



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC  
CENTRO DE ENGENHARIA, MODELAGEM E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
ENGENHARIA DE INSTRUMENTAÇÃO, AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

## VEÍCULO AUTÔNOMO COM USO DE VISÃO COMPUTACIONAL



Pré-projeto apresentado como parte da avaliação da disciplina ESZA019-17 - Visão Computacional, 2º quadrimestre de 2018.

**Discente(s):**

Daniel Cinalli - 11069711

Felipe Augusto Massari - 11015812

Rafael Resende Marcondes - 11044912


Santo André, 28 de junho de 2018.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Justificativas</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Objetivos Gerais</b>	<b>3</b>
3.1	Objetivos Específicos . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Cronograma de Atividades</b>	<b>3</b>
	<b>Referências</b>	<b>5</b>


# 1 Introdução

Atualmente, a automação vem se tornando cada dia mais presente no cotidiano das pessoas. É possível observá-la em diversos objetos simples como geladeiras, microondas e até mesmo na iluminação de casas.

A visão computacional tem se tornado parte integrante desta evolução na área de automação quando ~~tratamos~~ de projetos mais complexos. Um exemplo disso é a possibilidade de detecção de defeitos em PCBs(Printed Circuit Board) usando visão computacional.[1] 

Um exemplo disto que está chamando bastante a atenção é o desenvolvimento de carros totalmente autônomos. Até o dia de hoje, diversos modelos de veículos possuem um alto nível de automação, sendo capazes até mesmo de se locomoverem em estradas de alta velocidade sem o auxílio humano, porém mesmo estes precisam de intervenções humanas em diversas situações comuns dentro de cidades.

Para torná-los realmente autônomos, pesquisadores de empresas renomadas como o Google estão desenvolvendo algoritmos avançados de controle que, em conjunto com uma série de sensores, será capaz de tomar decisões complexas e até mesmo prevenir acidentes que dificilmente seriam prevenidos por um humano. Isso ajudaria a reduzir em muito o número de mortes causadas em acidentes de trânsito, já que cerca de 95% tem como causa o motorista.[2]

Uma das  técnicas que estão sendo implementadas utiliza visão computacional em conjunto com **machine learning** para "ensinar"o veículo a reconhecer objetos ao seu redor, tornando-o capaz de identificar pessoas, semáforos, faixas de pedestre, animais e diversos outros tipos de objetos que podem interferir de alguma maneira na sua locomoção.

Esta inteligência possibilitará no futuro que o número de acidentes no trânsito seja drasticamente diminuída, pois o computador conseguirá prever e agir mais rapidamente do que um humano comum seria capaz.

Sendo assim, o uso de visão computacional na criação de carros autônomos é um assunto que está em alta no mercado internacional, representando uma oportunidade para profissionais da área que desejem crescer na carreira e se manter atualizados.

## 2 Justificativas

A aplicação de técnicas de reconhecimento de imagens na área de veículos autônomos é necessária para que, com base nos objetos e riscos reconhecidos se realize uma tomada de decisões que garanta a segurança tanto de passageiros e pedestres no trânsito.

## 3 Objetivos Gerais

Montagem de um veículo equipado com câmera para, com ajuda de reconhecimento de objetos, realizar tomada de decisões condizentes com a situação no trânsito.

### 3.1 Objetivos Específicos

Realizar o reconhecimento de pessoas, animais, faixas de pedestres e sinalização. Com base nos objetos reconhecidos, apropriadamente parar o veículo ou resumir o trajeto estabelecido.

Montagem de uma pista circular, onde o veículo irá seguir um curso pré-estabelecido, apenas podendo parar ou resumir o trajeto, de acordo com sua tomada de decisão.

## 4 Metodologia

A princípio será feito levantamento da cena em que simulação ocorrerá, os requisitos de hardware para que o protótipo funcione, além da estrutura do software para o controle do protótipo. Os testes iniciais irão ocorrer no computador, posteriormente será utilizado a placa Raspberry Pi 3 para fazer a parte da análise de imagem, enquanto o arduino fará controle dos motores e leitura da distancia dos objetos.

A cena em que ocorrerá a simulação contará com alguns obstáculos que estão sujeitos os veículos nas ruas e estradas. A proposta é trazer um ambiente real em escala para analisar o comportamento do automóvel e aprimorar os algoritmos que fazem o controle de carros autônomos. Alguns aspectos a serem analisados serão o tamanho da pista, pessoas, animais, carros e outros elementos comum ao trânsito como sinalização e faixas.

A **análise** da cena e tomada de decisões será realizada utilizando a linguagem Python com a biblioteca opencv. Usando uma webcam, o objetivo é buscar objetos que estejam no caminho do automóvel e através do tamanho saber **diferencia**-los. O Raspberry será responsável pelo processamento das imagens e tomadas de decisões. Os comandos serão enviados para o Arduino, que será responsável por controlar os motores de tração e direção, assim como, enviar a distância dos objetos.

## 5 Cronograma de Atividades

Para a realização do projeto foi pensado em dividir as atividades em cinco etapas, podendo algumas serem desenvolvidas em paralelo e outras com dependência.

	Semana					
Etapas	1	2	3	4	5	6
a	•	•				
b		•	•			
c			•	•	•	
d				•	•	
e				•	•	•

Tabela 1: Projeção do cronograma inicial das atividades a serem realizadas durante o primeiro ano. Sujeito a modificações conforme o andamento do trabalho.

- a. Levantamento da cena em que simulação ocorrerá, requisitos de hardware e de estrutura do software para o controle do protótipo;
- b. Reconhecimento e diferenciação dos objetos na cena;
- c. Testes no computador;
- d. Comunicação entre Raspberry e Arduino;
- e. Testes em Raspberry Pi;

## Referências

- [1] S. H. Indera Putera and Z. Ibrahim, "Printed circuit board defect detection using mathematical morphology and MATLAB image processing tools," 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer, Shanghai, 2010, pp. V5-359-V5-363.
- [2] Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey, 2015. Traffic Safety Facts: Crash Stats. National Highway Traffic Safety Association, Washington D. C. DOT HS 812 115