

Alunos: Adrian Gadelha de Alencar, Gabriel Yudi Taguti,
Leonardo Ferreira Pereira e Mauricio de Souza Júnior

Orientador: Fábio Delatore (FDELATORE@FEI.EDU.BR)

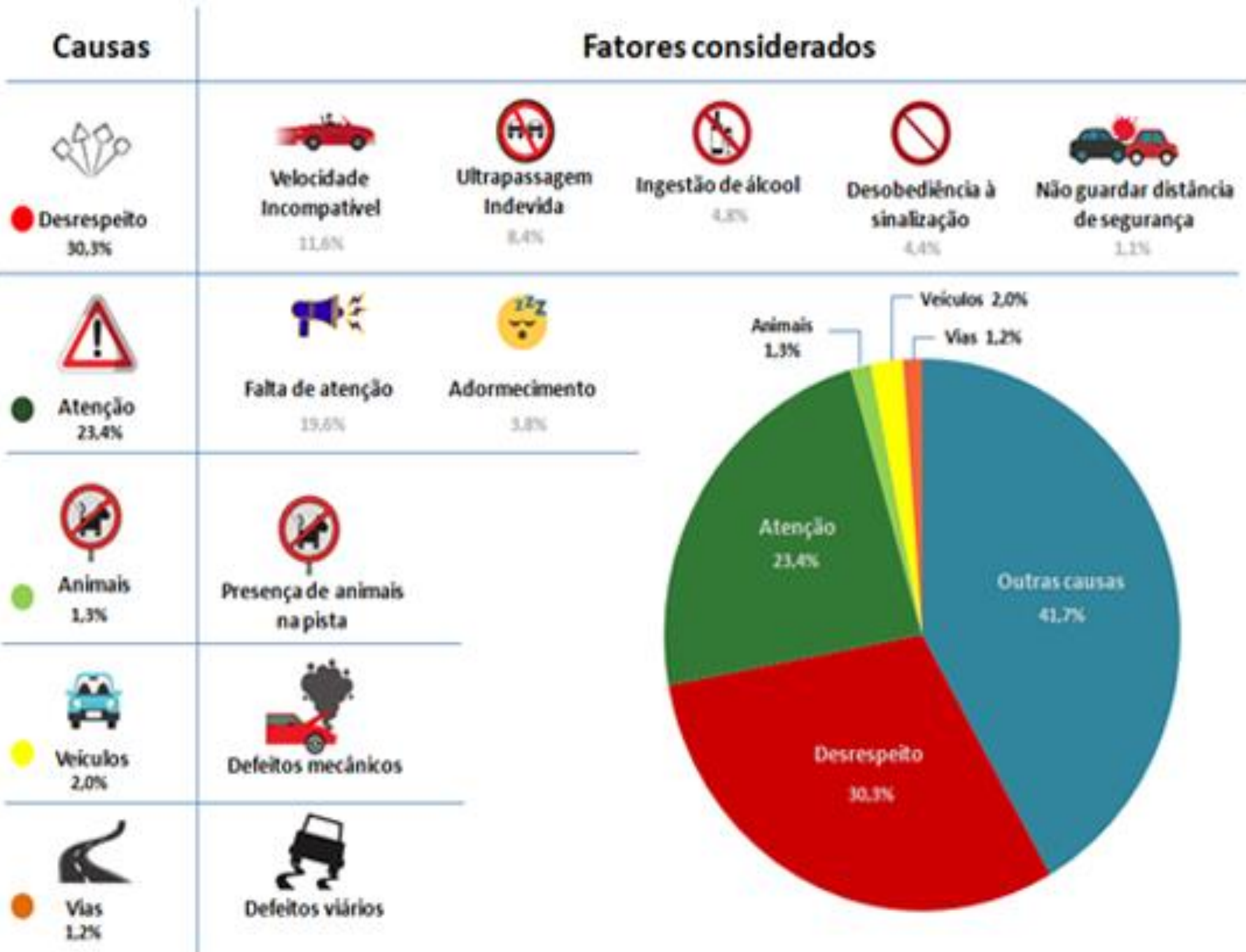
Segurança ativa do motorista

Resumo

O propósito deste projeto é desenvolver uma solução que possa tomar decisões com base em informações em tempo real sobre a saúde dos indivíduos. A solução será dotada de processamento autônomo com parâmetros preestabelecidos que identificam possíveis anomalias na aquisição das informações. Caso seja detectado algum sinal de descontrole por parte do motorista, o sistema terá a capacidade de tomar ações imediatas, como acionar o pisca-alerta, reduzir a velocidade e até mesmo desligar automaticamente o motor. O objetivo primordial é minimizar os riscos e potenciais danos tanto ao condutor quanto aos passageiros.

I. Introdução

Com o avanço tecnológico das últimas décadas, a popularização dos veículos automotivos vem sendo cada vez mais frequente na sociedade, por este motivo, o desenvolvimento de veículos autônomos com os sistemas inteligentes embarcados está em ascensão na indústria. A Associação Brasileira de Internet das Coisas (ABINC) prevê que até 2030 a frota de veículos autônomos será de um a cada dez veículos no mundo. De acordo com Alexandre Vargha, presidente do Comitê de Auto e Mobilidade da ABINC, “Esses carros são precursores para novas tecnologias emergentes e atuam como catalisadores nos desenvolvimentos tecnológicos dos automóveis para o IoT Automotivo.”, ou seja, para o desenvolvimento desses veículos, uma gama de estudos e implementações deve ser realizada e disponibilizada para que isso ocorra. Nesse cenário de desenvolvimento, muitas Startups estão desenvolvendo serviços e tecnologias que serão essenciais para as montadoras, a NVIDIA por exemplo, está desenvolvendo a NVIDIA DRIVE, que são plataformas integradas de supercomputação no qual processam dados de sensores de câmeras e radares para mapear o local ao redor, a fim de projetar o melhor percurso para o veículo utilizado. Esse é um dos exemplos entre outras empresas, que estão em processo de criação e desenvolvimento para o crescimento do mercado do IOT Automotivo. Com esse progresso, vem-se abrindo a oportunidade de motoristas e seus passageiros ficarem mais seguros com inteligência artificial, um exemplo é o Sistema Integrado de Segurança de Veículos (SISV), um sistema que incluiu vários dispositivos de segurança, como: sistema de travagem e assistência de emergência, sistema de controle de tração, sistema de mitigação de colisão e assistência à permanência na faixa.

