

Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

DESENVOLVIMENTO DE UM ALGORITMO DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA APRIMORAR A SEGURANÇA DE TRABALHADORES NA INDÚSTRIA¹

DEVELOPMENT OF A FACIAL RECOGNITION ALGORITHM TO IMPROVE WORKER SAFETY IN THE INDUSTRY

Gabriel Henrique Danielsson², Mauro Fonseca Rodrigues³, Manuel Osorio Binelo⁴

¹ Trabalho desenvolvido na matéria de Inteligência Artificial Aplicada a Engenharia

² Acadêmico de Engenharia Elétrica da Unijui Campus Santa Rosa

³ Mestre e Doutor em Engenharia Elétrica (UFSM) e professor de Engenharia de Controle e Automação da Faculdade de Horizontina (FAHOR)

⁴ Mestre em Modelagem Matemática (Unijui), Doutor em Engenharia de Teleinformática (UFC) e professor no Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática na UNIJUI

INTRODUÇÃO

A segurança dos operadores nas fábricas é uma preocupação desde a Revolução Industrial. O desenvolvimento da tecnologia permitiu que novos sistemas de monitoramento de segurança sejam frequentemente integrados ao próprio maquinário industrial. No entanto, com o Factory 4.0, as máquinas tornaram-se gradualmente mais autônomas e, assim, o papel do trabalhador mudou para a manutenção e gestão de problemas destas máquinas. O principal problema neste cenário é entender o significado desta nova interação e explorar a tecnologia não apenas para melhorar o desempenho, mas também para proteger e manter o operador em segurança. (De Sangro, 2019)

Para esta nova era industrial, existe um conceito que continua sendo repetido, que pode ser resumido a autoconsciência da tecnologia. Um aptidão que é diretamente vinculado ao que a inteligência artificial (IA) pretende alcançar: O desenvolvimento de sistemas que podem perceber seu ambiente e, conseqüentemente, pode tomar medidas para aumentar as chances de sucesso. (Dopico, M; Gomez, A; De la Fuente, D; García, N; Rosillo, R; et al., 2016)

Partindo disso, o presente trabalho visa aplicar os conceitos de Internet das Coisas e Inteligência Artificial à resolução de problemas na área de Segurança do Trabalho, visando melhorar processos de liberação de funcionários para operação de máquinas como prevenção de acidentes de trabalho, atendendo de forma automática requisitos das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR10, NR12, NR17 e outras). Através do desenvolvimento de um algoritmo de Reconhecimento Facial com uma Rede Neural Artificial treinada com fotos dos funcionários, é possível criar um sistema para liberar ou não o uso de determinados equipamentos e máquinas dentro de uma indústria, onde a empresa pode determinar quais funcionários estão habilitados.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Reconhecimento Facial, Rede Neural Artificial, Segurança do trabalho.

Keywords: Artificial Intelligence, Facial recognition, Artificial Neural Network, Job Safety

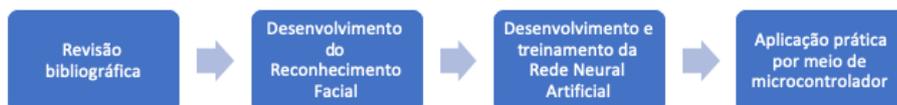
METODOLOGIA

A metodologia usada neste trabalho está representada na Figura 1, onde foi iniciada uma revisão bibliográfica acerca dos assuntos que tangenciam esse trabalho: Inteligência Artificial, Segurança do

Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

Trabalho e Internet das Coisas.

