

# SISTEMA DE SEMÁFORO INTELIGENTE

César Augusto de Almeida – 222909  
 Erick Miranda Viana – 211857  
 Gustavo Eiji Tamezava – 222226  
 Leonardo Almeida Proença – 222241

Ricardo Leporo Holtz – 212064  
 Tiago Tavares de Lima Gonçalves – 222566  
 Victor Santos Borba – 211932  
 Vinicius Matheus Nunes Araújo – 211973

Isaias Aguiar Goldschmidt

## INTRODUÇÃO

O projeto propõe um sistema de semaforização inteligente para aprimorar o fluxo de tráfego em interseções urbanas. O sistema se baseia na utilização do modelo de detecção de objetos *YOLOv8*, que ao receber as imagens das vias de um cruzamento, detecta os veículos na imagem, e um algoritmo realiza a liberação da via mais cheia. Para fins de prototipagem, foi utilizado um microcontrolador *ESP32* para simular o semáforo

Figura 1. Visão dos objetos detectados pelo software

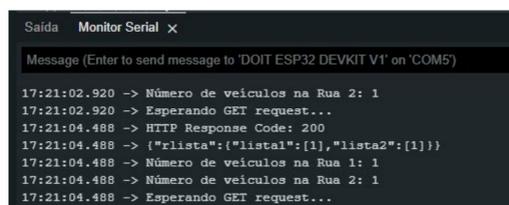


Fonte: Elaborado pelos autores.

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

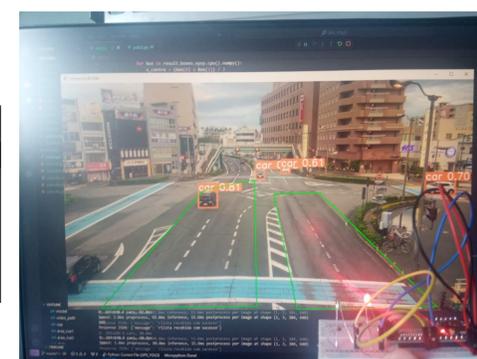
O sistema funciona como esperado, detectando os objetos nas imagens, e enviando o número da quantidade de carros ao *ESP32*, como mostra a figura 2. Já o microcontrolador, com as informações recebidas, conseguiu ligar os *leds* simulando um semáforo dando prioridade a uma determinada rua, vide figura 3.

Figura 2. Informações enviadas para o microcontrolador.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3. Execução do algoritmo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## JUSTIFICATIVA

O projeto é impulsionado pela necessidade de superar os problemas do tráfego urbano, como congestionamentos e tempos de espera longos. A inadequação dos semáforos tradicionais cria uma razão para desenvolver uma solução eficaz e de baixo custo, utilizando semáforos inteligentes baseados em câmeras e tecnologias provindas do *deep learning*.

## OBJETIVOS

Projetar e construir um sistema de semaforização inteligente utilizando o modelo *YOLOv8* para detecção de veículos;

Desenvolver algoritmos de otimização em *Python* para melhorar a eficiência do tempo de espera e a fluidez do trânsito;

Testar em imagens de trânsito locais para verificar sua efetividade.

## ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento do protótipo.

Itens	Unid.	Valor			Site Consultado		
		1	2	3	1	2	3
ESP32	1	R\$ 39,10	R\$ 69,00	R\$ 62,90	Shopee	RoboCore	Arducore
Protoboard	1	R\$ 13,00	R\$ 14,05	R\$ 17,45	Loja Física (Copel Eletrônica)	RoboCore	EletroGate
Jumper FxM (20 PC)	1	R\$ 19,00	R\$ 16,90	R\$ 19,70	Loja Física (Lojas Torres)	Multiplace	Mercado Livre
Jumper MxM (20 PC)	1	R\$ 20,00	R\$ 33,00	R\$ 26,00	Loja Física (Copel Eletrônica)	Mercado Livre	Eletrus Comp
LED (100 pcs)	1	R\$ 29,90	R\$ 19,79	R\$ 16,10	Amazon	Mercado Livre	Casa da Robótica
Hardware Min. Para executar a IA	1	R\$ 2.200,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.400,00	Pichau	Kabum!	Terabyte
Software (IA)	1	R\$ 0,00	-	-	-	-	-
Frete de Transporte	-	R\$ 87,80	R\$ 68,40	R\$ 95,70	-	-	-
		Soma 1	Soma 2	Soma 3			
		R\$ 2.408,80	R\$ 2.021,14	R\$ 2.637,85			

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÃO

É possível destacar a eficácia na detecção precisa de veículos pelo modelo *YOLOv8*, validação, a comunicação eficiente com a *API* e o dispositivo *ESP32* e o algoritmo em *python* demonstrou ser capaz de liberar as vias mais congestionadas. Apesar da demora no processamento das imagens, com a aceitabilidade da latência indica a viabilidade do protótipo para testes em ambientes virtuais, alinhando-se aos objetivos do projeto.

## PERSPECTIVAS

Destaca-se a importância de um *hardware* potente o suficiente para suportar a *YOLOv8*, para poder trabalhar com as imagens e resultados de maneira mais livre.

O uso de câmeras não só significa custos mais baixos em relação a diversos sensores utilizados nos semáforos inteligentes tradicionais, mas também possibilita a obtenção de uma gama variada de informações a serem analisadas pela organização responsável pelo controle de trânsito.