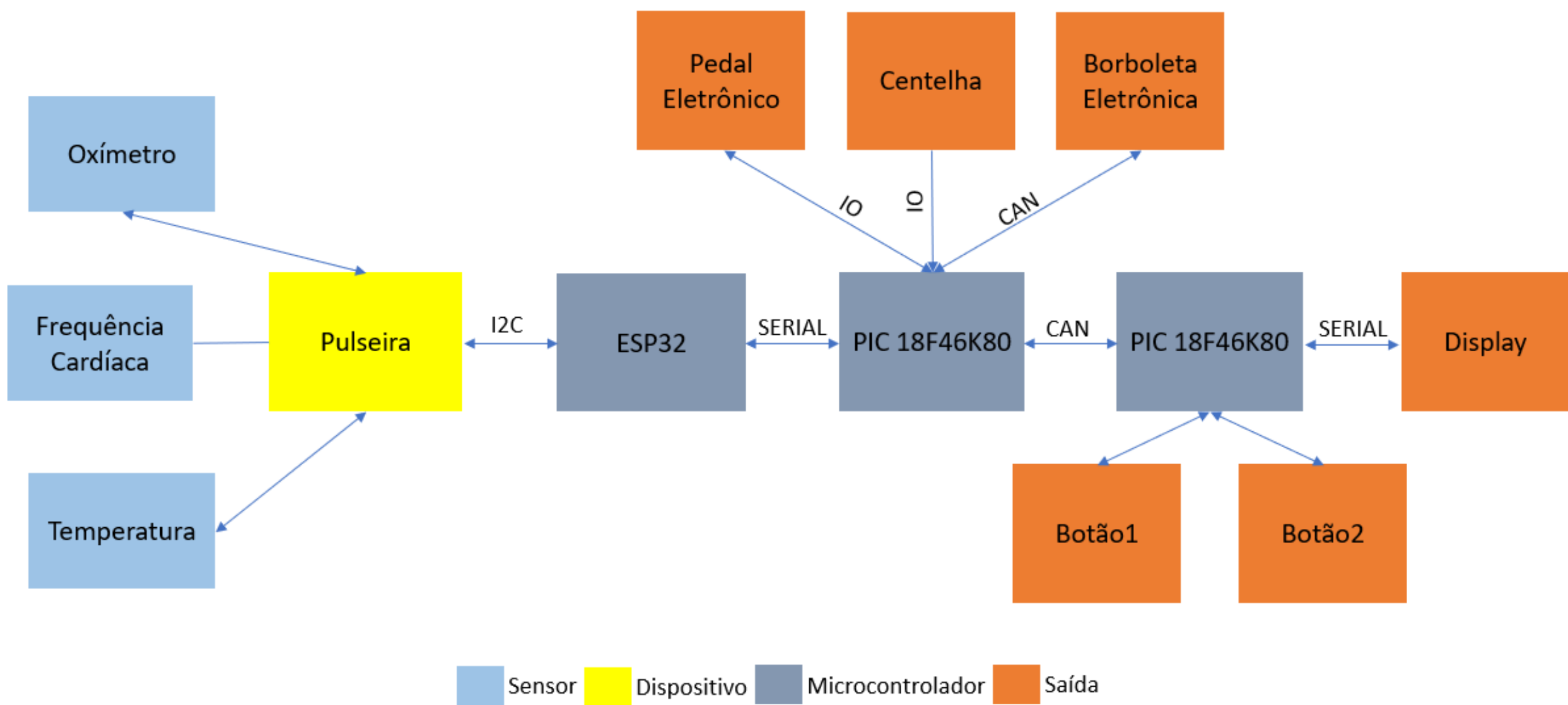


Objetivos e Justificativa

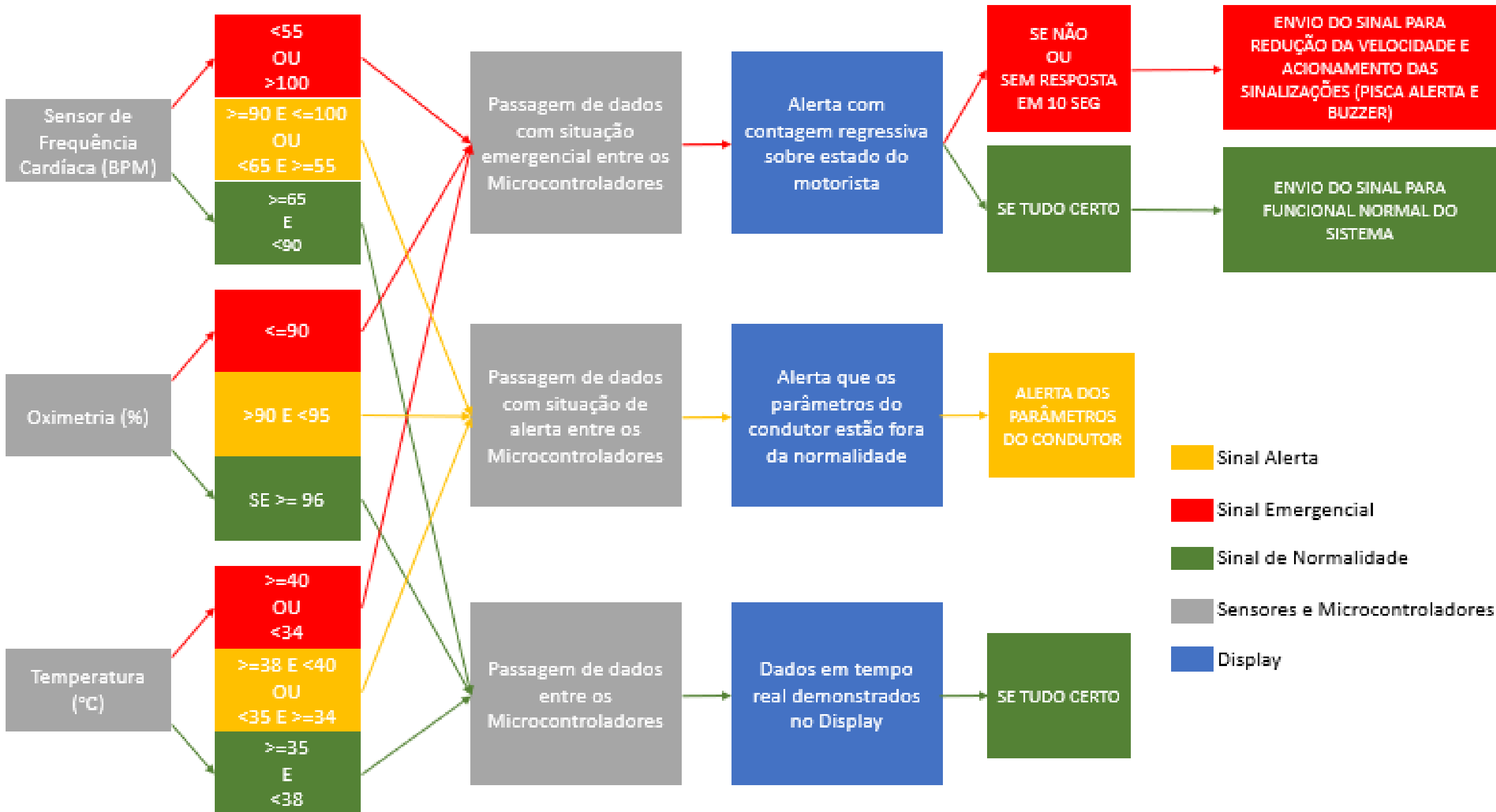
Implementação de um dispositivo inteligente capaz de tomar decisões por meio da leitura de sensores implementados no veículo. Este sistema terá a função de monitorar, frequentemente, o estado de saúde do condutor e ser capaz de tomar decisões rápidas e eficazes, de acordo com os resultados encontrados. Ademais, esta implementação terá a finalidade de reduzir as taxas de acidentes nas vias decorrente a problemas de saúde proveniente dos condutores, amenizando ao máximo as possíveis sequelas ocasionadas desta natureza. Este processo será realizado por meio de sensores acoplados a uma pulseira, fazendo leituras constantes a respeito do condutor, sejam elas de: batimentos cardíacos, saturação sanguínea e pressão arterial, níveis de oxigenação e temperatura. Uma vez que é detectada uma anomalia nos dados obtidos, o sistema atuará rapidamente cortando a centelha do motor e fechando a borboleta para que o carro reduza a sua velocidade até diminuí-la por completo.

