

FRAN ROBOTS

1. Introdução

Apresentamos os resultados de um projeto iniciado em **agosto de 2023**. Esta é a terceira vez que nossa equipe participa da competição Rescue Maze, e nossa experiência anterior na **Rescue Line (OBR)** foi fundamental. Este pôster destaca o progresso da equipe ao longo de quase três anos. Por meio dele, buscamos compartilhar o conhecimento e as **novas habilidades** que adquirimos até agora.

2. Histórico

A equipe Fran Robots tem uma trajetória de **sucesso** em duas outras competições: a **FIRST LEGO League (FLL)** e a **RoboCupJunior Rescue Line!**

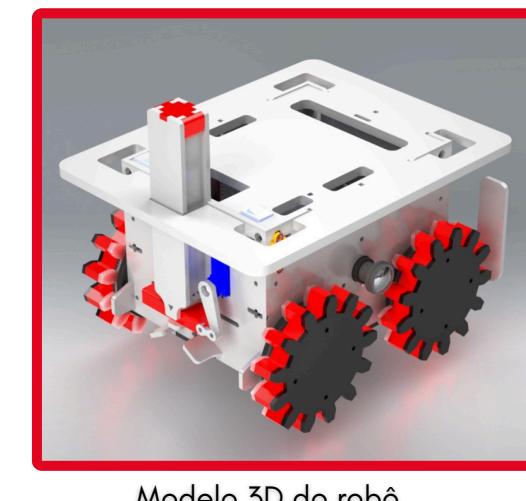
- ① RCJ Rescue Maze - Regional (2025)
- ③ RCJ Rescue Maze - Nacional (2024)
- ① RCJ Rescue Maze - Regional (2024)
- ① RCJ Rescue Maze - Nacional (2023)
- ① Prêmio Maker - RCJ Rescue Line (2023)
- ① RCJ Rescue Line - Regional (2023)
- ② Desafio de Robô - FLL - Regional (2022)
- ⑤ FLL - Regional (2022)
- ① RCJ Rescue Line - Regional (2022)
- ⑤ Design de Robô - FLL - Nacional (2022)
- ③ Champions Award - FLL - Regional (2022)
- ① Projeto de Inovação - FLL - Regional (2021)



2. Design de Robô e Eletrônica

2.1. Estrutura Geral

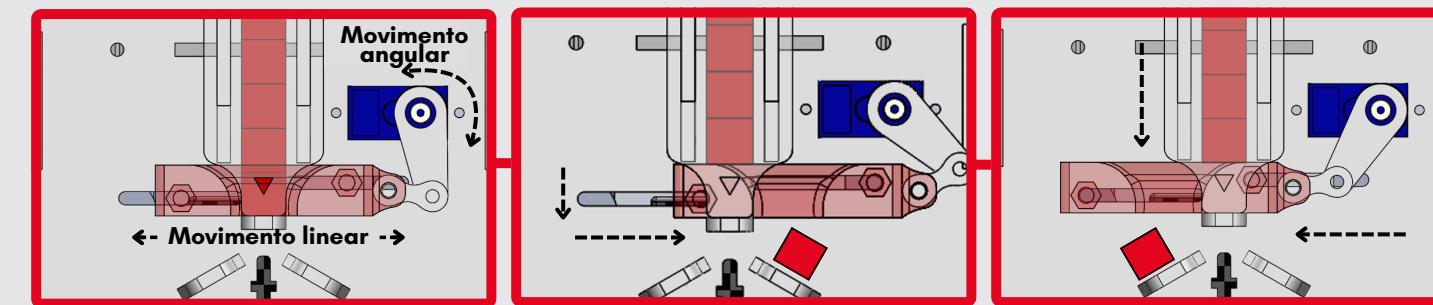
Nosso robô possui uma arquitetura modular e robusta, com peças em **ABS** impressas em 3D para maior resistência e **placas de acrílico** transparente na estrutura, que facilitam o diagnóstico de problemas **internos**. As **rodas de silicone** garantem estabilidade em terrenos irregulares, enquanto o sistema de tração permite subir rampas com eficiência. O **para-choque tátil** com micro switches auxilia no alinhamento e na detecção de obstáculos. A **modularidade** da estrutura também facilita o acesso aos componentes, permitindo **manutenção rápida**, se necessária, durante a competição.



