



Evento: X Seminário de Inovação e Tecnologia

## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA CONTROLE E LIBERAÇÃO DE ACESSO A SUBESTAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO

### DEVELOPMENT OF A FACIAL RECOGNITION SYSTEM FOR CONTROL AND RELEASE OF ACCESS TO MEDIUM VOLTAGE SUBSTATIONS

Gabriel Henrique Danielsson<sup>2</sup>, Eliseu Kotlinski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (PTCC)

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ Campus Santa Rosa

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia Elétrica, professor do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ, orientador

### RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de identificação, controle e liberação de acesso para áreas controladas em subestações industriais de média tensão. Para realizar esse intento, aplicamos 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 acesso em áreas classificadas, como prevenção de acidentes de trabalho, atendendo de forma automática requisitos das normas técnicas e de segurança (ABNT NBR 5410, ABNT NBR 14039, NR-10) assim foi implementada uma solução com Reconhecimento Facial através de uma Rede Neural Artificial, sendo possível realizar a liberação dos profissionais previamente habilitados para adentrar o recinto. O processo iniciou como uma oportunidade de melhoria para a liberação e controle de entrada apenas de funcionários habilitados. O algoritmo foi feito utilizando a linguagem de programação Python e da plataforma *Raspberry Pi*, através da Rede Neural Artificial treinada com fotos dos funcionários, a liberação de acesso foi concedida apenas para os funcionários que estavam com treinamentos em dia e eram habilitados para trabalhar em subestações de energia de média tensão. Os resultados atingidos até o momento foram satisfatórios e assim, o trabalho está sendo desenvolvido com êxito uma vez que as premissas adotadas ao início estão sendo concluídas com sucesso.

**Palavras-chave:** Área classificada, Subestação, Média Tensão, Reconhecimento Facial, *Raspberry Pi*.

### INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia surge de forma natural uma revolução dentro da indústria, é o caso da ascensão da Inteligência Artificial (IA) na indústria 4.0. E um ponto importante que necessita de constante melhoria é a segurança dos trabalhadores dentro do contexto dessa nova revolução industrial.



Nesse contexto, uma área importante dentro da segurança são as áreas classificadas. Essas áreas são definidas como locais com potencialidade de atmosfera explosiva, tornando-se um espaço de grande risco aos trabalhadores e necessitando de um controle rígido para acesso das mesmas. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de reconhecimento facial para liberação e controle de acesso a áreas classificadas, especificamente subestações de Média Tensão (MT). Garantindo que apenas pessoas autorizadas podem adentrar esses locais, evitando os acidentes nesses ambientes.

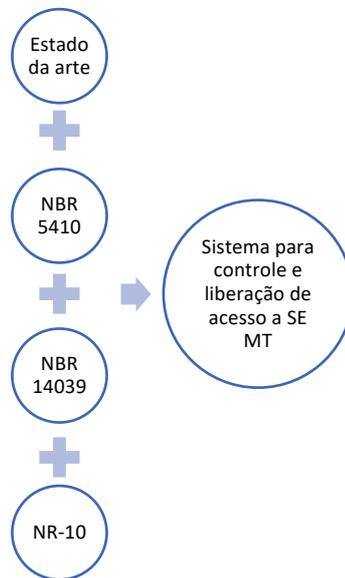
Ao construir o algoritmo de um sistema de Reconhecimento Facial (RF), treinamos uma Rede Neural Artificial (RNA) com fotos de pessoas autorizadas para entrada em subestação de MT. Assim, o sistema consegue fazer o reconhecimento das pessoas autorizadas e liberar o seu acesso a área classificada.

Para alcançar esse objetivo, é necessário que seja feito o estudo das normas técnicas e de segurança, como: ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão e NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Além dos conceitos de Internet das Coisas (IdC) e Inteligência Artificial, como: Redes Neurais Artificiais e Reconhecimento Facial.

## **METODOLOGIA**

A metodologia aplicada será a pesquisa em livros e artigos científicos em bases de dados conhecidas como *IEEE*, *SciELO*, Periódicos Capes e repositórios institucionais de diversas universidades sobre os assuntos abordados nesse trabalho e estudo das normas técnicas e de segurança, na figura 1 é exposto o diagrama da metodologia.