II. Metodologia

A partir dos dados adquiridos com os sensores de temperatura, frequência e oximetria foi elaborado um fluxograma para o mapeamento inicial do projeto. Com o mapeamento produzido, conclui-se um escopo inicial do projeto. Nesse escopo, é apresentada inicialmente a localização dos sensores, os microcontroladores com suas interações e os dispositivos de saída, que representam as respostas do sistema.



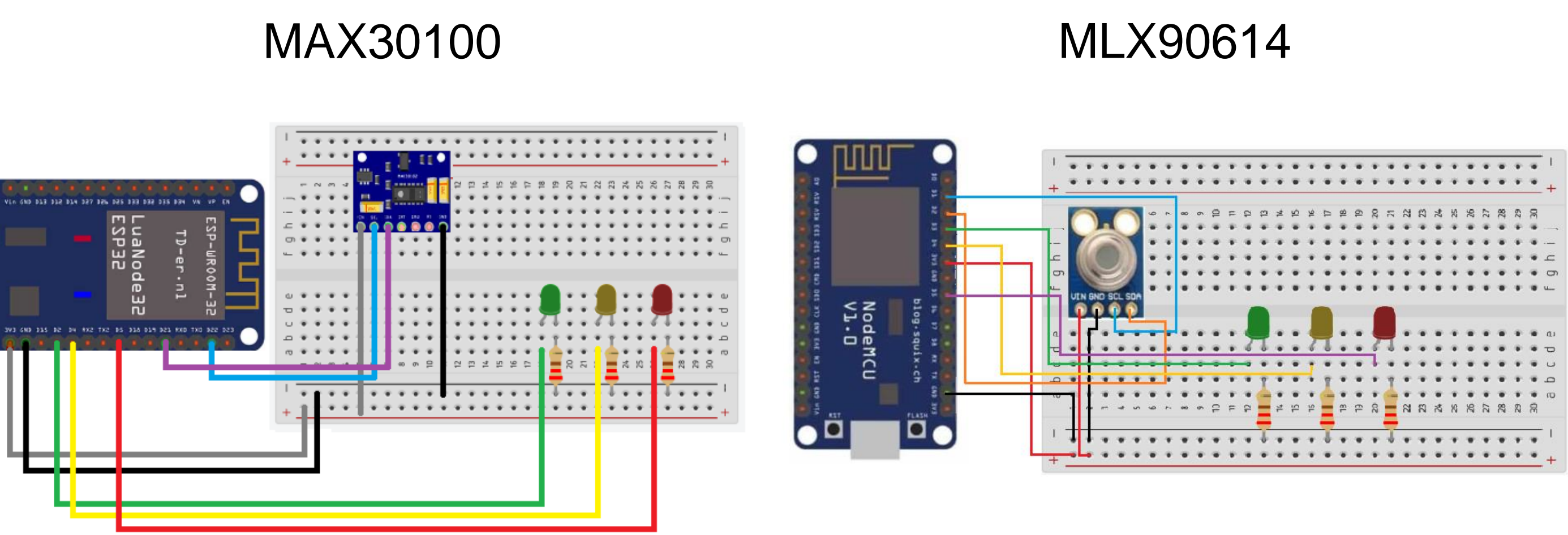
Com o escopo definido montou-se um diagrama de blocos do sistema, estabelecendo os critérios de escolha em nível normais de saúde do condutor, níveis de alerta e em casos críticos de saúde do motorista.





Segurança ativa do motorista

Validação Sensores: Com o escopo e lógica montados, foram selecionados e validados os sensores que seriam utilizados para monitoramento do estado do condutor. Esses sensores teriam que medir saturação do oxigênio, temperatura e frequência cardíaca. Foi montado em protoboards os sensores, seguindo as imagens.

