

**Evento:** XXI Jornada de Extensão  
**ODS:** 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

## PROJETO ANSUZ<sup>1</sup>

### ANSUZ PROJECT

**Douglas Elias Hoffmann<sup>2</sup>, Leandro Perius Heck<sup>3</sup>, Geovani Alex Nieswald<sup>4</sup>, Cristiano Alex Künas<sup>5</sup>, Wiliam Felber<sup>6</sup>, Sandro Sawicki<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de conclusão da disciplina de Projeto Integrador III do curso de Ciência da Computação da Unijuí

<sup>2</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUÍ, douglas.hoffmann@sou.unijui.edu.br

<sup>3</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUÍ, leandro.h@sou.unijui.edu.br

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUÍ, geovaninieswald@gmail.com

<sup>5</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUÍ, cristiano.kunas@sou.unijui.edu.br

<sup>6</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUÍ, wiliamfelber@hotmail.com

<sup>7</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUÍ, sawicki@unijui.edu.br

## 1. Introdução

Atualmente um dos fatores que contribui para o índice de acidentes de trânsito, é o descumprimento dos limites de velocidades estabelecidos nas vias e rodovias, sendo um problema crescente atualmente [Teed et al. 1993]. A atitude de dirigir acima do limite legal permitido é considerado como um grave problema de segurança, favorecendo o aumento de lesões causadas pelos acidentes de trânsito, consequentemente agravando a situação [Nascimento et al. 2020]. Assim, fica claro que, quanto maior for a velocidade do veículo, acima do permitido, maior será o risco de colisão aumentando a probabilidade de acometimentos graves [WHO et al. 2008].

No Brasil, os limites de velocidade variam de 30 a 110 km/h. Nas áreas urbanas podem variar de 80 km/h em vias que tem trânsito rápido, 60 km/h em vias arteriais e 40 km/h em vias coletoras. Essa classificação de limite de velocidade é preconizado pelo Código Brasileiro de Trânsito [Cannell and Gold, 2001].

Uma das maneiras mais eficientes e eficazes de redução do excesso de velocidade e acidentes e a fiscalização, seja através de radares, de instalação de tacógrafos ou até mesmo através do monitoramento feito pela polícia [Cannell and Gold, 2001].

Dessa forma, em sintonia com a crescente preocupação na redução do excesso de velocidade, em busca de soluções para esse problema crônico e alinhando com as inovações tecnológicas disponíveis, tem-se a proposta deste trabalho, que tem como objetivo, apresentar uma ferramenta para contribuir na fiscalização do limite de velocidade, uma vez que a fiscalização será facilitada e automatizada, utilizando técnicas de Visão Computacional. Este trabalho tratará sobre a implementação de um sistema de monitoramento de velocidade, constituindo uma alternativa para a redução no número de acidentes por excesso de velocidade, e com o intuito de conscientizar os motoristas a serem mais atentos aos limites de velocidade permitidos de cada via.

## 2. Metodologia

Atualmente para realizar a medição da velocidade dos veículos, são utilizados três métodos que são regulamentados pelo INMETRO: i) Sensores de superfície; ii) Sensor óptico; iii) Detecção e

**Evento:** XXI Jornada de Extensão

**ODS:** 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

Telemetria por Rádio. São técnicas precisas, porém possuem a desvantagem de possuir alto custo em sua implementação e instalação.

Pelo alto custo dos atuais medidores, neste trabalho e proposto um medidor de velocidade veicular, que utiliza de técnicas de processamento de imagens e visão computacional, como forma de diminuição em gastos de instalação e para a conscientização dos motoristas, não havendo a intenção de punição.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, é realizado a captura de vídeo de uma câmera, e um algoritmo realiza a análise nos *frames* do vídeo, ou seja, para cada quadro reproduzido, o código realiza todos os procedimentos descritos, para realizar e demonstrar o resultado final, que é a velocidade do veículo que foi capturado no vídeo.

Para o elaboração do algoritmo, utilizou-se das linguagens de programação *Python* e *Java*, Python para o desenvolvimento do projeto e *Java* para a produção do aplicativo, também utilizou-se de uma rede neural já treinada e da biblioteca *OpenCV* para a implementação do algoritmo proposto.

