

Hardware Architecture - Projeto final

Integrantes:

Guilherme Henrique Baschera - RA: 1134266

Marcos Bristot - RA: 1134659

Raul Werner - RA: 1129436



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



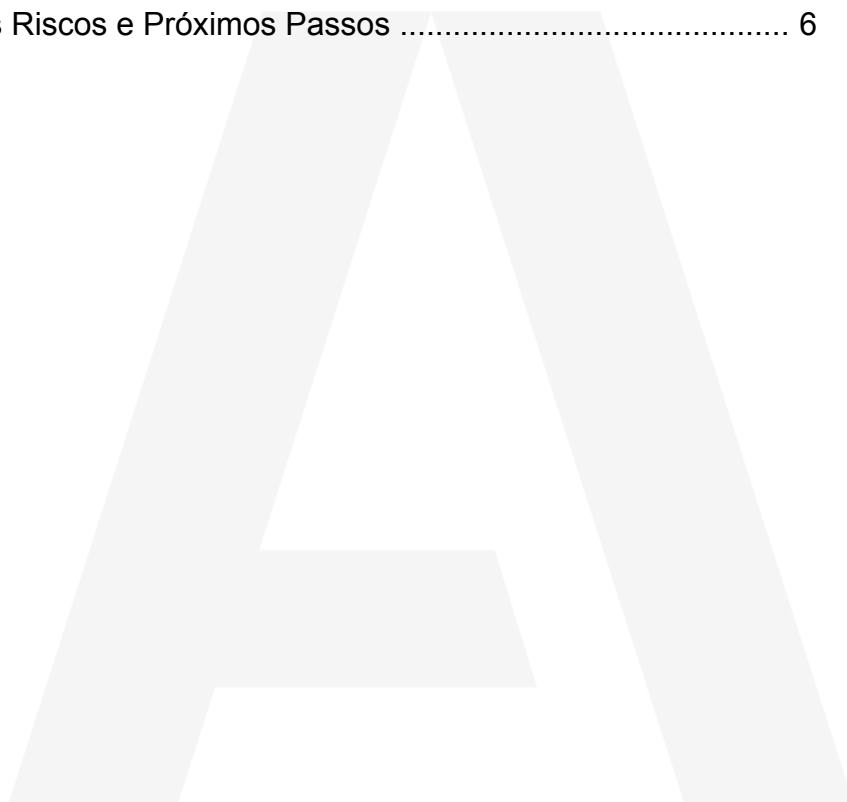
Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000

ATITUS

EDUCAÇÃO

Identificação dos Integrantes	1
Objetivo Geral	3
Objetivos Específicos	3
Descrição do Produto Final	3
Descrição do MVP (Protótipo)	4
Descrição do Problema e da Solução	4
Projetos Similares e Diferenciais	5
Custo Estimado	6
Principais Riscos e Próximos Passos	6



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000

Objetivo geral:

O projeto é importante por demonstrar a viabilidade de uma solução IoT de baixo custo, completa e modular para a coleta e gerenciamento de dados de fluxo (passagem). Ele visa substituir a contagem manual — que é propensa a erros, ineficiente e não opera 24/7 — por um sistema automatizado que fornece dados persistentes e em tempo real, permitindo análises de tendência e gerenciamento remoto de dados para tomada de decisão (seja em estudos biológicos, controle de estoque ou análise de tráfego).

Objetivos específicos:

- Integrar dois sensores ultrassônicos (HC-SR04) e dois LEDs a uma Raspberry Pi.
- Desenvolver um script embarcado (sensor.py) que detecta a "borda de subida" (rising edge) de um obstáculo, garantindo uma única contagem por passagem.
- Programar o script para acionar um "pisca" no LED correspondente (A ou B) a cada detecção.
- Implementar um servidor web (Flask) com um banco de dados (SQLite) para persistir os dados.
- Criar uma API REST para receber eventos de passagem (/api/evento) e servir os dados ao dashboard (/api/status).
- Desenvolver uma funcionalidade de "Reset" que arquiva a contagem atual em uma tabela de historico antes de zerar os contadores ao vivo.
- Implementar rotas de API para gerenciar o histórico, permitindo DELETE (excluir) e PUT (editar anotações) de sessões arquivadas.
- Construir um dashboard web (index.html) que exibe as contagens ao vivo e a tabela de histórico gerenciável.

Descrição do produto final:

A solução ideal é um sistema de monitoramento escalável. Ele consistiria em múltiplos "nós" de detecção (usando microcontroladores mais baratos, como ESP32, e sensores industriais ou PIR) alimentados por bateria/solar e protegidos em invólucros à prova d'água. Esses nós se comunicariam via rede de longo alcance (LoRaWAN ou 4G/5G) a um servidor central em nuvem (ex: AWS/Azure), que processaria dados de dezenas de locais. O sistema final incluiria um aplicativo móvel para administradores, alertas automáticos (ex: "atividade incomum no Ponto B") e, potencialmente, integração com câmeras e IA para identificar o que foi contado.