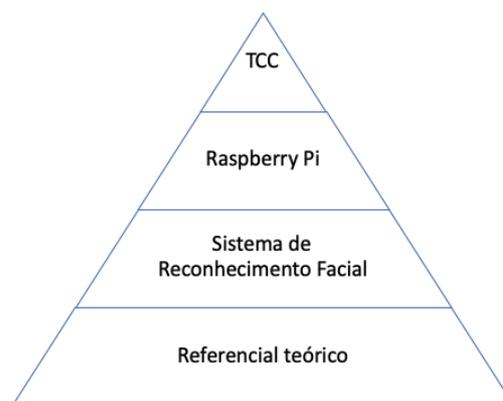
Figura 1 – Metodologia aplicada



Fonte: Autoria própria, 2021

Em complemento a metodologia, na figura 2 é possível ver as etapas do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (PTCC) até o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC):

Figura 2 – Etapas do PTCC ao TCC



Fonte: Autoria própria, 2021

Assim é possível compreender como será o andamento do trabalho: passando do referencial teórico, construído no PTCC seguido do início do desenvolvimento do sistema de



Reconhecimento Facial e implementação no *Raspberry Pi* para finalizar e apresentar os resultados no TCC.

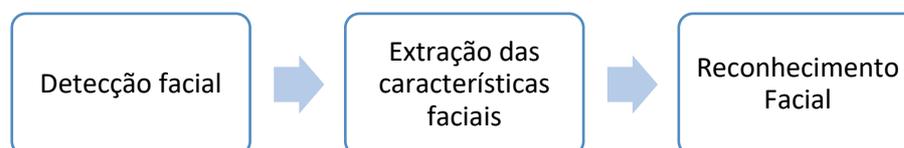
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, será aprofundado conceitos específicos de IA: Redes Neurais Artificiais (RNA) e Reconhecimento facial (RF). Conforme Almeida (2018, p.31-32), utilizamos a RNA pois constitui-se um dos principais métodos dos sistemas inteligentes, ela apresenta vantagens de robustez, generalização ou adaptabilidade e paralelismo. Sendo utilizada para os aprendizados e reconhecimento de padrões, processamento de sinais e imagens e controle adaptativo e preditivo.

Para Martiniano, et al., (2016, apud Haykin, 2001, p.27) RNAs são modelos constituídos por unidades simples de processamento, conhecidos por neurônios artificiais, que executam cálculos de funções matemáticas. Estes modelos são baseados na estrutura do cérebro e têm como objetivo simular alguns comportamentos humano, por exemplo: aprendizagem, associação, generalização e abstração quando sujeito a treinamento.

O Reconhecimento Facial, conforme Silveira & Sá (2018, p.3), 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. Para exemplificar o processo de Reconhecimento Facial, na figura 3 é exposto o diagrama de um sistema de Reconhecimento Facial genérico.

Figura 3 - Sistema genérico de reconhecimento facial



Fonte: adaptado de Goyal, et al. (2017, p.474)



O Reconhecimento Facial obtém uma imagem de um vídeo como entrada e retorna a identificação como saída. As características faciais podem ser regiões da face, variações na estrutura da face, cortes e ângulos da face. (Goyal, et al., 2017, p.474, tradução nossa)

Ao construir o algoritmo de um sistema de Reconhecimento Facial, treinamos uma Rede Neural Artificial com fotos de pessoas autorizadas para entrada em subestação de Média Tensão. Assim, o sistema consegue fazer o reconhecimento das pessoas autorizadas e liberar o seu acesso a área classificada.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, percebe-se que as aplicações em IA podem auxiliar na segurança ocupacional das empresas, monitorando e garantindo o ambiente de trabalho devidamente preparado para execução de atividades pelos profissionais devidamente qualificados.

O trabalho segue em desenvolvimento como Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Elétrica, onde está sendo implementado o sistema de Reconhecimento Facial utilizando a plataforma *Raspberry Pi* juntamente com uma webcam para a aquisição de imagens.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. E. P. M. **Estudo de caso em Reconhecimento Automático de Placas Veiculares usando linguagem de programação Python**. 2018. 88 p. Monografia (Engenharia Elétrica) — Universidade Federal da Paraíba.

GOYAL, K.; AGARWAL, K.; KUMAR, R. **Face detection and tracking: Using OpenCV**. 2017 International conference of Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA), Coimbatore, India, v. 2, p. 474 – 478, Abril 2017.

MARTINIANO, A. et al. UTILIZANDO UMA REDE NEURAL ARTIFICIAL PARA APROXIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE LORENTZ. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 2, n. 1, p. 26 – 38, Fevereiro 2016. ISSN 2446-9580.

SILVEIRA, J. S.; SÁ, A. A. R. de. Reconhecimento Facial utilizando o algoritmo Eigenface da biblioteca Open CV. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 9, 2018. ISSN 2446-7634.