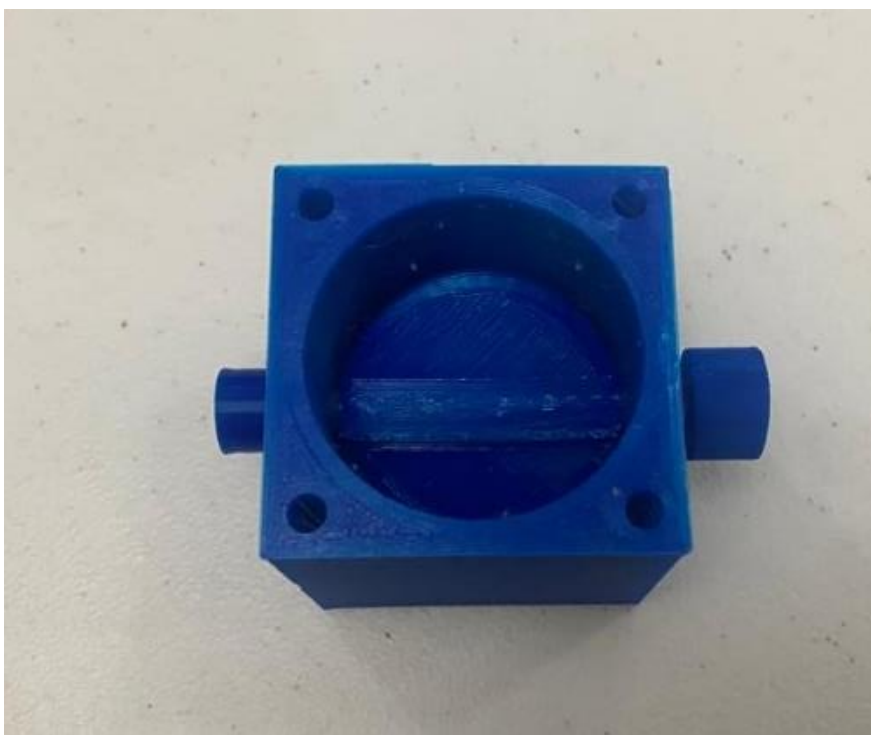


Comunicação Sensores para Microcontroladores: Concluindo a validação dos sensores, é feito a passagem de informações para o ESP32(Módulo de Sensoriamento) onde será preenchido um vetor de dados e enviado uma média a cada 0,5 segundos para a unidade de controle, portanto o ESP32 é um filtro na tratativa de dados.

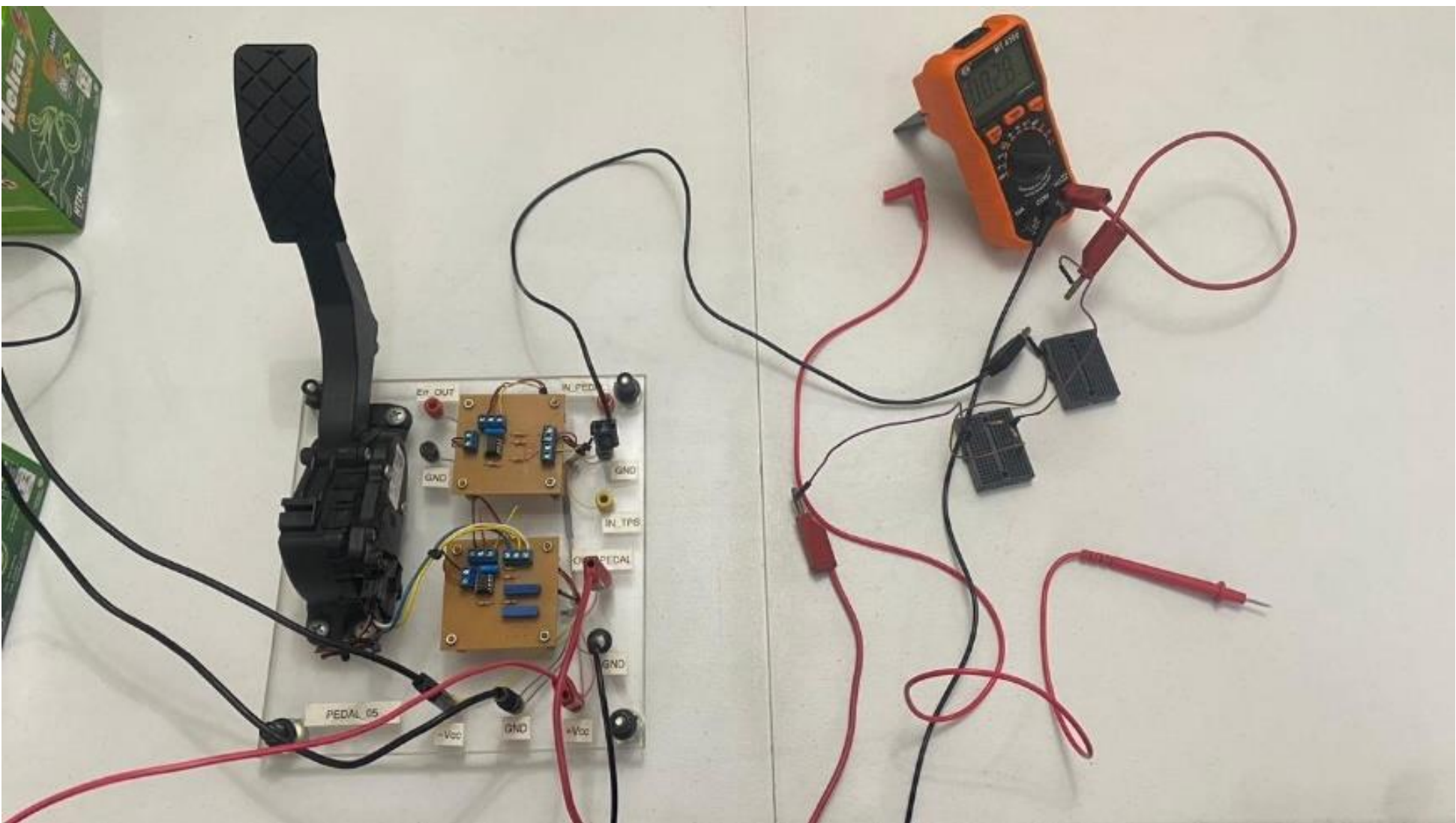
Na unidade de controle é utilizado o microcontrolador PIC18F46K80, nele é monitorado o sinal enviado pelo ESP32 com os dados transmitidos pelos sensores e o sinal enviado pelo pedal eletrônico para abertura da borboleta eletrônica e centelha.

