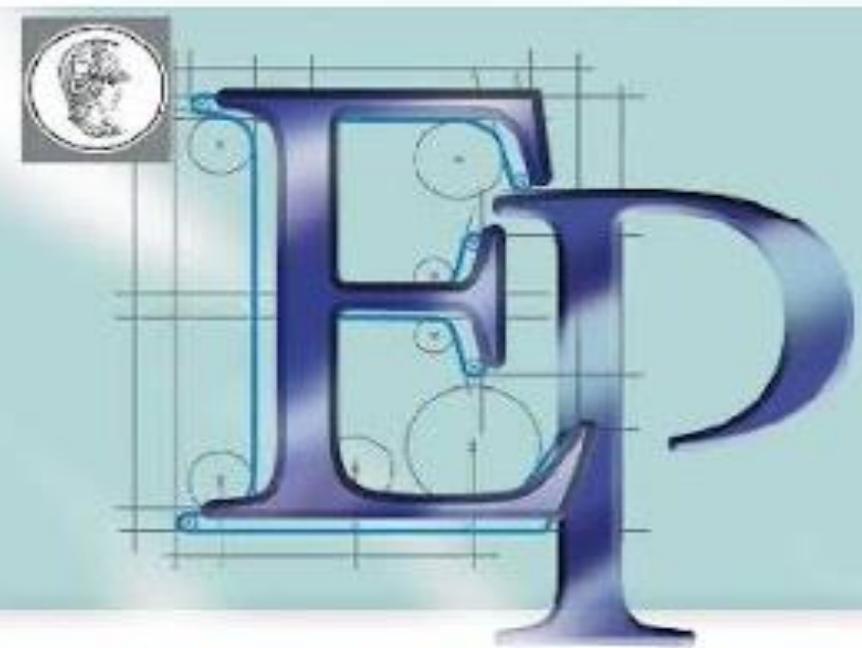


# Projeto de Formatura - 2025



## PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

### Engenharia de Computação

Tema:

#### EcoVision: Automação Inteligente de Coleta Seletiva

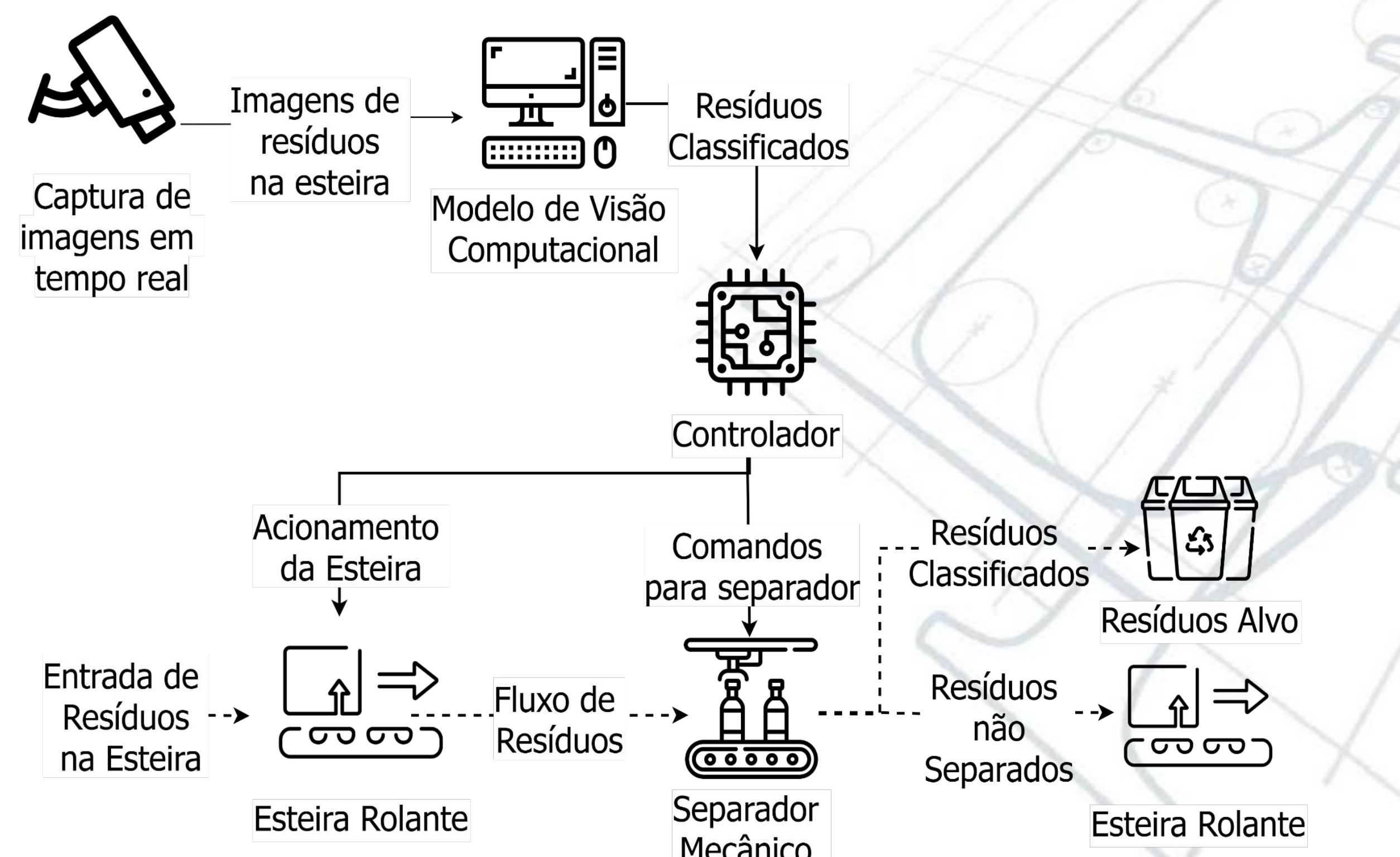
#### CONTEXTO E MOTIVAÇÃO

A reciclagem ainda depende majoritariamente de separação manual e infraestrutura limitada, o que reduz o aproveitamento dos materiais recicláveis. Nesse cenário, modelos de visão computacional surgem como alternativas promissoras para automatizar a identificação e classificação de resíduos, reduzindo o trabalho manual e aumentando a eficiência da reciclagem.

#### OBJETIVO

- Desenvolver um sistema automático de triagem capaz de detectar, classificar e separar resíduos, sem intervenção humana.
- Integrar modelos para classificação de materiais (plástico, metal, vidro e papelão).
- Construir um protótipo físico funcional com câmera, atuadores e controlador ESP32.
- Avaliar o desempenho do sistema sob diferentes condições de iluminação e ângulo de captura.

