

EMBARCATECH
Curso de Capacitação em Sistemas Embarcados
Projeto Final - Segunda Fase

Semáforo Inteligente com Monitoramento por Sensor de Presença

Sistema embarcado para controle automático de passagem de pedestres

Arquitetura do Sistema

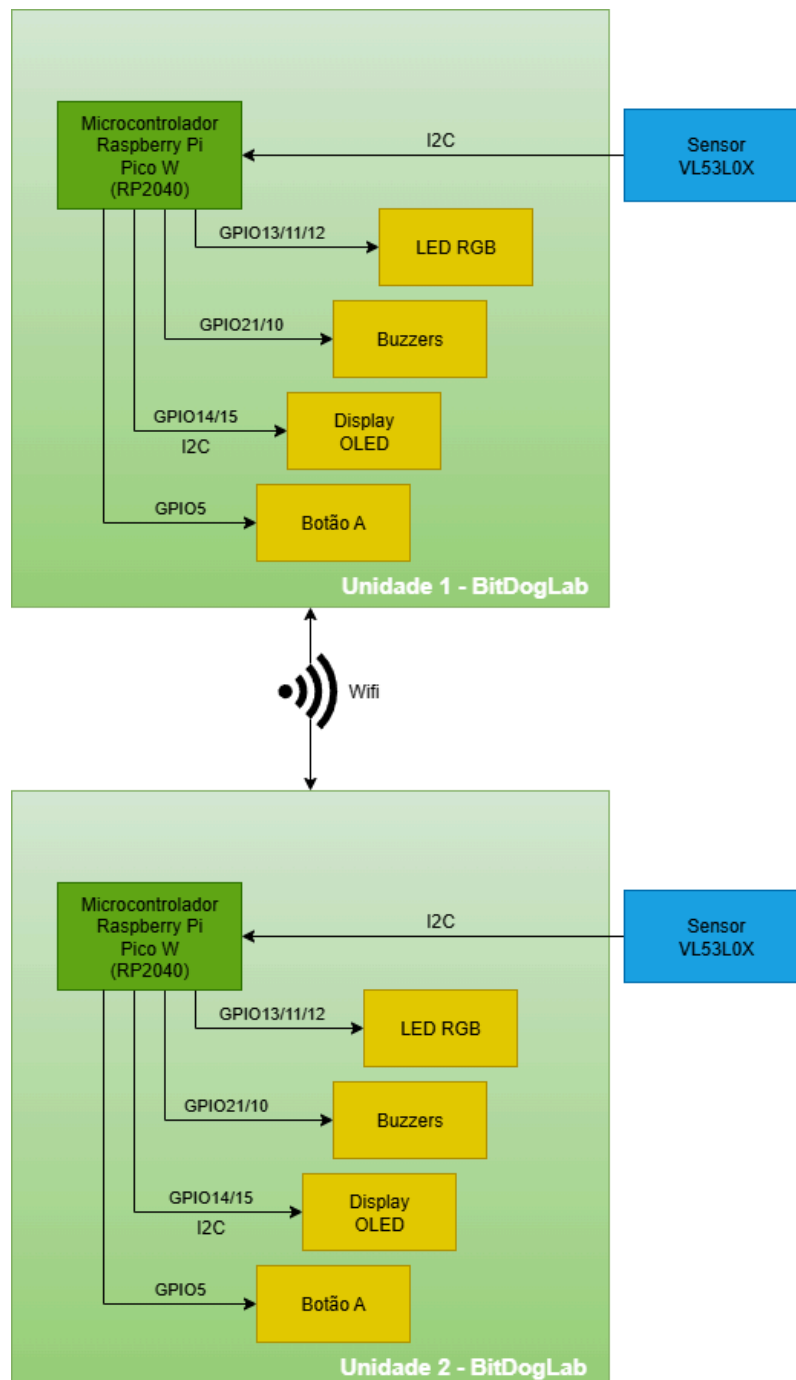
Integrantes:
Nícolas Marçal
Vinícius Esperança Mantovani