No módulo do painel é também utilizado o PIC18F46K80 onde são transmitidos ao dados do condutor para uma tela de interação(display) e é monitorado o pressionamento dos botões, para que seja enviado o sinal para a unidade de controle.

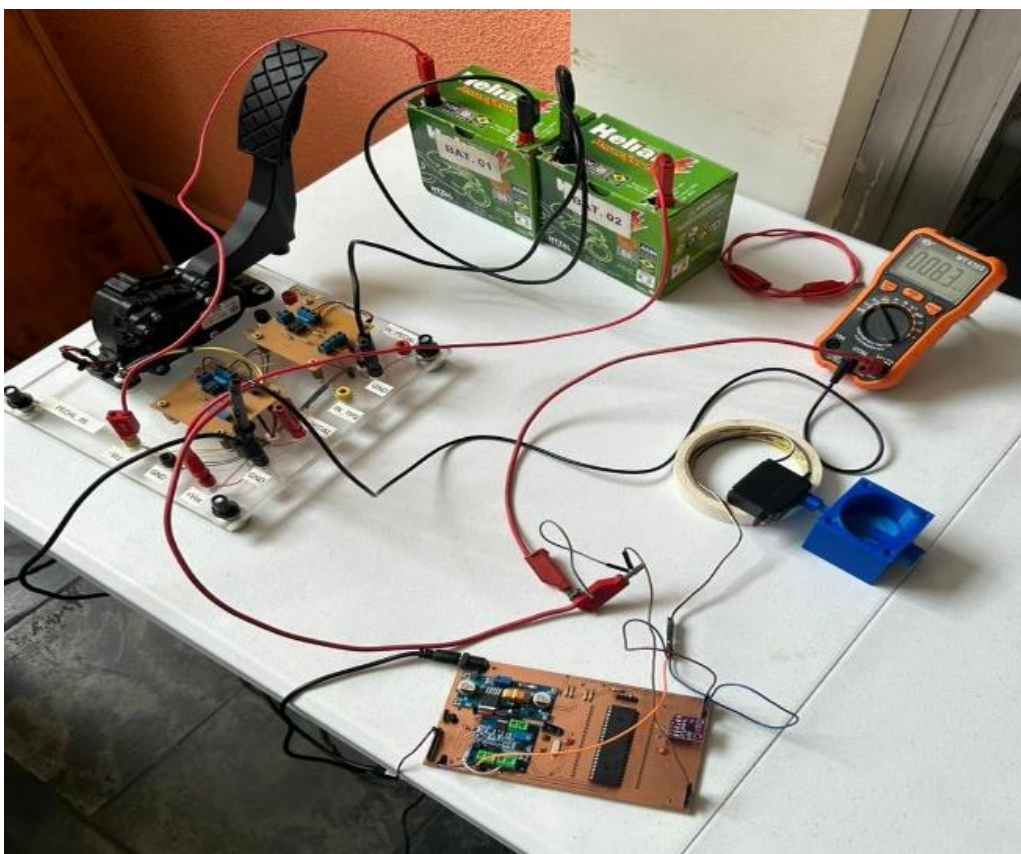
Construção Borboleta Eletrônica: Após a montagem da comunicação entre os módulos do sistema, foi montada uma borboleta eletrônica a partir de uma impressão 3D.



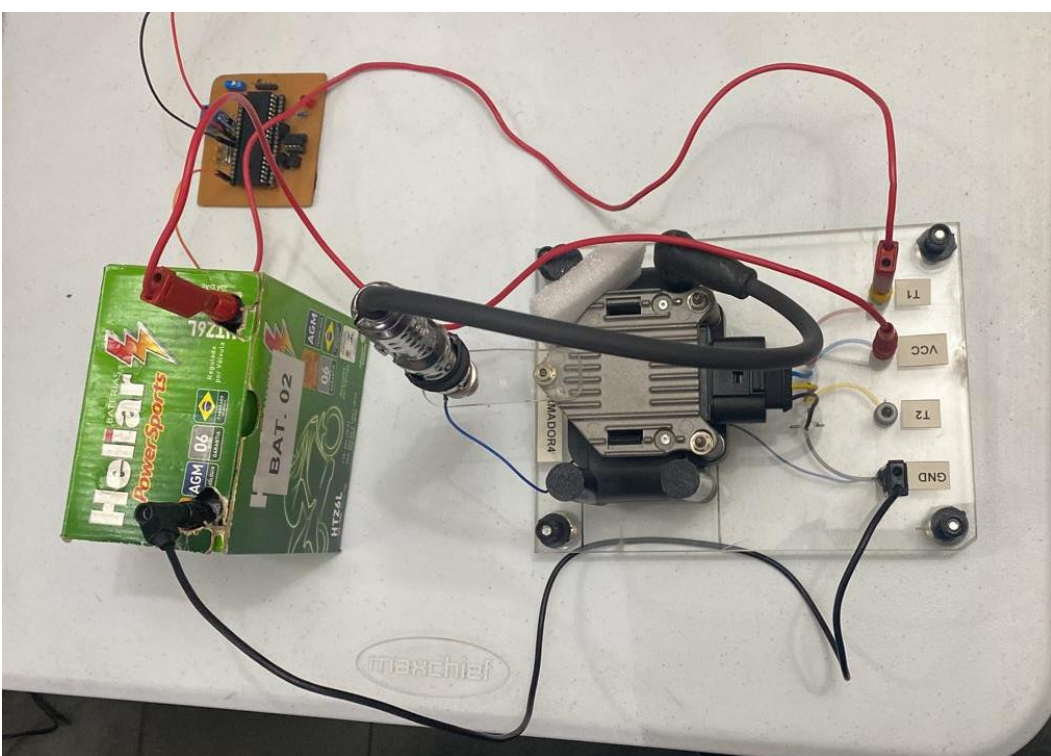
Funcionalidade Pedal para Unidade de Controle: O sinal do pedal é enviado para a unidade de controle utilizando um divisor de tensão, porque a saída do pedal varia de 0V a 10V, a unidade controle necessita de 0 a 5V de variação na sua entrada.