#### DESCRIÇÃO FUNCIONAL



#### DESENVOLVIMENTO

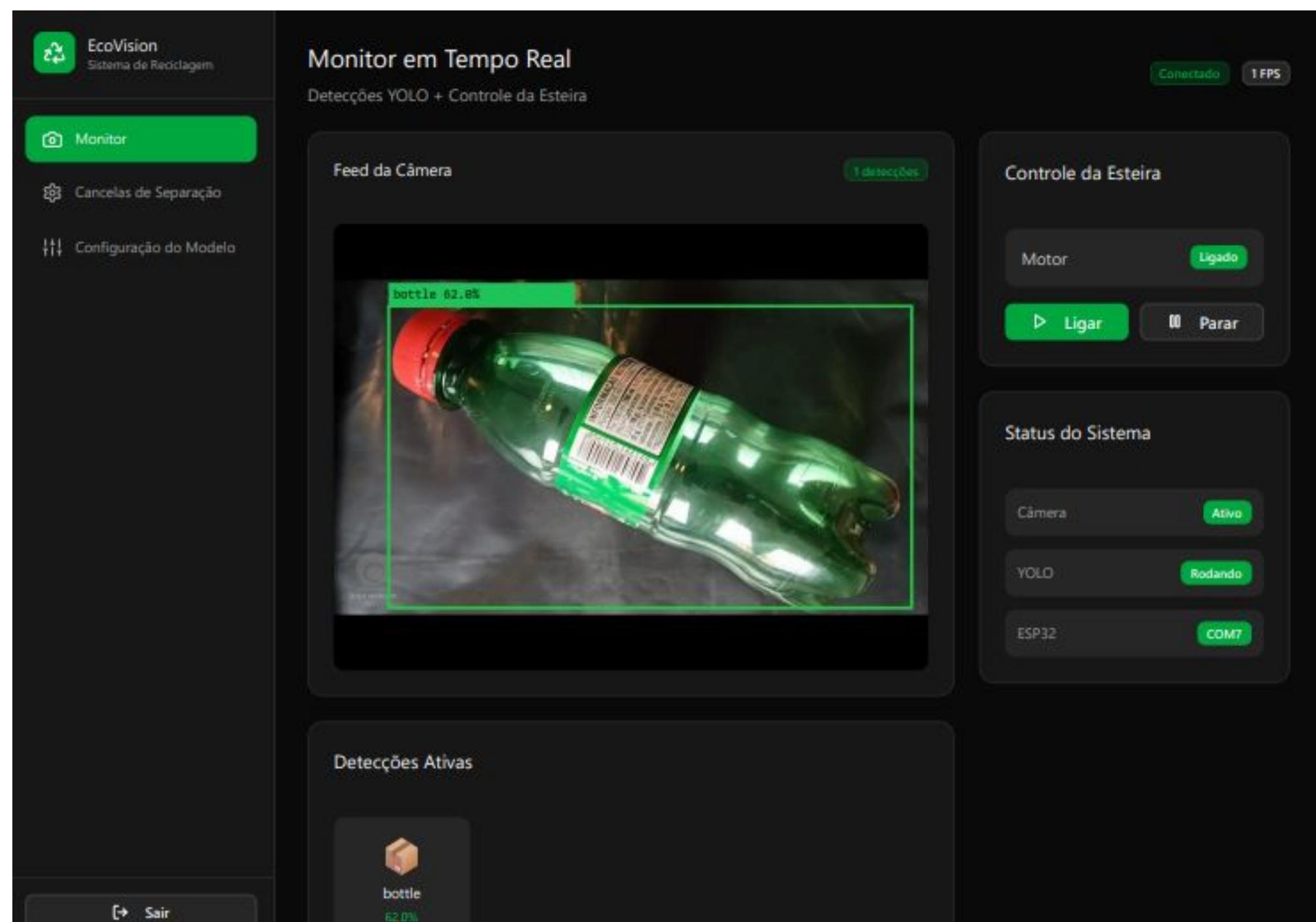
##### MODELO DE VISÃO COMPUTACIONAL

- Modelos pré treinado:
  - YOLOv8 (nano, small e medium);
  - TACO (*Trash Annotations in Context*).
- Desenvolvimento de nova base de dados:
  - Variações de angulação de câmera e iluminação.
- Realização de *Benchmarks* e *Fine-tuning*.