Data: Agosto de 2025
Local: Campinas, São Paulo

Diagrama de Hardware

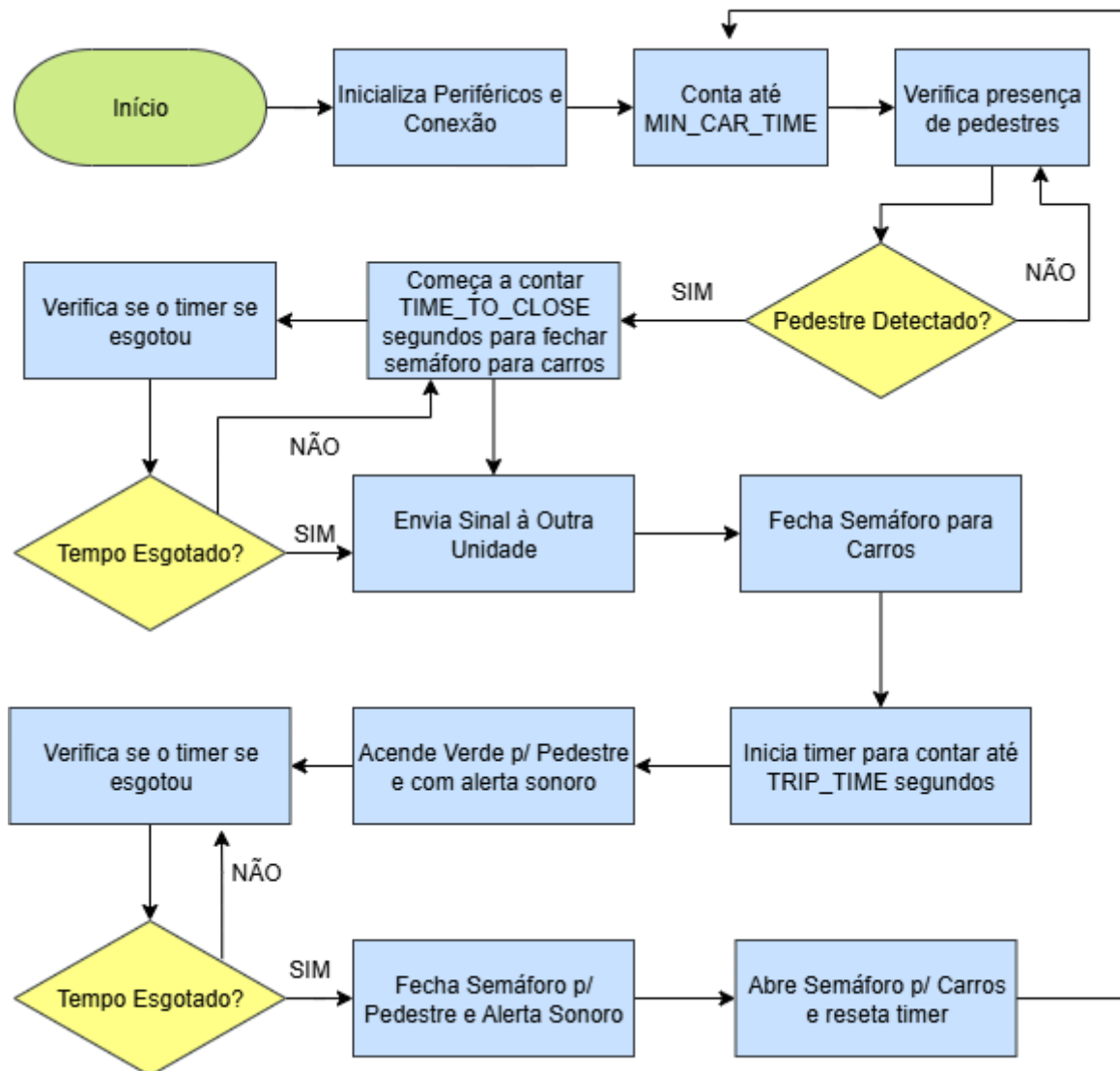
O sistema a ser desenvolvido contará com um LED RGB, dois buzzers, um display OLED e um botão. O LED será responsável por simular um semáforo e os buzzers emitirão alertas sonoros de abertura e fechamento do semáforo de pedestres. Já o display, esse será utilizado para apresentar o tempo até o fechamento do semáforo para pedestres, enquanto que o botão A, finalmente, tem a função de comunicar que a pessoa precisa de mais tempo para a travessia, por qualquer motivo que seja (buscando atender a pessoas com necessidades especiais).

OBS: esta última função, desempenhada pelo botão, pode sofrer alterações, pois ainda não está certo a forma como o sistema identificará a necessidade de mais tempo para travessia de uma pessoa.



Fluxograma de Software

O Software terá um fluxo simples, com poucas ramificações. Inicialmente, o programa inicializa os periféricos e a conexão com a segunda MCU que deve se encontrar do lado oposto da rua em que o sistema será utilizado. Então, o sistema entra no *loop* principal do programa e verifica (por interrupção ou polling, a definir) se há a presença de um pedestre aguardando para atravessar (por meio do sensor de distância). Na sequência, dado que o sensor de distância detectou a presença de uma pessoa, inicia-se um *timer* que conta até uma quantia determinada de segundos, até que o semáforo para carros seja fechado e o semáforo para pedestres seja aberto. Em seguida, o *device* que reconheceu a presença de alguém envia um sinal para o outro dispositivo, informando-o da presença do pedestre na rua. Feito isso, após o encerramento do timer, o semáforo para carros é fechado, um timer com o tempo para travessia de pessoas é iniciado e o semáforo para pedestres é aberto. O semáforo permanece verde para pedestres até o *timer* se esgotar. Finalmente, quando esgotado, o semáforo é fechado para travessia de pedestres e aberto para carros, com acompanhamento de um alarme sonoro. Com isso, o processo é reiniciado até o reconhecimento de outro pedestre no aguardo do semáforo.



Deve-se notar ainda, que há a contagem até um determinado número de segundos antes do início da verificação por presença de pedestres. Isso se deve à necessidade de garantir que os carros também terão tempo dedicado para sua passagem, impedindo a possibilidade de o semáforo ficar dedicado sempre para pedestres no caso de sempre haver pessoas à espera.

Diagrama de Blocos Funcionais

Os blocos deste sistemas se interligam conforme se segue. Os periféricos se comunicam com a MCU por meio de pinos GPIO, usando, o display e o sensor de distância, o protocolo I2C. Nesse meio, a MCU utiliza drivers para comunicação com os periféricos e, esses drivers por sua vez são usados pela camada de abstração. Finalmente, facilitada a comunicação pelo *hal*, a camada de aplicação é onde se encontra a lógica do sistema explicada no fluxograma.