Foi escolhido utilizar uma rede neural já treinada, pelo fato do curto tempo para o desenvolvimento do trabalho, além do tempo para codificá-la e treiná-la para reconhecer os objetos desejados, que para o nosso caso, são os veículos, como carros, camionetes, motos, etc.

A escolha pela utilização do *OpenCV* foi dada pelo fato de promover um ambiente de fácil aplicação na área de estudo estabelecida e por fornecer as principais funções utilizadas em processamento de imagem, além de ser uma biblioteca *Open Source*. Sendo o desenvolvimento do projeto dividido em duas partes o Módulo Odin (obtem os dados e é responsável por processá-los) e Módulo Hugin (recebe os dados processados e os exibe)

Na Figura 1 está ilustrado o fluxograma que descreve a sequencia de operações realizadas pelo algoritmo, tendo como entrada imagens de um vídeo.



**Figura 1. Fluxograma.**

Onde:

**Evento:** XXI Jornada de Extensão

**ODS:** 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

• **Entrada de Dados:** A coleta de vídeos é feita através de uma câmera de celular com visão lateral da rodovia. A câmera foi instalada e estabilizada a aproximadamente 8,60 metros de distância da rodovia e posicionada aproximadamente 2 metros de altura em relação a via de modo a garantir um melhor enquadramento da via.

• **Região de Interesse:** é por definição a delimitação da área em que se busca obter as informações necessárias para o bom funcionamento do código, onde as informações desnecessárias ou sem muita relevância devem ser suprimidas [Santos, 2017].

Para esse trabalho em específico, informações como faixa e movimentação de pedestres, calçadas não são relevantes, pois é utilizado uma Rede Neural já treinada para diferenciar os objetos que são relevantes para o nosso trabalho, no caso ela irá reconhecer apenas os veículos. Dessa forma, não gerando processamento desnecessário e nem gerar erros de detecção durante a rotina do algoritmo.

• **Deteção de Veículos:** Com a origem de vídeo ativa e a rede carregada, é iniciada a captura dos *frames*, e logo após é realizado um tratamento básico em cima do *frame*, então o *frame* é enviado para a rede neural onde é feita a deteção dos objetos deste *frame*, o próximo passo é a deteção que é feita em um *loop* que verifica a confiança daquela obtenção, caso ela seja superior a informada na configuração, é feita a ultima verificação para identificar se o objeto detectado é um carro ou uma moto, que são os objetos que estamos interessados e finalmente o resultado é adicionado a um vetor que será rastreado

• **Tracking:** Um algoritmo simples de rastreamento de objetos depende de manter o controle dos objetos no vídeo. Normalmente, um rastreador de objetos trabalha em conjunto com um detector de objetos menos eficiente. O detector de objetos é responsável por localizar um objeto. O rastreador de objetos é responsável por rastrear qual objeto e aquele, atribuindo e mantendo números de identificação (IDs) aos objetos detectados no vídeo.

• **Cálculo da Velocidade:** O cálculo da velocidade é extremamente simples e representado por " $velocidade = distância/tempo$ ". O único valor que sabemos de cara para utilizar na fórmula é a distância, pois a mesma é medida, desde a câmera até a rodovia. Para calcular o tempo é delimitado quatro marcações de tempo, (t) que irão coletar o tempo que o carro leva para se mover, passando pelas quatro colunas de waypoint do quadro de vídeo. Três pares dos quatro registros de tempo serão usados para determinar três valores delta t. Dessa forma, sendo possível fazer uma media do tempo que o veiculo passa entre as quatro marcações.

### 3. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os resultados obtidos nos testes realizados durante o projeto.