Funcionalidade Unidade de Controle para borboleta: Quando a UC recebe o sinal enviado pelo pedal eletrônico, realiza uma comparação utilizando a regra de três, onde 5 V (total recebido) corresponde a 90 graus de abertura da borboleta. Dessa forma, de acordo com a pressão exercida no pedal, é gerado um sinal que resulta em uma determinada abertura da borboleta.

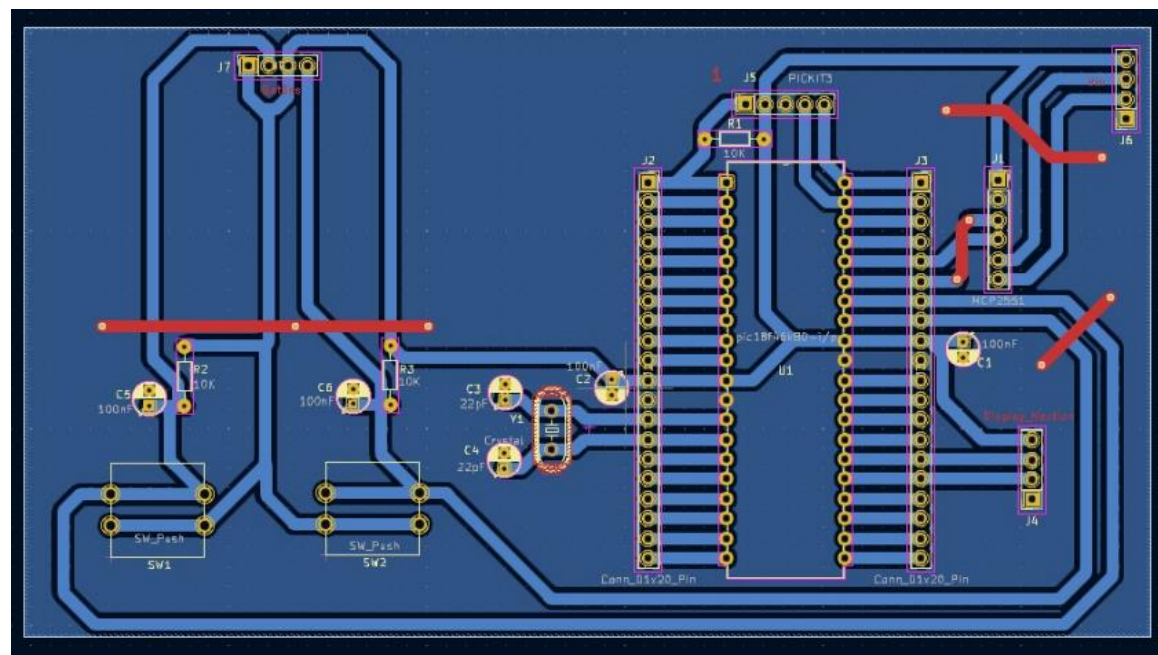


Funcionamento Centelha: Monitoramento pela unidade de controle, quanto maior for a pressão no pedal maior será o acionamento da fagulha, foi utilizada uma lógica de interrupções.

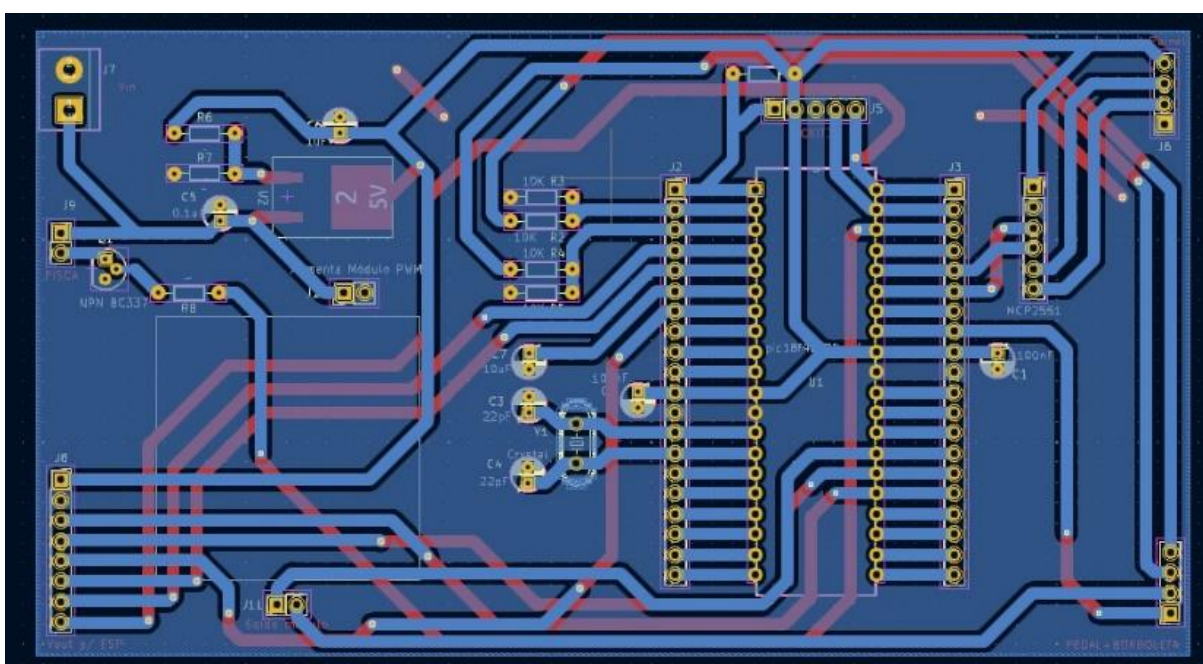


Montagem PCB: Exemplo das montagem dos módulos, utilizando o software Eagle.

