

# S.E.I – Sistema de Estacionamento Inteligente

Enzo Almeida Barbosa – 248348  
Felipe de Brito Santos – 236704  
Leonardo Augusto de Oliveira – 240518  
Lucas Gomes de Araujo – 237007

Marcelo Panini da Silva – 230551  
Matheus Daros – 240232  
Murilo Guazzelli da Silveira – 249313  
Murilo Prestes de Quevedo - 249309

Dra. Renata Vasques da Silva Tavares

## INTRODUÇÃO

O projeto SEI – Sistema de Estacionamento Inteligente aplica visão computacional para indicar, em tempo quase real, se uma vaga está livre ou ocupada.

A proposta é reduzir o tempo de procura por estacionamento e gerar dados para apoiar decisões da gestão, começando em ambiente de laboratório com webcam e, futuramente, em cenários reais de campus.

## JUSTIFICATIVA

Estudantes e colaboradores enfrentam dificuldade diária para encontrar vagas, o que gera atraso, estresse e maior consumo de combustível.

A solução proposta usa apenas câmeras e software, sem sensores físicos em cada vaga, buscando um modelo de baixo custo, escalável e alinhado às demandas de mobilidade urbana inteligente.

## OBJETIVOS e ODS

Objetivo geral:

- Detectar em tempo quase real se uma vaga está livre ou ocupada por meio de visão computacional.

Objetivos específicos:

- Criar protótipo em laboratório usando webcam e IA.
- Integrar detecção com API e interface web.
- Avaliar desempenho através de métricas (acurácia, F1 e latência).

ODS relacionados:

- ODS 9 (Inovação e infraestrutura)
- ODS 11 (Cidades sustentáveis)
- ODS 13 (Ação climática)



Figura 1 – ODS Relacionados

Fonte: GTSC A2030, 2025

## ORÇAMENTO

O projeto **SEI – Sistema de Estacionamento Inteligente** foi desenvolvido utilizando apenas ferramentas gratuitas e de código aberto, não gerando custos financeiros para o grupo. Os valores estimados referem-se apenas a possíveis componentes de hardware e materiais utilizados no protótipo.

Tabela 1 - Orçamento do Projeto

Cenário	Custo Inicial	Custo Mensal
Pessimista	R\$ 17.875	R\$ 985
Realista	R\$ 14.300	R\$ 788
Otimista	R\$ 11.440	R\$ 630

Fonte: Produção Própria, 2025

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

A validação foi feita em bancada, com webcam apontada para uma vaga demarcada e carros de brinquedo simulando ocupação.

Em 600 amostras pareadas (verdade-terreno x sistema), o protótipo alcançou acurácia de 95,83% e F1 de 95,8%, com latência mediana de 0,48 s e uptime de 99,5%.

Esses resultados confirmam a viabilidade do pipeline de software, servindo como base para testes futuros em ambientes reais.

Figura 2 – Resultados e Validação do Projeto



Fonte: Produção Própria, 2025

## CONCLUSÃO

O SEI demonstrou ser uma solução viável para monitoramento automático de vagas, unindo visão computacional, API e interface web com uso exclusivo de ferramentas open-source/estudantis.

Embora os testes tenham sido feitos apenas em bancada, os resultados indicam potencial para reduzir o tempo de busca por vaga e gerar dados de gestão, motivando a evolução para pilotos em ambientes reais com múltiplas câmeras.

Figura 3 - Aplicação do Projeto, Vaga Livre



Fonte: Produção Própria, 2025

Figura 4 - Aplicação do Projeto, Vaga Ocupada



Fonte: Produção Própria, 2025

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FACENS pelo suporte e infraestrutura, à nossa orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Vasques da Silva Tavares pela orientação técnica, ao Prof. Isaias Aguiar Goldschmidt, e a todos os colegas que contribuíram com sugestões e testes durante o desenvolvimento do projeto.