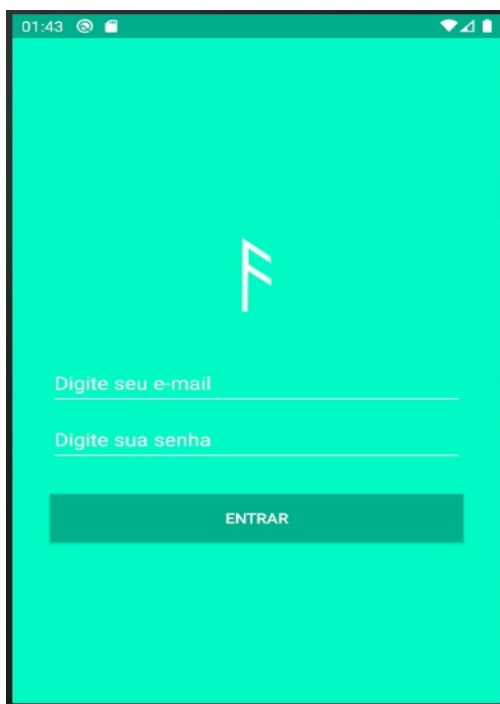
A Figura 2 apresenta um dos testes, na qual é possível perceber que no momento que o veículo passa pela área de captura da câmera, o sistema detecta-o e atribui um ID. Após a travessia do objeto pela região de interesse, é realizado o cálculo da velocidade. Neste teste, o valor registrado foi de 29 KM/H, sendo que, por aferição manual, a velocidade real registrada foi de aproximadamente 32 KM/H. A margem de erro média ficou em  $\pm 10\%$ . Isso se deve ao fato de o software demandar muito poder computacional. Como os testes foram realizados em equipamento local e não dedicado, os recursos

**Evento:** XXI Jornada de Extensão  
**ODS:** 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura  
computacionais são divididos entre diversas tarefas, o que interfere no desempenho da aplicação.



**Figura 2. Detecção de veículo e cálculo da velocidade**

Para facilitar a configuração da aplicação pelo usuário final, implementamos também um aplicativo para dispositivo móvel, que possibilita a configuração remota. O aplicativo foi desenvolvido para a plataforma Android, e tem apenas a função de visualizar e alterar a configuração do detector de velocidade, mediante login previamente cadastrado. A Figura 3 apresenta as telas de *login* e configuração da aplicação.



(a) Tela de Login



(b) Tela de configuração

**Figura 3. Layout telas de Login e Configuração**

**Evento:** XXI Jornada de Extensão  
**ODS:** 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

#### 4. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma aplicação que seja capaz de medir a velocidade em que os veículos se movimentam na rodovia, utilizando de uma câmera para realizar a captura das imagens, bem como de técnicas de visão computacional. O desenvolvimento foi realizado através da linguagem *Python*. A principal dificuldade encontrada foi a questão de desempenho, visto que não utilizamos equipamento dedicado para realização dos teste. Como conclusão, têm-se que, foi alcançado o objetivo inicial, isto é, detectar veículos através de uma câmera e estimar a velocidade do mesmo.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar melhorias no reconhecimento e aferição da velocidade através de imagens noturnas, pois no trabalho apenas são utilizadas imagens diurnas. Um segundo ponto, em relação ao *App* para ajuste de configurações, é torna-lo multi-plataforma, tendo uma abrangência maior de dispositivos.

#### Referências

Cannell, A. E. and Gold, P. A. (2001). *Reduzindo acidentes: o papel da fiscalização de trânsito e do treinamento de motoristas*. IDB.

Nascimento, J. R. S., Santana, A. G. N., Oliveira, E. A. d. A. Q., and GOIABEIRA, Y. N. L. D. A. (2020). A eficácia dos radares fixos de controle de velocidade na redução do número de acidentes na avenida pedro neiva de santana em imperatriz-ma. *Humanidades & Inovação*, 7(4):166–173.

Santos, D. A. (2017). Diagramas veiculares espaço-tempo em vias urbanas utilizando a visao computacional.

Teed, N., Lund, A. K., and Knoblauch, R. (1993). The duration of speed reductions attributable to radar detectors. *Accident Analysis & Prevention*, 25(2):131–137.

WHO, W. H. O. et al. (2008). Global road safety partnership: Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners. 2008.

**Parecer CEUA:** 4338191018

**Parecer CEUA:** 1.850.054?2016