Modelo 3D do robô

2.2. Mecanismo de Disparo de Kits

Nosso mecanismo de **lançamento de kits de resgate** funciona como o sistema **biela-manivela** de um trem, permitindo **lançar kits para ambos** os lados com apenas **um servo motor**, **economizando** espaço e simplificando o código do robô.



Durante nossa experiência no Mundial na Holanda, tivemos problemas com os kits de resgate, que **quicavam** por serem **muito leves**. Para resolver, colocamos três pequenas bolinhas de **estanho** de solda dentro do kit, aumentando o **peso** e **estabilizando** o **centro de massa** durante os disparos.



Diferença dos kits caíndo!



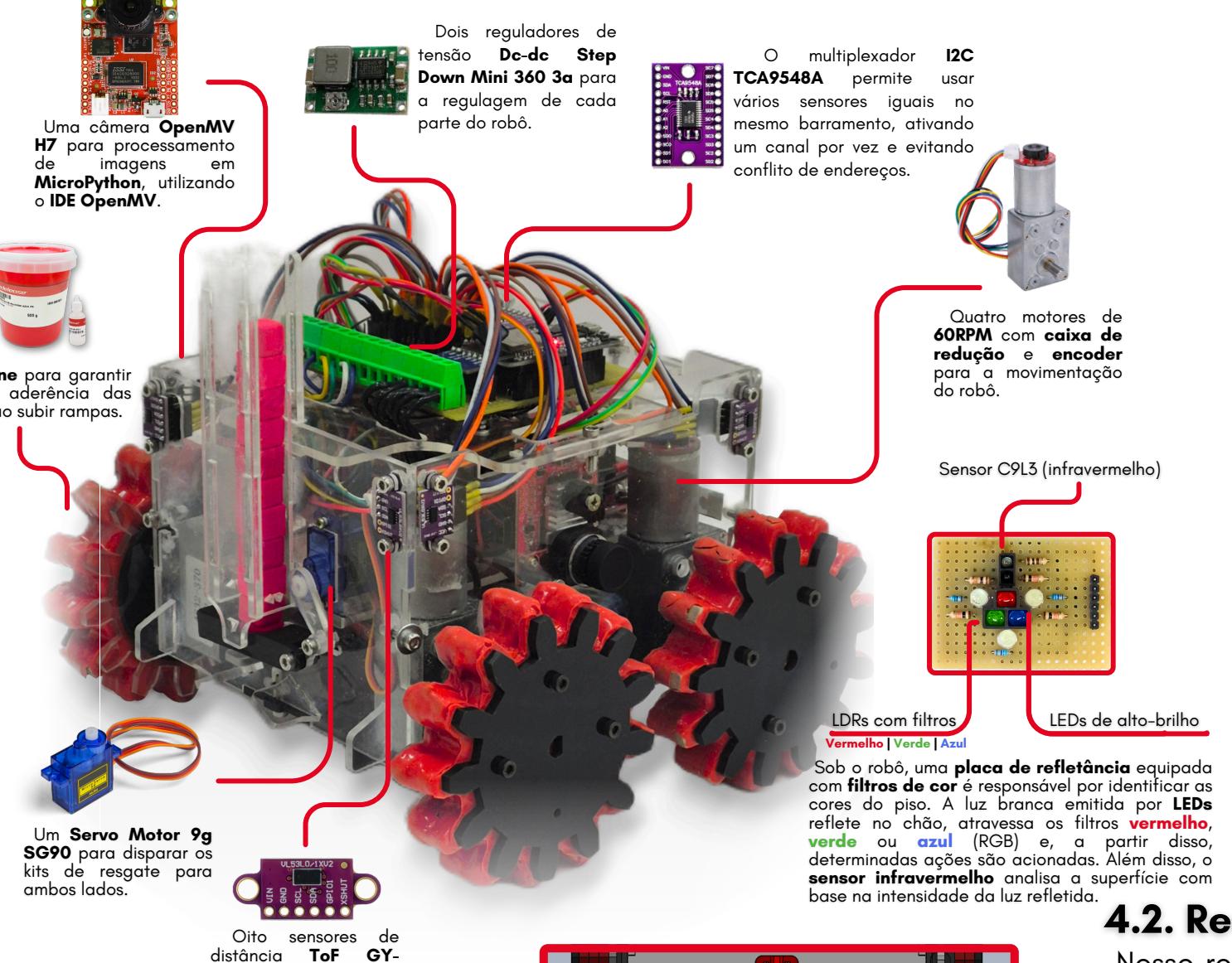
Fernanda Lima
Projetista
Projetava e testava o robô; coordenava ações do time