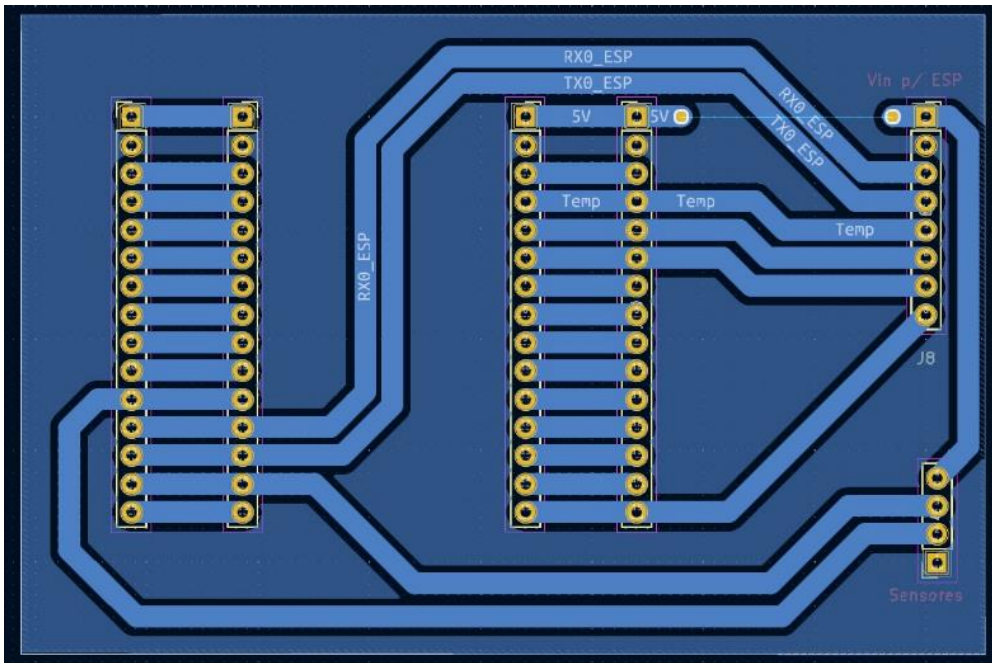
PCB Painel



PCB Unidade de Controle



PCB Sensoriamento



III. Resultados

Sensores em conjunto na pulseira: Foi desenvolvida uma pulseira colocando todos os sensores juntos para realização da medição. Resultando num bom funcionamento em conjunto.

Aquisição dos sensores em conjunto

A MÉDIA DAS TEMPERATURAS É: 36.89°C	
A MÉDIA DOS BATIMENTOS É: 91.29bpm / A MÉDIA DA SATURAÇÃO É:96.83%	
A MÉDIA DAS TEMPERATURAS É: 37.54°C	
A MÉDIA DOS BATIMENTOS É: 92.61bpm / A MÉDIA DA SATURAÇÃO É:96.67%	

Pulseira



Alunos: Adrian Gadelha de Alencar, Gabriel Yudi Taguti,
Leonardo Ferreira Pereira e Mauricio de Souza Júnior

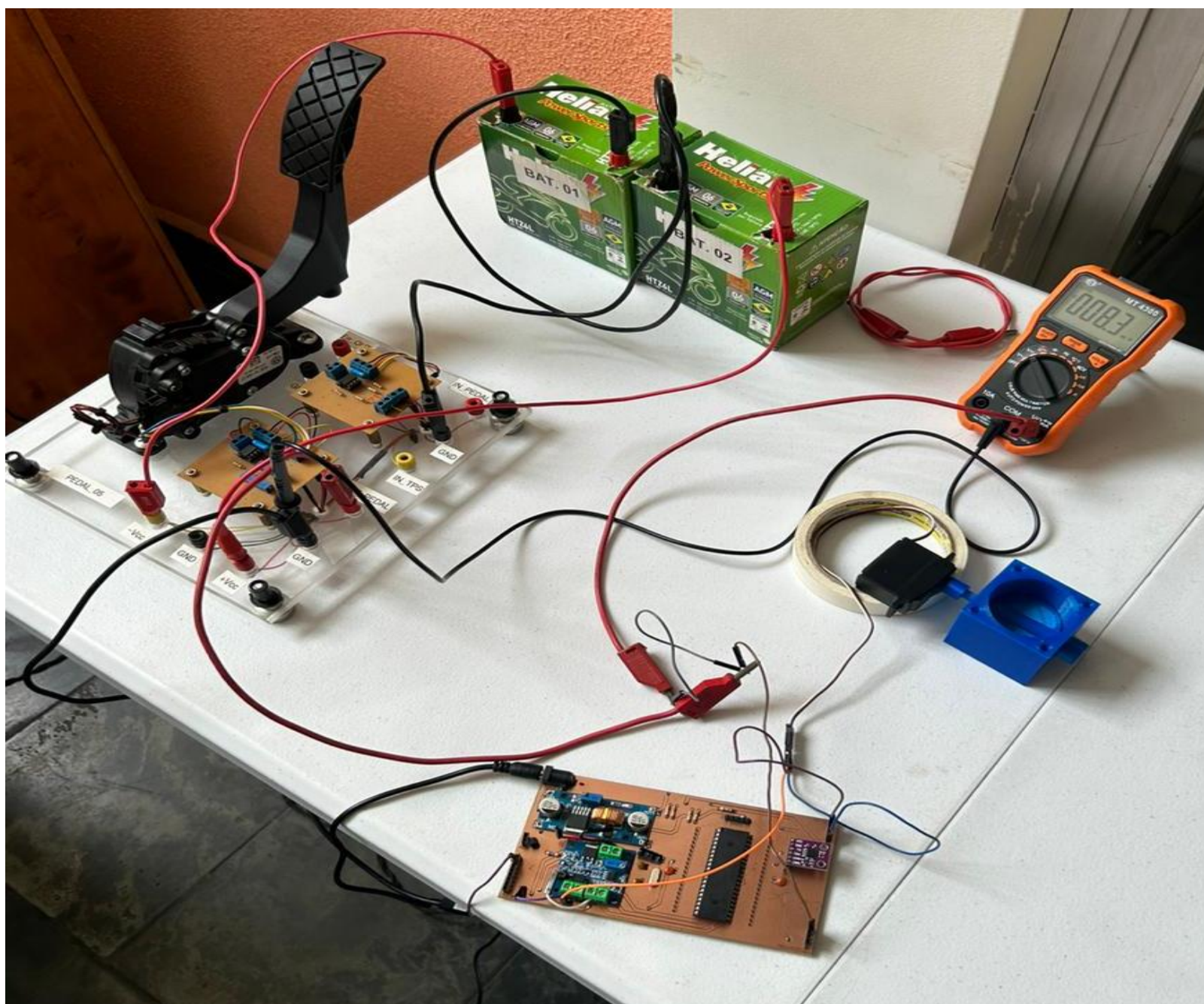
Orientador: Fábio Delatore (FDELATORE@FEI.EDU.BR)