#### MÓDULO DE SOFTWARE

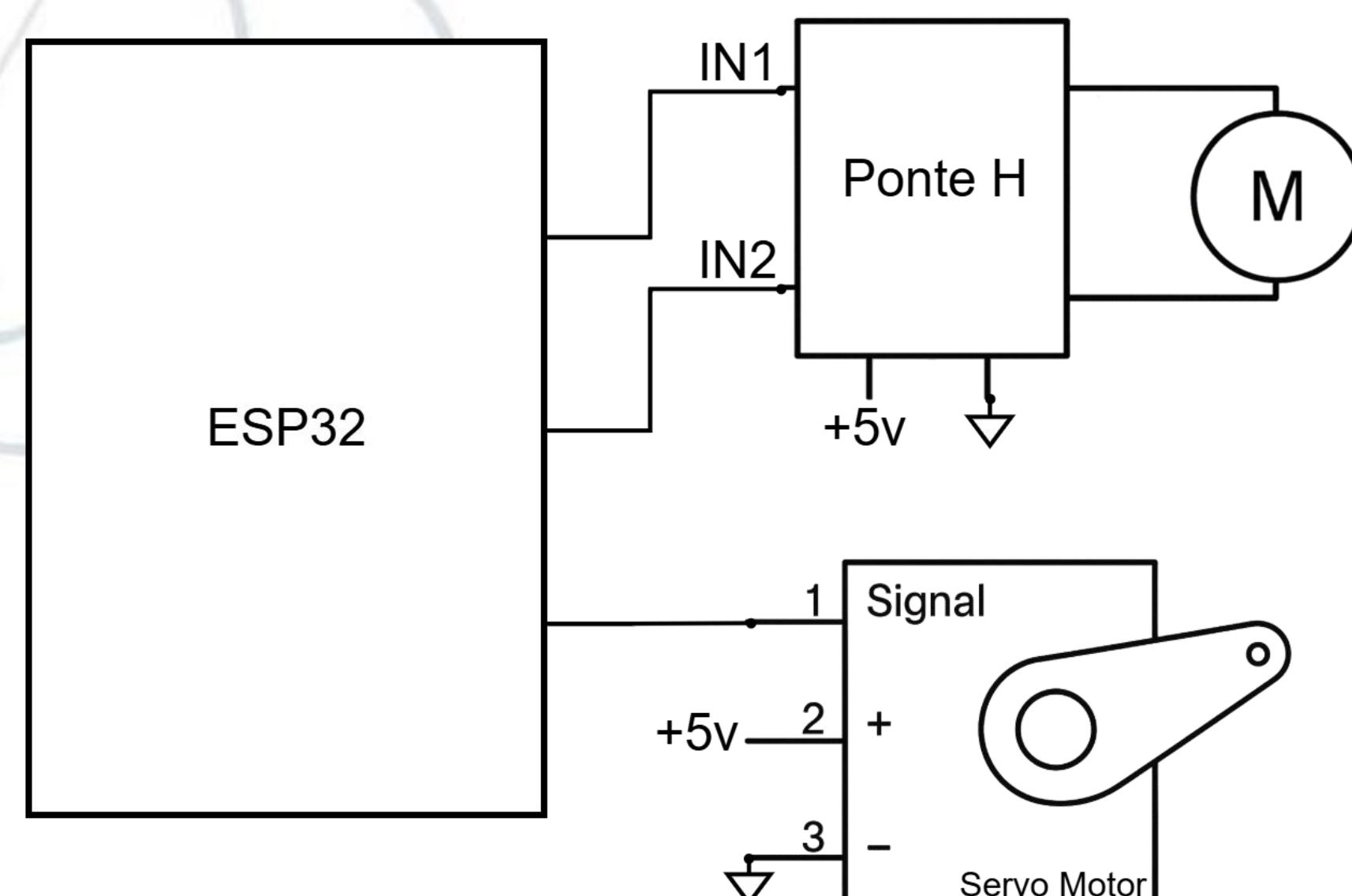
Interface para configurar o modelo, o separador mecânico e visualizar a esteira em tempo real.



#### MÓDULO DE HARDWARE

Lógica da parte física do projeto, composta pelos componentes:

- ESP32;
- Ponte H;
- Servo motor;
- Motor DC.



#### RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram a viabilidade da esteira como base para a triagem automática, garantindo fluxo contínuo e acionamento correto dos mecanismos de separação.



Como trabalhos futuros, consideram-se:

1. Aprimorar a estabilidade mecânica e o controle de velocidade;
2. Testar materiais e cargas variadas;
3. Avaliar o comportamento do sistema em cenários de maior vazão e condições reais de operação.