José Faccirolli
Programador
Programava a navegação e processamento de imagem

Lívia Comparini
Designer
Documentava todas as ações do time e montava o robô

Valentina Franco
Eng. Elétrica
Desenhava e materializava os circuitos elétricos do robô

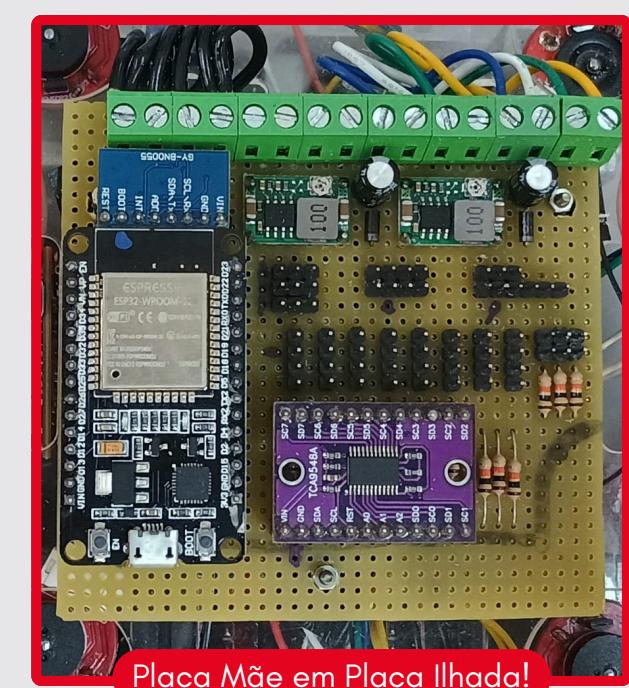
Breno Malta
Técnico
Orientava o time e administrava as burocracias



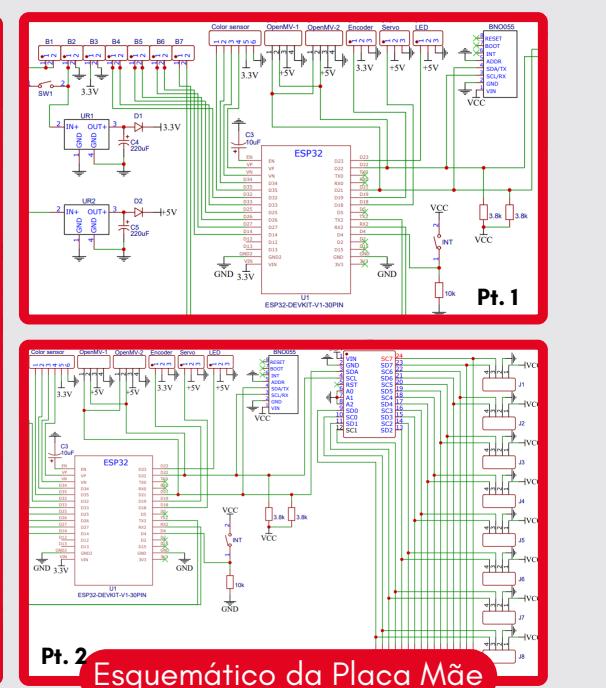
Custo estimado do robô: R\$4120,98

2.3. Eletrônica

Utilizamos o software **EasyEDA** para criar esquemas elétricos e documentar os circuitos do robô. Nossa **placa mãe** é **soldada manualmente** em placas ilhadas, o que facilita a manutenção. Já testamos a **fabricação de PCBs**, mas optamos pelas **placas ilhadas**, pois erros exigiriam a produção de uma nova placa. Esse método manual permite **ajustes rápidos** e garante a eficácia do robô em ambientes **desafiadores** como o da competição.



Placa Mãe em Placa Ilhada!

