



Instituto Federal do Ceará - Embarcatech

Pré-Projeto de Conclusão de Residência Técnica

**Sistema IoT para Medição e Análise de Consumo Elétrico
Residencial com Raspberry Pi Pico W e Sensor HLW8032**

Autor: José Adriano Filho

Matrícula: 2025101109806

Sumário

| | |
|--------------------------------------|---|
| Resumo:..... | 3 |
| Justificativa: | 3 |
| Requisitos do Sistema: | 3 |
| Problemática a Ser Resolvida:..... | 3 |
| Solução Proposta em IoT: | 3 |
| Diagrama de Blocos de Hardware:..... | 4 |
| Sensores e Atuadores: | 4 |
| Protocolos: | 4 |
| Cronograma de Execução: | 5 |

Resumo:

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema IoT voltado para o monitoramento do consumo elétrico residencial em tempo real. O sistema utiliza o microcontrolador Raspberry Pi Pico W como unidade principal, responsável por adquirir dados do sensor HLW8032 (medição de corrente, tensão e potência) e do sensor AHT10 (temperatura e umidade ambiente). As informações coletadas são processadas e enviadas, via Wi-Fi, para uma plataforma em nuvem MQTT, permitindo análise remota, registro histórico e identificação de padrões de consumo. O projeto visa promover a eficiência energética, fornecendo ao usuário informações precisas e acessíveis sobre o uso de energia elétrica em sua residência.

Justificativa:

Com o aumento do consumo de energia elétrica e das tarifas, torna-se essencial que consumidores residenciais tenham meios de acompanhar e entender seu padrão de consumo. Sistemas inteligentes de monitoramento permitem identificar desperdícios e otimizar o uso da energia, contribuindo para a sustentabilidade e economia doméstica. A utilização do Raspberry Pi Pico W oferece uma plataforma de baixo custo, baixo consumo e conectividade sem fio, adequada para soluções IoT acessíveis. O sensor HLW8032, amplamente utilizado em medidores inteligentes, fornece medições precisas de potência e corrente, enquanto o AHT10 em conjunto com o BH1750 agrega informações ambientais que podem auxiliar em análises de eficiência térmica e energética. Assim, o projeto combina acessibilidade tecnológica com aplicabilidade prática no contexto da automação residencial.

Requisitos do Sistema:

- Raspberry Pi Pico W
- Módulo HLW8032 (medição de energia)
- Sensor BH1750 (Luminosidade)
- Sensor AHT10 (temperatura e umidade)
- Display OLED SSD1306 ou LCD TFT 1.8" (em decisão ainda)
- Wi-Fi doméstico
- LED indicador e botão de reset
- Software em linguagem C (SDK oficial do Pico)
- Comunicação MQTT com TLS
- Dashboard remoto via Node-RED, ThingsBoard ou AWS IoT (em decisão ainda).

Problemática a Ser Resolvida:

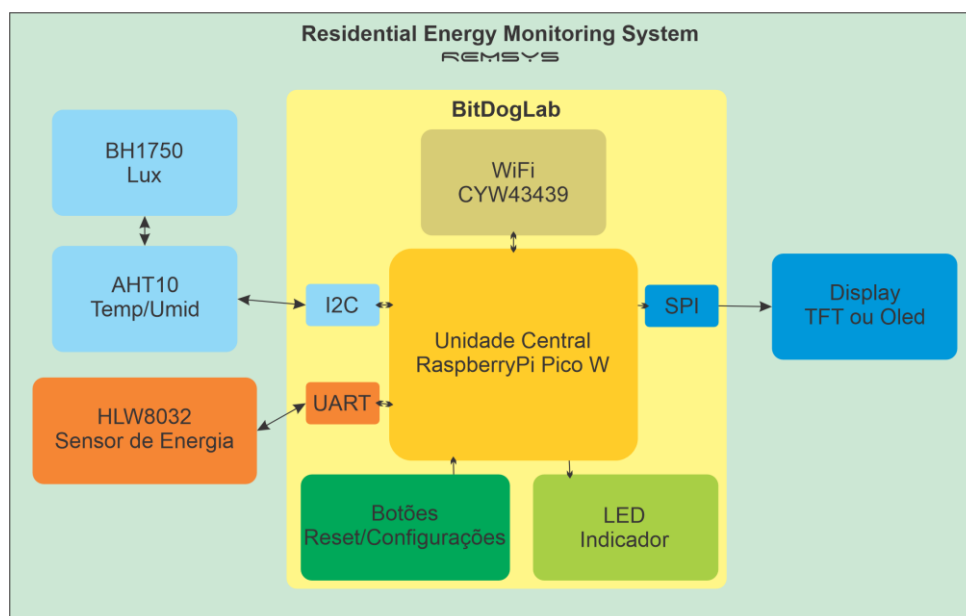
A maioria das residências não dispõe de um sistema acessível e inteligente que permita monitorar, em tempo real, o consumo elétrico e as condições ambientais. Isso dificulta a identificação de desperdícios e o controle eficiente do uso de energia. Além disso, os medidores convencionais não fornecem dados históricos detalhados nem alertas automatizados sobre consumo excessivo ou falhas no fornecimento.

Solução Proposta em IoT:

A solução proposta consiste em um sistema IoT capaz de medir e analisar o consumo elétrico e as variáveis ambientais, enviando os dados para a nuvem via Wi-Fi. O Raspberry Pi Pico W coleta informações do

HLW8032, BH1750 e do AHT10, exibe as leituras em tempo real no display OLED SSD1306 ou um LCD TFT 1.8", decidindo ainda, e publica periodicamente os dados em um broker MQTT seguro (porta 8883 com TLS). Na nuvem, as informações são processadas e visualizadas em um painel interativo, permitindo acompanhamento remoto, geração de relatórios e notificações automáticas sobre consumo elevado.

Diagrama de Blocos de Hardware:



Sensores e Atuadores:

- HLW8032 – Sensor de corrente, tensão e potência
- BH1750 – Sensor de luminosidade
- AHT10 – Sensor de temperatura e umidade
- Display OLED SSD1306 – Exibição local dos dados
- LED indicador – Status de conexão e sistema
- Botão – Reset ou configuração inicial

Protocolos:

- MQTT – Protocolo de comunicação IoT
- TLS – Segurança de dados
- Wi-Fi – Conectividade sem fio
- TCP/IP – Camada de transporte de dados

Cronograma de Execução:

| CRONOGRAMA - PROJETO FINAL Embarcatech | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Residential Energy Monitoring System - REMSYS | | | | | | | | | | | | |
| Data de Início: | 03/11/2025 | Data prevista para término: 26/01/2026 | | | | | | | | | | |
| Atividade | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 | Semana 6 | Semana 7 | Semana 8 | Semana 9 | Semana 10 | Semana 11 | Semana 12 |
| Pesquisa e definição de requisitos | | | | | | | | | | | | |
| Montagem do hardware | | | | | | | | | | | | |
| Desenvolvimento do Firmware | | | | | | | | | | | | |
| Implementação da comunicação MQTT | | | | | | | | | | | | |
| Integração com dashboard na nuvem | | | | | | | | | | | | |
| Testes e validações | | | | | | | | | | | | |
| Documentação e apresentação | | | | | | | | | | | | |