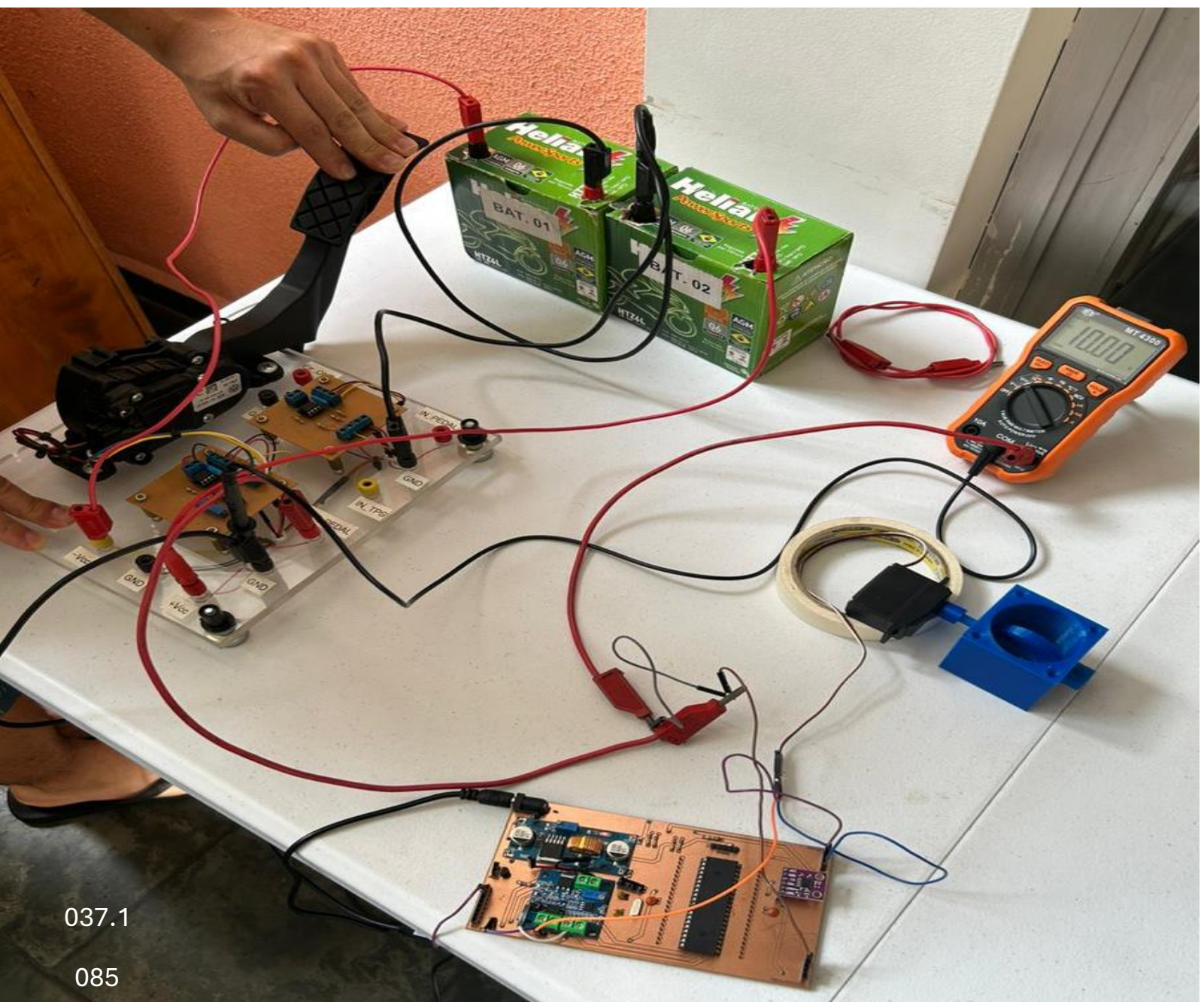
Segurança ativa do motorista

Pedal para Borboleta: Quando Com o monitoramento da Unidade de Controle foi feito um teste da abertura da abertura da borboleta, concluindo em um bom resultado, sendo pedal totalmente pressionado gerando a abertura completa da borboleta.

Condição inicial



Condição 100% de abertura



Display Nexion: Com as configurações feitas no display, é demonstrado para o condutor as três possibilidades de estado do mesmo.

Condição Normal

Velocidade	Parâmetros
085 [km/h]	Temperatura 037.1 [°C]
Status	Batimentos 085 [BPM]
OK! 05 [s]	Oximetria 098 [%]

Condição Alerta

Velocidade	Parâmetros
085 [km/h]	Temperatura 038.2 [°C]
Status	Batimentos 098 [BPM]
ALERTA! 05 [s]	Oximetria 094 [%]

Condição Crítico

Velocidade	Parâmetros
000 [km/h]	Temperatura 040.1 [°C]
Status	Batimentos 110 [BPM]
CRÍTICO! 00 [s]	Oximetria 090 [%]

IV. Conclusão

Quando o botão confirma é acionado, o pisca-alerta e buzzer são ativados, a borboleta é fechada e a centelha do motor para, mesmo com o pedal sendo pressionado. Diminuindo a velocidade gradativa do veículo e sinalização adequada na rodovia.

Pisca-Alerta e Buzzer



Borboleta Fechada



Montagem do circuito completo