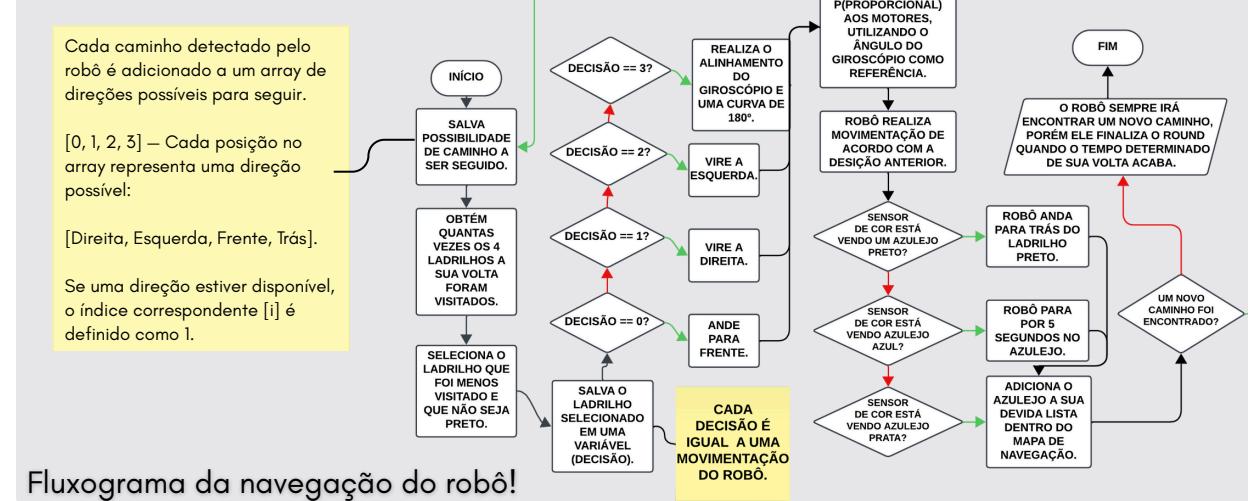
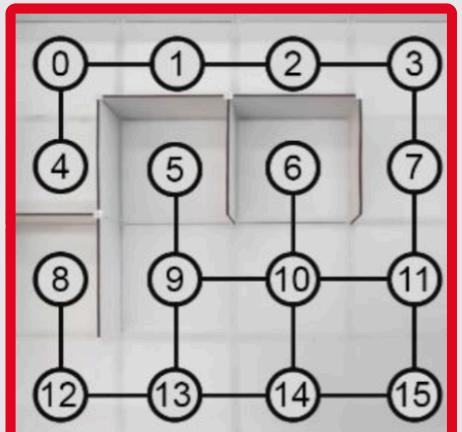


