

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZADO DE MÁQUINA: DETECTOR DE MÁSCARA FACIAL COVID-19¹

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING: FACIAL MASK DETECTOR COVID-19

Cristiano Alex Künas², Leandro Perius Heck³, Daniel Buchholz⁴, Edson Luiz Padoin⁵

¹ Projeto desenvolvido por alunos do Curso de Ciência da Computação da UNIJUÍ

² Aluno do Curso de Graduação em Ciência da computação da UNIJUÍ, cristiano.kunas@sou.unijui.edu.br.

³ Aluno do Curso de Graduação em Ciência da computação da UNIJUÍ, leandro.h@sou.unijui.edu.br.

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Ciência da computação da UNIJUÍ, daniel.buchholz@sou.unijui.edu.br.

⁵ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUÍ, padoin@unijui.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de sistemas computacionais, em termos de poder de processamento e armazenamento, possibilita que a Inteligência Artificial (IA) seja amplamente aplicável em diversos campos (CHELLAPPA; WILSON; SIROHEY, 1995). Entre eles, podemos destacar análise e síntese da fala humana, reconhecimento facial e controle de veículos para torná-la autônoma. A IA é um campo de pesquisa em ciência da computação que visa desenvolver formas ou mecanismos para simular a capacidade de pensamento humano por meio de software computacional.

Os softwares de Reconhecimento Facial (RF) buscam identificar pessoas por meio de imagens ou vídeos (ZHAO et. al., 2003). Tal tecnologia já é utilizada há algum tempo, no entanto, sua adoção tem aumentado nos últimos anos dada a precisão no reconhecimento com recursos de IA e *Machine Learning* (ML). Os sistemas de reconhecimento facial vem evoluindo muito nos últimos anos. Exemplo de sua importância e aplicação é a frequência com que vem sendo empregada esta tecnologia de segurança em empresas públicas e privadas (JUNIOR, 2011). Nesse contexto e, atentas a essas tendências, empresas vem desenvolvendo portfólio de produtos e ferramentas que incorporam algoritmo de IA e aprendizado de máquina para proteção e segurança de diferentes espaços públicos (NOGUEIRA; DOS SANTOS, 2019).

A inteligência artificial pode ser usada para treinar máquinas a fim de realizar atividades simples que proporcionam mais conforto e praticidade para as pessoas. Nesse contexto, esta pesquisa tem por objetivo desenvolver um sistema detector de máscara facial COVID-19 com visão computacional e aprendizado profundo usando *Python*, *OpenCV* e *TensorFlow / Keras*. O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta a metodologia utilizada na implementação do módulo de Reconhecimento e Detecção de Máscara Facial, e o ambiente de execução utilizado na realização dos testes. Os resultados parciais alcançados são discutidos na Seção 3, seguidos das considerações finais e perspectivas de trabalhos futuros.

2. METODOLOGIA

A aplicação de RF e detecção de máscara facial vem sendo desenvolvido por alunos do curso de Ciência da Computação da UNIJUÍ. Seu objetivo é a detecção de indivíduos em tempo real a partir de imagens capturadas por uma webcam. Nosso objetivo é treinar um modelo personalizado

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

de aprendizado profundo para detectar se uma pessoa está ou não usando uma máscara. Para a implementação do software de reconhecimento foi escolhida a linguagem de programação *Python*. Uma vantagem da adoção de *Python* é a disponibilidade de bibliotecas de IA com ML como *Keras* e *Scikit-Learn* para uso.

Primeiramente, utilizamos de uma rede neural artificial já treinada para fazer o reconhecimento facial. Após, aplicamos nosso modelo de treinamento para detecção de máscara facial. O conjunto de dados de detecção de máscara facial consiste em duas classes: imagens "com máscara" e "sem máscara" (Figura 1). É um conjunto de dados artificial (mas aplicável no mundo real), criado a partir de um algoritmo *Python* de visão computacional que adiciona máscaras aos indivíduos presentes nas imagens. Usamos o conjunto de dados para criar o detector de máscara facial COVID-19. Esse conjunto de dados consiste em 1.376 imagens pertencentes a duas classes: i) Com máscara: 690 imagens; ii) Sem máscara: 686 imagens.

Figura 1: Conjunto de dados do detector de máscara facial.



Fonte: Próprio Autor.

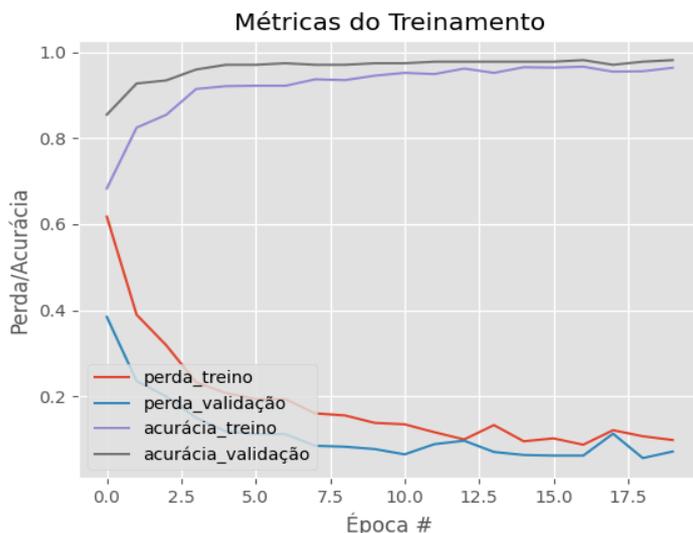
O ambiente de execução é composto de um equipamento com um processador *Intel Core i7-9750* com 6 cores (12 threads) de 2.60 GHz de frequência. Este equipamento possui 16GB de Memória RAM DDR4, GPU NVIDIA GeForce GTX RTX 2060 com 6GB de GDDR6 e 1920 CUDA cores, utilizou-se do sistema operacional *Linux Ubuntu 18.04.3 LTS* com versão de *kernel 5.0.0-37*. A versão do NVIDIA CUDA Compiler utilizada foi a 10.0.130.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos. Em nosso conjunto de teste é alcançada precisão de 99%. Observando a Figura 2, podemos ver que há poucos sinais de sobreajuste, com a perda de validação menor que a perda de treinamento. Diante desses resultados, é esperado que nosso modelo generalize bem para imagens fora do nosso conjunto de treinamento e teste.