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000

Descrição do MVP:

O MVP desenvolvido é um protótipo totalmente funcional que roda em uma única Raspberry Pi. Ele monitora dois pontos (A e B) com sensores ultrassônicos (HC-SR04) e aciona LEDs locais para feedback. O servidor Flask, o banco de dados SQLite e o script do sensor rodam no mesmo dispositivo ("single-board server"). O dashboard é acessível a qualquer dispositivo na mesma rede Wi-Fi, permitindo ao usuário ver as contagens ao vivo e gerenciar um histórico completo de sessões (arquivar, anotar e excluir).

Descrição do problema e da solução:

Problema: A necessidade de coletar dados de fluxo (quantas vezes algo passou por um local) de forma automatizada, persistente e gerenciável. Contagens manuais são caras e limitadas, e contadores simples não oferecem histórico, contexto ou gerenciamento.

Solução: Um sistema IoT de baixo custo que não apenas conta passagens em dois pontos (A e B), mas também centraliza esses dados em um dashboard, fornece feedback visual local (LEDs) e, crucialmente, permite ao usuário arquivar e anotar sessões de contagem em um banco de dados de histórico para análise posterior.



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000

Projetos similares:

Refêrencia	Descrição	Diferencial do nosso Projeto
Contador de Feixe IR (ex: porta de loja)	Um sistema binário (passou/não passou) que apenas incrementa um display LCD local.	Nosso projeto é uma solução completa de dados: é conectado (via web), armazena histórico, permite gerenciamento e é expansível.
Armadilhas Fotográficas ("Camera Traps")	Usadas por biólogos. Usam PIR para disparar fotos/vídeos. São caras e não fornecem dados em tempo real (exigem coleta manual de cartão SD).	Nosso projeto é uma solução completa de dados: é conectado (via web), armazena histórico, permite gerenciamento e é expansível.
Sistemas Comerciais (ex: Varejo)	Soluções SaaS (Software as a Service) caras, baseadas em câmeras, para contar fluxo de clientes.	Custo e Flexibilidade. Nosso projeto usa hardware de prateleira (COTS) e software aberto, permitindo customização total a um custo mínimo.



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000

Custo estimado:

Categoria	Custo do MVP (1 Pi, 2 Sensores)	Projeção Produto Final (por Nó)
Controlador	1x Raspberry Pi 3/4: R\$ 300,00	1x Microcontrolador ESP32: R\$ 45,00
Sensores	2x Sensor Ultrassônico HC-SR04: R\$ 30,00	2x Sensores (PIR ou Ultrassônico c/ case): R\$ 60,00
Atuadores	2x LEDs e Resistores: R\$ 5,00	(Integrado ao nó)
Periféricos	Fonte, Cartão SD, Fios, Protoboard: R\$ 100,00	Bateria + Painel Solar pequeno: R\$ 100,00
Infraestrutura	(Nenhum custo, usa Wi-Fi local)	Servidor em Nuvem: (Custo mensal variável)
TOTAL (Hardware)	~ R\$ 435,00	~ R\$ 205,00 (por nó, autônomo)

Principais riscos:

Risco Ambiental (Hardware): O sensor HC-SR04 não é à prova d'água e falha em ambientes externos (chuva, neblina, poeira). Os pinos da Pi podem oxidar.

Próximo Passo: Substituir por sensores PIR (infravermelho passivo) ou sensores ultrassônicos industriais (selados) e criar invólucros (cases) impressos em 3D.

Risco de Falsos Positivos: O HC-SR04 pode ser disparado por vento, folhas caindo ou até insetos grandes, distorcendo a contagem.

Próximo Passo: Refinar o software (ex: exigir 3 leituras seguidas) ou migrar para sensores PIR, que detectam calor corporal.

Risco de Infraestrutura (Energia/Rede): O MVP depende de uma tomada e de cobertura Wi-Fi local.

Próximo Passo: Migrar o design para microcontroladores de baixo consumo (ESP32) com baterias e painéis solares, e usar redes LoRaWAN ou 4G para comunicação remota.

ATITUS

EDUCAÇÃO

Risco de Escalabilidade (Software): O servidor de desenvolvimento do Flask e o SQLite não suportam centenas de nós enviando dados simultaneamente.

Próximo Passo: Migrar o backend para um servidor de produção em nuvem (AWS/Azure) e usar um banco de dados robusto (ex: PostgreSQL ou InfluxDB).



Passo Fundo

Rua Senador Pinheiro, 304
Vila Rodrigues - 99070-220



Porto Alegre

Rua Dona Laura, 1020
Mont' Serrat - 90430-090



Ijuí

Treze de Maio, 67
Centro - 98700-000