Figura 1: Metodologia proposta



Fonte: Autoria própria

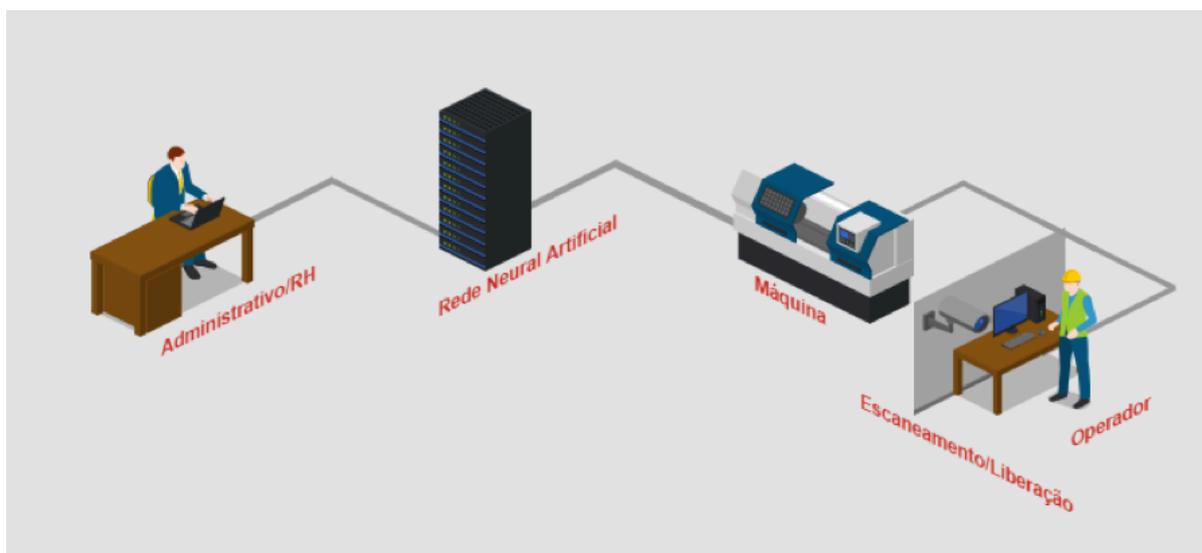
Após a leitura de diversos trabalhos acadêmicos, foi possível entender o atual estado da arte para o campo de estudo da Inteligência Artificial. Assim, conseguimos planejar e desenvolver o trabalho.

Foi feito o uso da linguagem de programação Python, utilizando as bibliotecas OpenCV, Numpy e Face_recognition para auxiliar no desenvolvimento do algoritmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para podermos entender melhor a aplicação da Inteligência Artificial na Indústria, foi criada uma situação-problema, ilustrada na figura 2, onde podemos ver um operador fazendo a liberação do uso de uma determinada máquina através do reconhecimento de sua face. Conforme (Silveira, de Sa, 2018) o Reconhecimento Facial utiliza um conjunto de imagens coletadas em um período específico do tempo, o que facilita a busca de características da face e a distinção desta em relação ao restante do ambiente.

Figura 2: Proposta de sistema de reconhecimento facial aplicado a indústria



Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

Fonte: Autoria própria

A Rede Neural Artificial é treinada através de fotos dos funcionários pelo setor de Recursos Humanos da empresa e o setor também determina quais os funcionários estão aptos para trabalhar em determinada máquina.

Utilizamos a Redes Neural Artificial pois constitui-se um dos principais métodos dos sistemas inteligentes, ela apresenta vantagens de robustez, generalização ou adaptabilidade e paralelismo. Sendo utilizada para o aprendizados e reconhecimento de padrões, processamento de sinais e imagens e controle adaptativo e preditivo. (Almeida, 2018) Para a primeira versão do algoritmo (Figura 3), foi utilizada apenas a biblioteca OpenCV onde foi possível fazer o reconhecimento facial de uma pessoa.

Figura 3: Primeira versão do algoritmo de reconhecimento facial

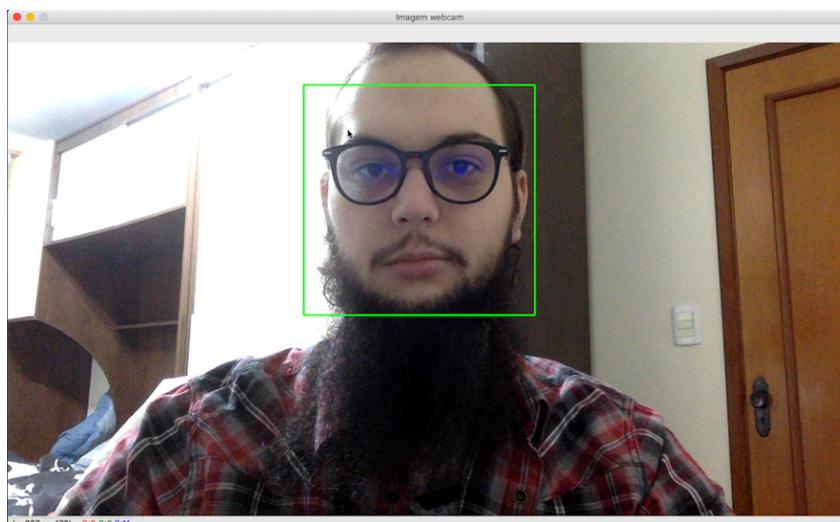
```
main.py
1 import cv2
2
3 carregaAlg = cv2.CascadeClassifier('Haarcascade/haarcascade_frontalface_default.xml')
4 webcam = cv2.VideoCapture(0)
5
6 while True:
7     camera, frame = webcam.read()
8
9     imagemEmCinza = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
10    detecta = carregaAlg.detectMultiScale(imagemEmCinza)
11
12    for (x, y, l, a) in detecta:
13        cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + l, y + a), (0, 255, 0), 2)
14
15    cv2.imshow("Imagem webcam", frame)
16    if cv2.waitKey(1) == ord('q'):
17        break
18
19 webcam.release()
20 cv2.destroyAllWindows()
21
```

Fonte: Autoria própria

O resultado da primeira versão do algoritmo é vista na Figura 4, o algoritmo faz um retângulo verde onde encontra um rosto.

Figura 4: Resultado do primeiro teste de reconhecimento facial

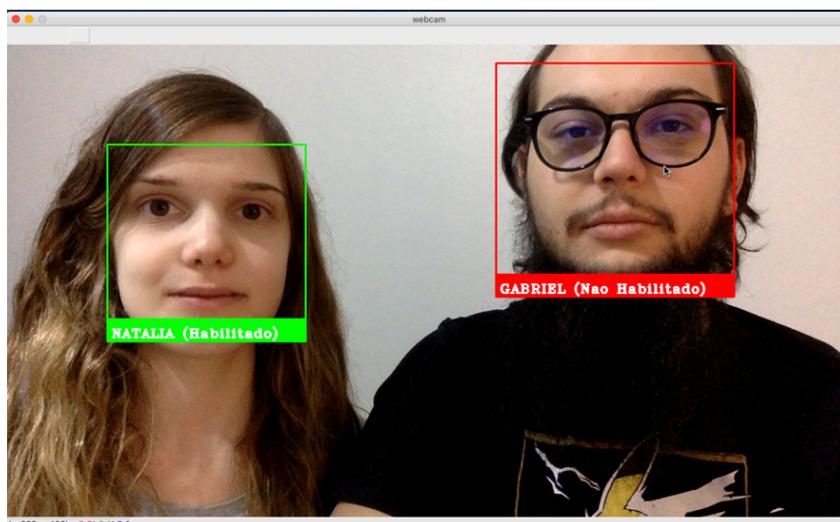
Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)



Fonte: Autoria própria

É possível ver que com esse algoritmo é possível identificar o rosto de uma pessoa pela webcam, mas ainda não há o reconhecimento da pessoa. Na segunda versão do algoritmo foi implementada as bibliotecas Numpy e Face_recognition, assim, tornou-se possível a criação e treinamento de uma Rede Neural Artificial para fazer o reconhecimento facial.

Figura 5: Resultado do segundo teste do algoritmo de reconhecimento facial



Fonte: Autoria própria

A Rede Neural Artificial foi treinada com fotos das pessoas e dentro do algoritmo foi determinado quais pessoas eram habilitadas (conforme a situação-problema da Figura 2), assim é feito um retângulo verde para as pessoas habilitadas e vermelho para as pessoas não habilitadas.



Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As NRs prezam pela correta aplicação dos processos na execução dos serviços. Por exemplo: para NR12, existem requisitos de duplo acionamento para acesso a equipamentos, mas não se tem uma garantia que o operador devidamente habilitado irá realizar a operação; para NR10, situações de acesso a salas específicas também podem ser controladas; para NR17, situações ergonomicamente errôneas podem ser detectadas e gerados alertas. Citando apenas 3 NRs, de um conjunto de 35, percebe-se que as aplicações em IA podem auxiliar a equipe de segurança ocupacional das empresas a monitorar e garantir o ambiente de trabalho devidamente preparado para execução de atividades pelos profissionais devidamente qualificados. Além disso, cria-se uma melhor rastreabilidade dos processos fabris, sendo possível saber quais operadores participaram de um processo que teve alguma falha ou que houve êxito em todas as etapas do processo de um determinado produto.

Atualmente o trabalho está em fase de testes para a implementação com um microcontrolador, para podermos interpretar o Reconhecimento Facial e atingir resultados práticos (acionamento de um LED, por exemplo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alessio De Sangro, **Virtual Sensors for Human Safety Monitoring in Factory 4.0 Applications**. Rel. Carlo Novara. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Mechatronic Engineering (Ingegneria Meccatronica), 2019
- Dopico, M; Gomez, A; De la Fuente, D; García, N; Rosillo, R; et al. Proceedings on the International Conference on Artificial Intelligence (ICAI); Athens : 407-413. Athens: The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp). (2016)
- A447e Almeida, Luiz Eduardo Pita Mercês. **Estudo de caso em Reconhecimento Automático de Placas Veiculares usando linguagem de programação Python** / Luiz Eduardo Pita Mercês Almeida. - João Pessoa, 2018. 88 f. : il.
- Jheime Santos da Silveira, & Angela Abreu de Sá. (2018). **Reconhecimento Facial utilizando o algoritmo Eigenface da biblioteca Open CV**. Re, v(9). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1478919>