Esquemático da Placa Mãe

4. Software

4.1. Navegação do Maze e Mapeamento

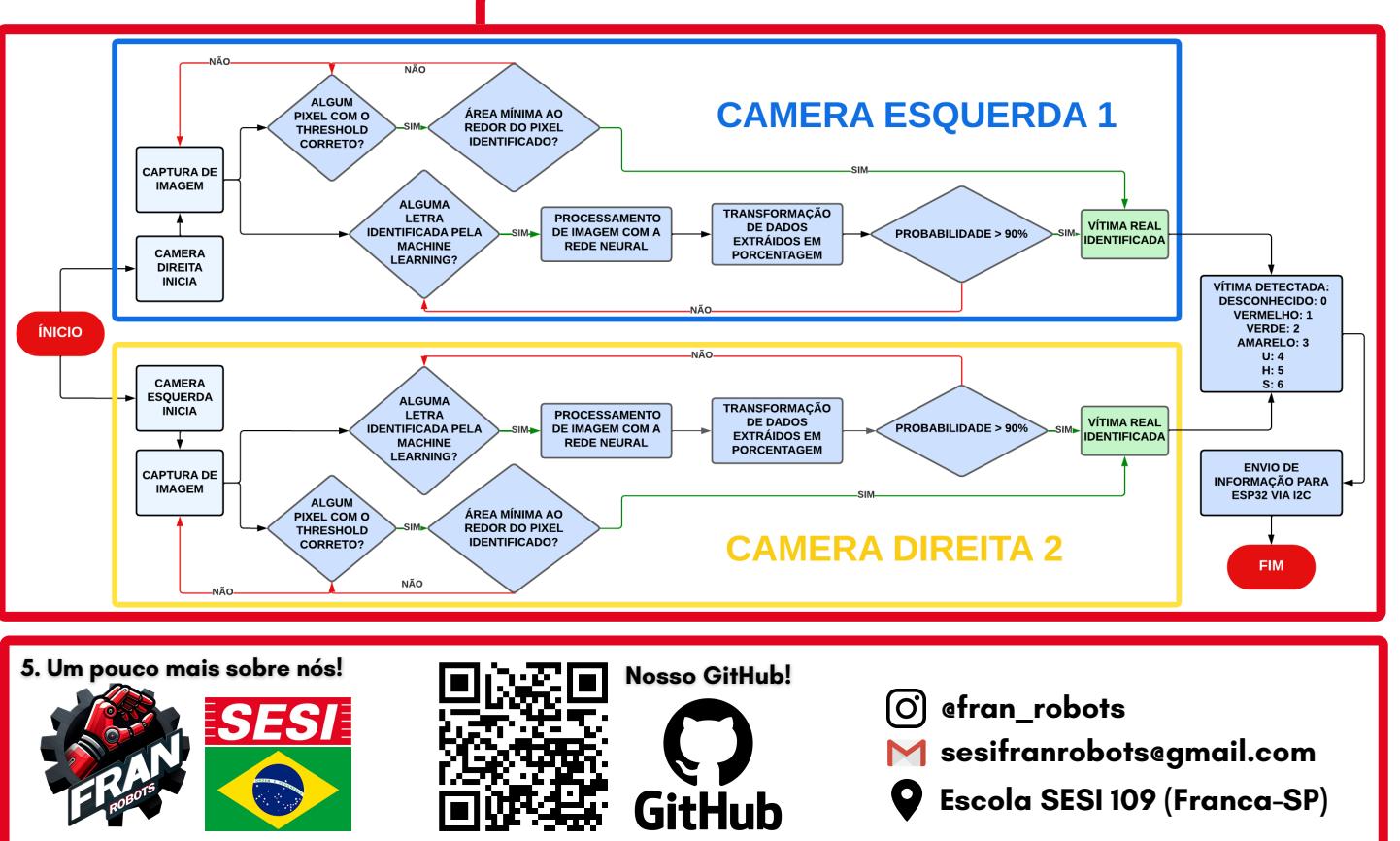
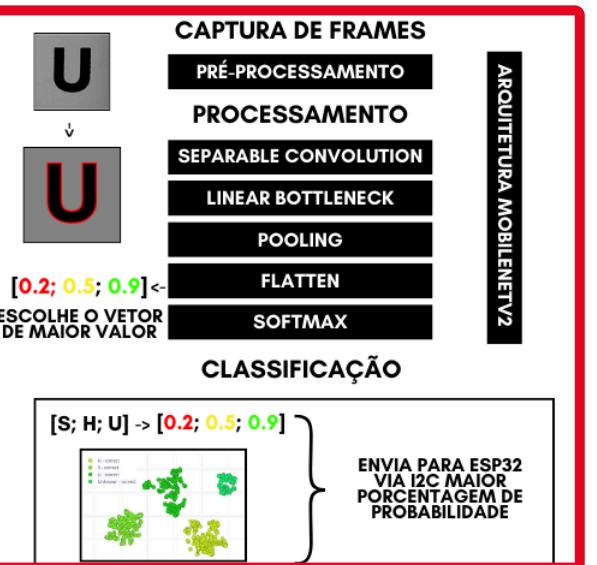
O robô utiliza um sistema baseado em **grafos**, programado em **C++**, para navegar no labirinto, tratando-o como uma grade de **pontos** (vértices) e **conexões** (arestas). Ele mapeia o ambiente em tempo real, identificando paredes, caminhos e ladrilhos coloridos por meio dos sensores. A construção desse mapa permite ao robô encontrar as rotas mais rápidas e **priorizar áreas não exploradas**, garantindo movimentos precisos com o uso de controles **PD**. Uma biblioteca **personalizada** facilita a navegação e o mapeamento, enquanto bibliotecas públicas **otimizam** o uso de sensores e atuadores. Esse sistema assegura uma **tomada de decisão rápida** e eficiente dentro do labirinto.



Fluxograma da navegação do robô!

4.2. Reconhecimento de Imagem

Nosso robô utiliza duas **câmeras OpenMV H7 Plus** para a detecção de vítimas. Para as vítimas em forma de letra, aplicamos um modelo de **machine learning** baseado no **MobileNetV2**, treinado no **Edge Impulse**. As imagens são redimensionadas, convertidas em tons de cinza e **classificadas** diretamente na câmera. Para as vítimas coloridas, utilizamos **filtragem** no espaço de cor **LAB** e validamos tamanho e forma da detecção. Todos os resultados são enviados ao **ESP32 via I2C**. O sistema é rápido, confiável e atinge mais de 99% de confiança na maioria dos casos.



5. Um pouco mais sobre nós!



[efran_robots](#)
sesifranrobots@gmail.com
Escola SESI 109 (Franca-SP)