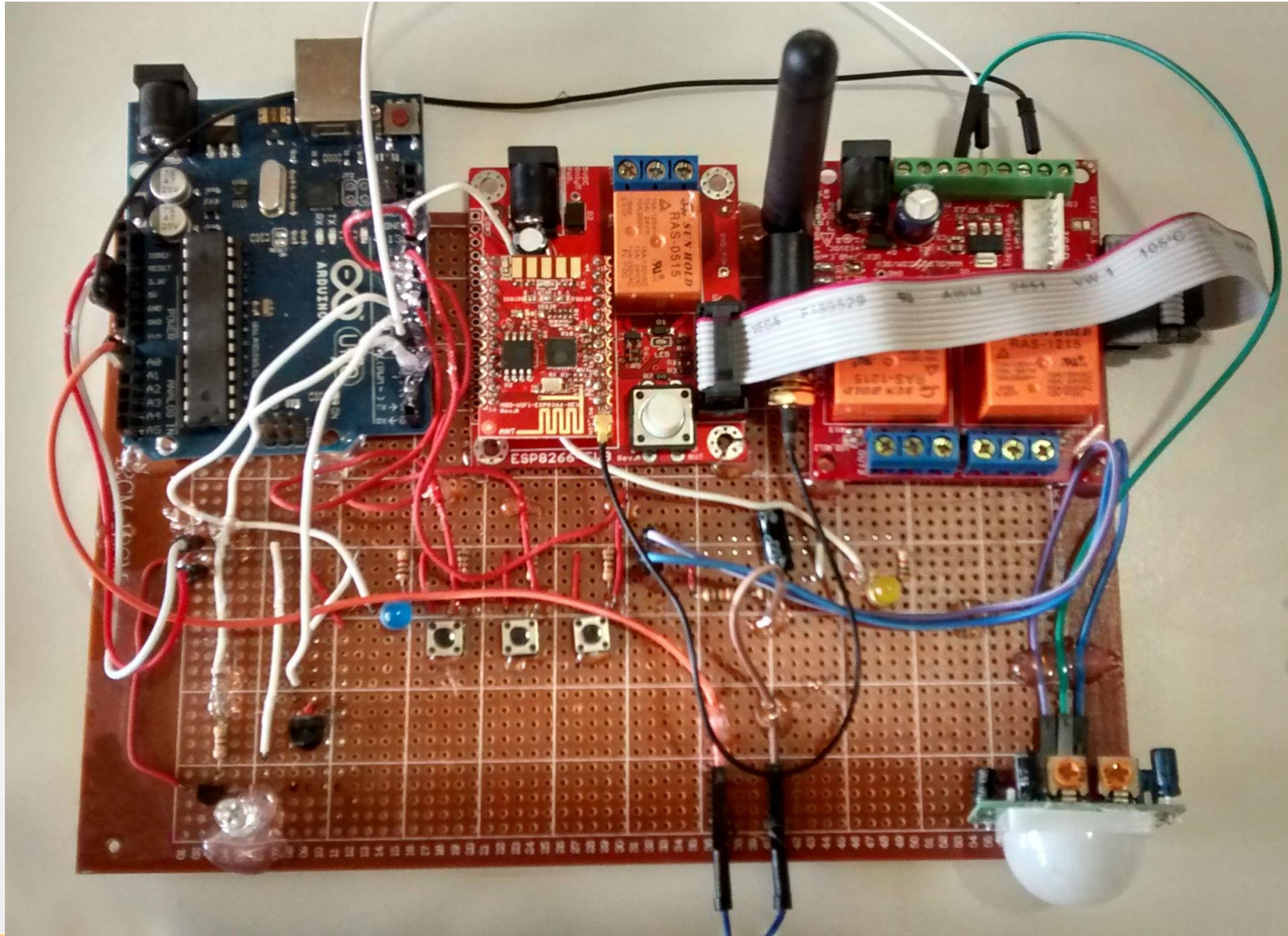
# Implementação

- Hardware utilizado





# Implementação



# Implementação



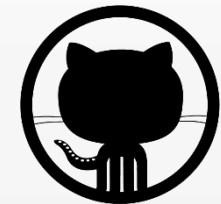
# Implementação

- Técnicas e ferramentas
  - PHP
  - MySql
  - HTML
  - JavaScript
  - Css
  - Bootstrap
  - Eclipse



# Implementação

- Técnicas e ferramentas
  - IRRemote
  - EmonLib
  - Arduino IDE
  - Arp scan
  - Lubuntu
  - GitHub



# Operacionalidade da Implementação

Monitoramento

Monitoramento Cadastrar manualmente Cadastrar automaticamente Configurações Aplicação Olimex

Buscar novamente

Mac Address	Status	Histórico	IP	Localização	Obs	Comandos	Sensor
18:fe:34:a2:09:a9	Conectado	Conectado Log	192.168.1.100	S432	Ver obs	Relay Desligar	60s sem movimento

# Resultados e Discussões

- Necessidade de incluir Arduino e MOD-I02
- Dificuldade de encontrar o ESP na Rede
- ESP não se conecta à rede da FURB
- Necessidade de 2 comandos para desligar
- Detecção de corrente elétrica
- Monitoramento pelo Navegador

# Resultados e Discussões

- O protótipo conseguiu aprender e replicar os comandos de todos os aparelhos eletrônicos testados
- Também conseguiu identificar corrente elétrica com sucesso
- A conexão WebSocket funcionou sem problemas
- A detecção de movimento funcionou

# Trabalhos correlatos – Zimmer

- Baixo custo
- Acionamento de relês
- Problemas ao desligar aparelhos sem interruptores



# Trabalhos correlatos – Nunes

- Acionamento de relês
- Medição de consumo elétrico
- Xbee – ZigBee
- Custo mais elevado
- Consumo mais baixo
- Aproveitamento do Wi-Fi da FURB

# Trabalhos correlatos – Fibaro

- Ações programadas pelo usuário
- Medição de consumo de energia
- Alto custo de aquisição
- Utiliza o protocolo Z-wave

# Conclusões e Sugestões

- As ferramentas foram satisfatórias para a solução, mas da pra melhorar
- Problemas em rodar em background e com multiusuários
- Objetivos concluídos:
  - ✓ Desligar aparelhos eletrônicos via infravermelho
  - ✓ Identificar as salas que estão vazias
  - ✓ Criar uma interface web para gerenciar os módulos
  - ✓ Criar um atuador infravermelho inteligente

# Conclusões e Sugestões

- Possíveis extensões:
  - Implementar o monitoramento no servidor em vez de fazer isso no navegador
  - Conseguir fazer com que o ESP8266-EVB se conecte diretamente na rede da FURB
  - Substituir o ESP8266-EVB e o MOD-IO pelo módulo MOD-WIFI-ESP8266-DEV
  - Deixar de utilizar o Arduino
  - Encontrar o ESP na rede sem ter que cadastrar o endereço MAC
  - Tornar o sistema mais seguro
  - Medir consumo elétrico

# APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO