

Detector de Comportamento Destrutivo - Etapa 2

Laura Carolina de Sousa Gomes

Marcos Vinícius Gündel da Silva

Pedro Teixeira Moriel Sanchez

2025

1 DIAGRAMA DE HARDWARE

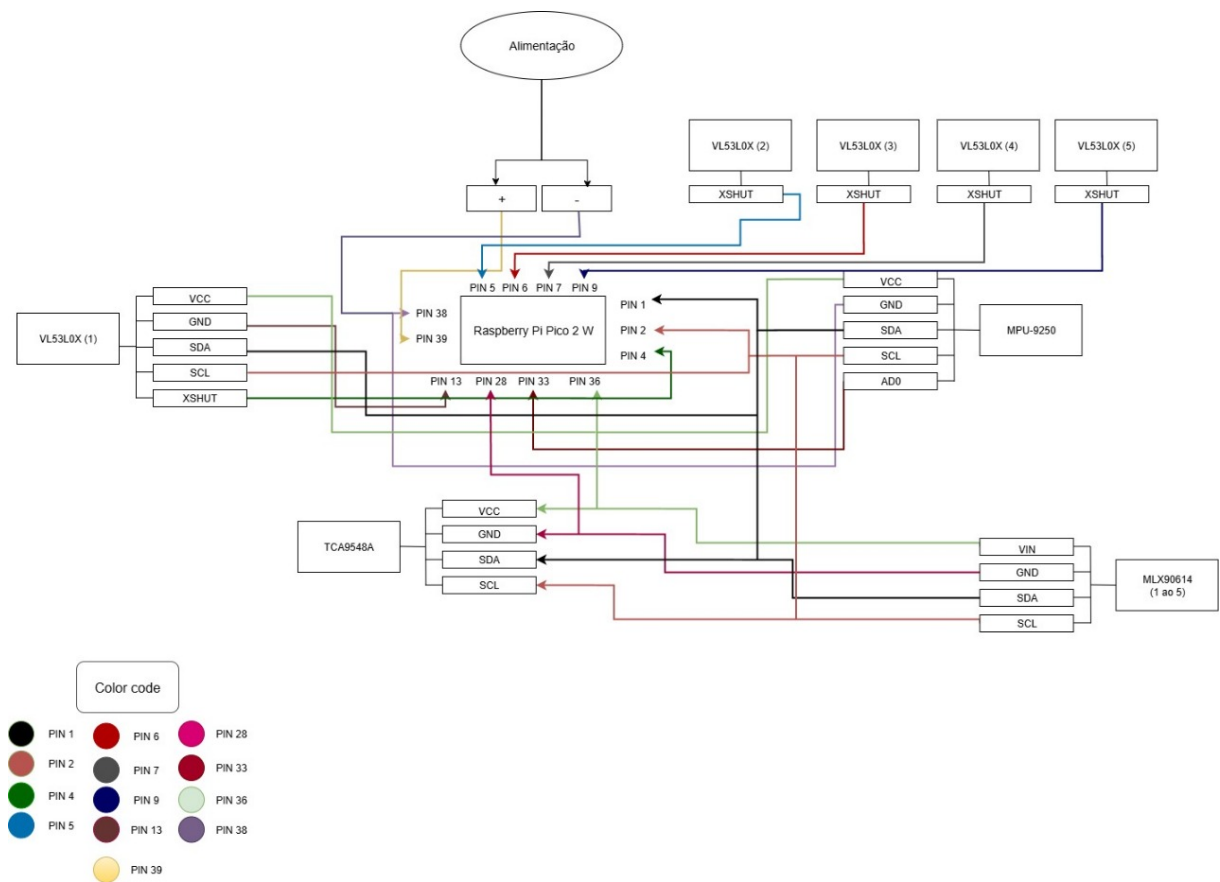


Figura 1 – Hardware e suas conexões. (Fonte: Autoria Própria)

2 DIAGRAMA DE BLOCOS FUNCIONAIS (SOFTWARE)

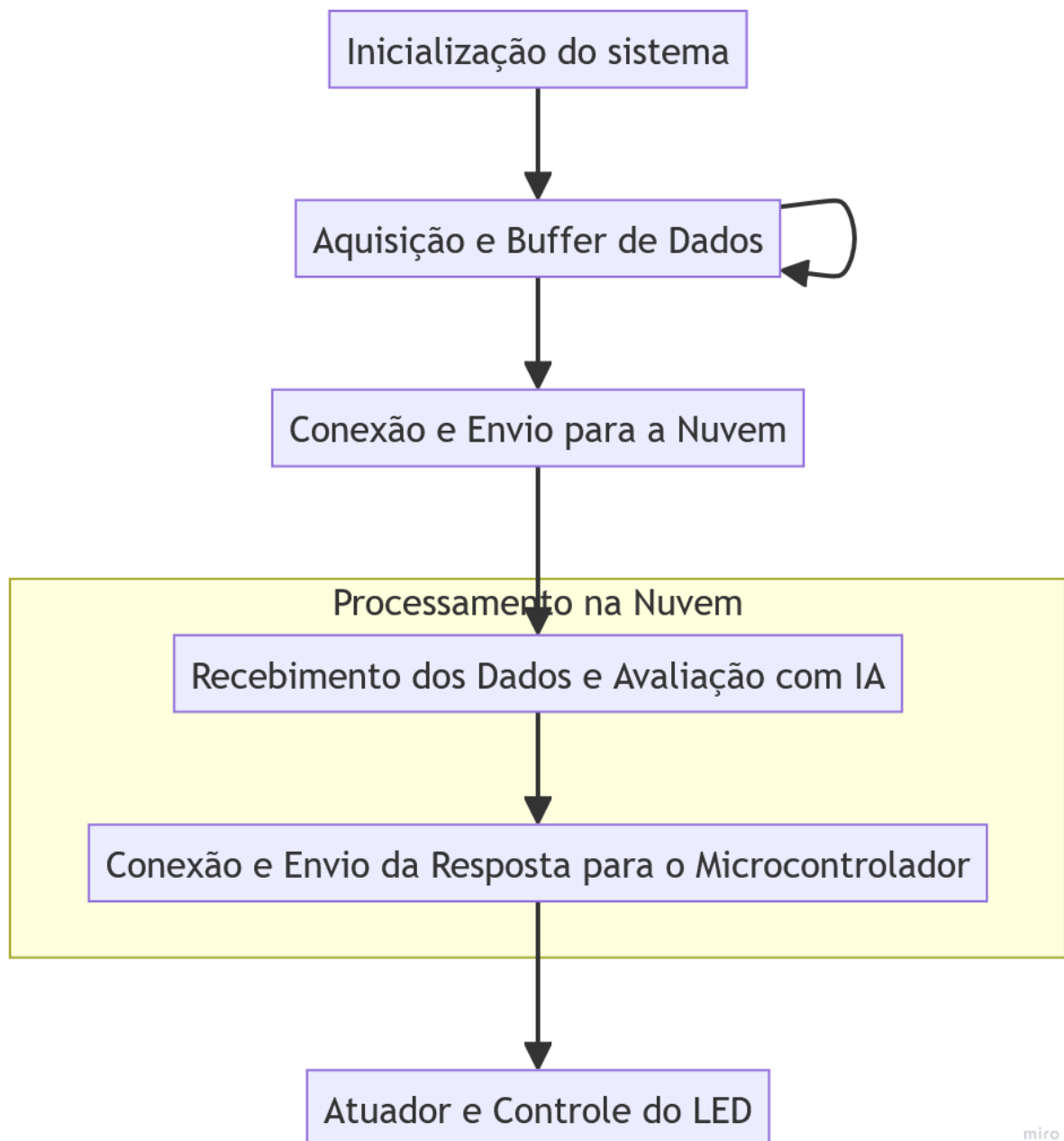


Figura 2 – Blocos Funcionais do Detector de Comportamento Destrutivo. (Fonte: Autoria Própria)

2.1 Descrição dos Blocos Funcionais do Sistema

O diagrama representa a arquitetura funcional do sistema de detecção, onde cada bloco possui uma responsabilidade específica e interage para compor a solução completa.

2.1.1 Bloco: Inicialização do sistema

A função deste bloco é preparar todo o ambiente de hardware e software do dispositivo para a operação. Ele é responsável por carregar as configurações, inicializar o microcontrolador (Raspberry Pi Pico W), verificar o estado dos sensores e ativar o módulo de comunicação sem fio, garantindo que o dispositivo esteja pronto para iniciar a coleta de dados.

2.1.2 Bloco: Aquisição e Buffer de Dados

Este bloco funcional atua como a interface de aquisição de dados do sistema. Sua principal responsabilidade é coletar continuamente as informações geradas pelos sensores, que incluem a Unidade de Medição Inercial (IMU) e, opcionalmente, os sensores de Tempo de Voo e de Termopilha. Além da coleta, este bloco também gerencia o armazenamento temporário (buffer) desses dados e atribui um carimbo de tempo (timestamp) a cada amostra para garantir a sincronização temporal, um requisito mandatório do projeto. O laço no diagrama indica a natureza contínua de sua operação.

2.1.3 Bloco: Conexão e Envio para a Nuvem

A função deste bloco é atuar como a interface de comunicação de saída do dispositivo. Ele é responsável por gerenciar a conexão Wi-Fi e encapsular os dados do buffer em um pacote para, então, transmiti-lo de forma segura à infraestrutura de nuvem. Essencialmente, este bloco serve como a ponte que conecta o dispositivo de borda ao ambiente de processamento remoto.

2.1.4 Bloco: Processamento na Nuvem

Este bloco representa a unidade central de inteligência do sistema, operando remotamente. Suas funções internas são:

- **Recebimento dos Dados e Avaliação com IA:** Receber o pacote de dados e submetê-lo ao modelo de Inteligência Artificial para análise. A função da IA é classificar a sequência de dados recebida, identificando se ela corresponde a um "gesto do tipo BFRB"(alvo) ou "gesto não-BFRB"(não-alvo).
- **Conexão e Envio da Resposta para o Microcontrolador:** Após a análise, este bloco formula uma resposta concisa com o resultado da classificação e a envia de volta ao dispositivo de origem.

2.1.5 Bloco: Atuador e Controle do LED

Este é o bloco de interface de saída com o usuário. Sua função é receber o comando processado vindo da nuvem e traduzi-lo em uma ação física e perceptível. Ao receber a notifi-

cação de que um comportamento destrutivo foi detectado, este bloco assume o controle de um atuador — neste caso, um LED — para fornecer um alerta visual imediato.

3 FLUXOGRAMA (SOFTWARE)

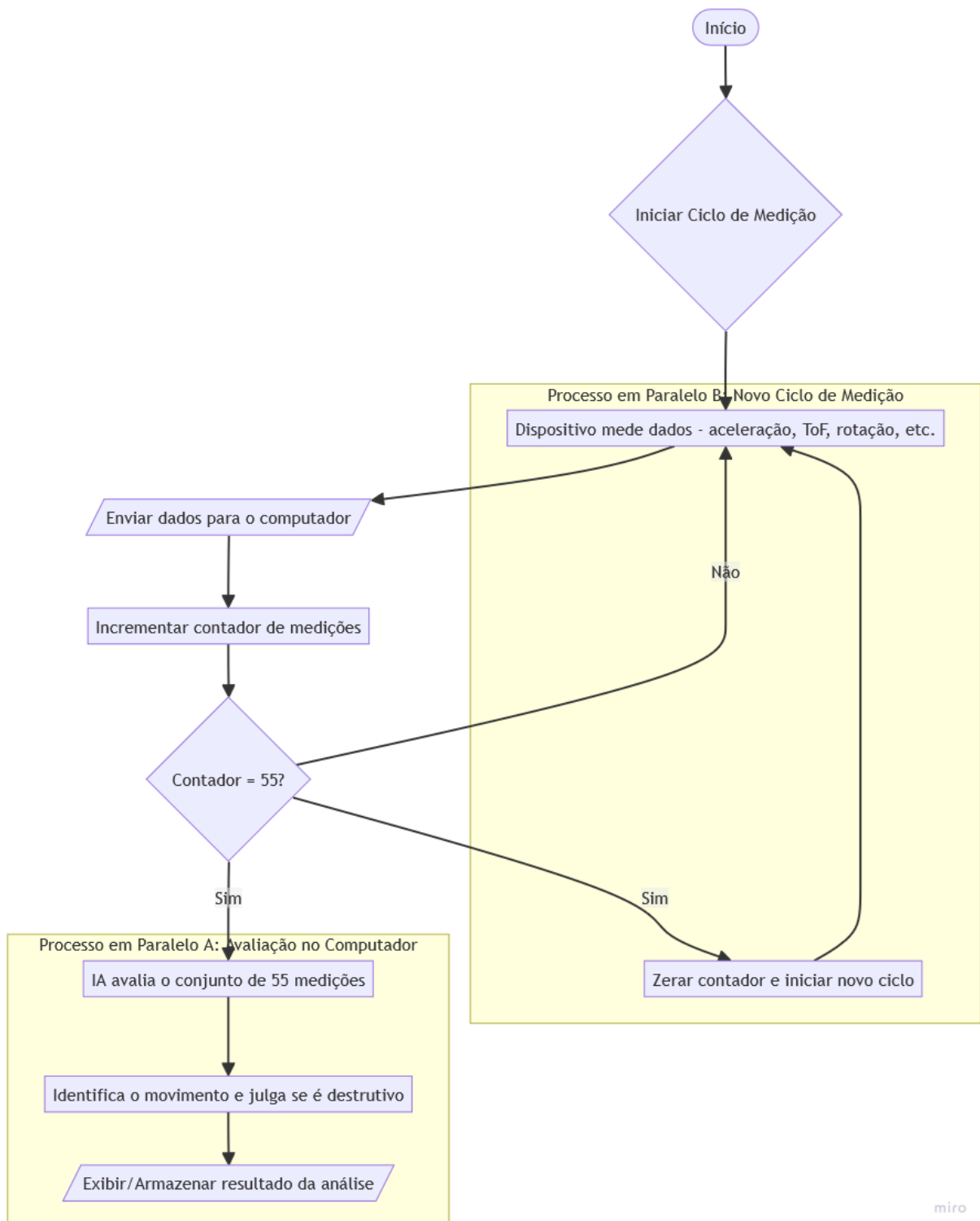


Figura 3 – Fluxograma do Detector de Comportamento Destrutivo. (Fonte: Autoria Própria)

4 ARQUITETURA

A arquitetura do projeto foi concebida como um sistema de Internet das Coisas (IoT) para a detecção e o fornecimento de feedback em tempo real sobre comportamentos destrutivos. Este modelo consiste em um dispositivo de borda vestível, que captura e transmite dados, e uma infraestrutura de nuvem, responsável pelo processamento e análise através de um modelo de Inteligência Artificial.

4.1 Componentes da Arquitetura

A solução é composta por duas frentes principais: o dispositivo físico (borda) e o serviço de processamento (nuvem).

4.2 Fluxo de Operação

O sistema opera em um ciclo contínuo para garantir a detecção e resposta em tempo quase real.

4.3 Considerações Técnicas da Arquitetura

Para a implementação bem-sucedida desta arquitetura, alguns pontos são críticos. A gestão da conexão Wi-Fi deve ser robusta para lidar com intermitências sem comprometer a coleta de dados. Adicionalmente, o uso dos dois núcleos de processamento do Raspberry Pi Pico W é recomendado, dedicando um núcleo à aquisição de dados e outro à gestão da comunicação de rede, a fim de garantir a execução concorrente das tarefas.