Figura 2: Métricas do treinamento.

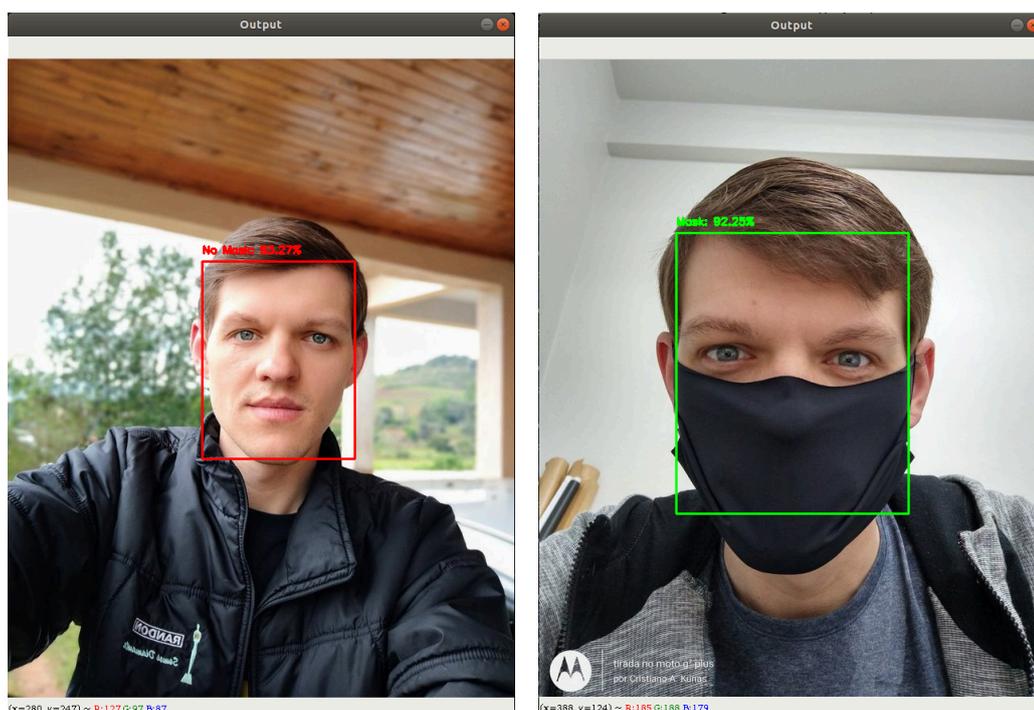
Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura



Fonte: Próprio Autor.

O detector de máscara facial foi testado a partir da submissão de novas imagens. A Figura 3 ilustra o comportamento da rede neural artificial em relação a detecção. Como pode ser visto, a aplicação rotulou de forma correta em ambas as situações, apresentando precisão de 93,27% para o rótulo “sem máscara” (Figura 3a), e de 92,25% para o rótulo “com máscara” (Figura 3b).

Figura 3: Rotulação do detector de máscara facial.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

(a) Sem máscara.

(b) Com máscara.

Fonte: Próprio Autor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou o uso de redes neurais artificiais para detecção de máscara facial em imagens. Os resultados apresentaram uma precisão de 99% no conjunto de dados de teste. Como conclusões, têm-se que, a partir destes resultados e pelas análises realizadas no decorrer do presente trabalho, alcançou-se o objetivo inicial.

Como trabalhos futuros, pretende-se elaborar uma base de dados nova que possua imagens reais da face com máscara facial, para que seja possível uma melhor aferição da precisão. Em segundo lugar, será coletado imagens de rostos que possam confundir o classificador para pensar que a pessoa está usando máscara, enquanto na verdade não está, por exemplo uma camisa enrolada no rosto, bandana na boca, etc.

Também estuda-se a possibilidade de treinar um detector de objetos, ao invés de um simples classificador de imagens. Pois como a máscara facial oculta parte da face, se uma grande parte do rosto do indivíduo estiver obscurecida, o rosto não será detectado, ou seja, desta maneira o detector de máscara facial não será aplicado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHELLAPPA, Rama; WILSON, Charles L.; SIROHEY, Saad. **Human and machine recognition of faces: A survey**. *Proceedings of the IEEE*, v. 83, n. 5, p. 705-741, 1995.

JUNIOR, Luis Fernando Martins Carlos. **Reconhecimento Facial Utilizando Redes Neurais**. 2011.

NOGUEIRA, Gustavo Rodrigues Guerra; DOS SANTOS, Felipe Gonçalves. **Desenvolvimento de protótipo de fechadura eletrônica com Reconhecimento Facial**. In: *Anais da VII Escola Regional de Informática de Goiás*. SBC, 2019. p. 333-339.

ZHAO, Wenyi et al. **Face recognition: A literature survey**. *ACM computing surveys (CSUR)*, v. 35, n. 4, p. 399-458, 2003.

Parecer CEUA: 2208566