

VISÃO COMPUTACIONAL PARA A SEGURANÇA: AVALIANDO YOLOV8 E RT-DETRV2 NA DETECÇÃO DE EPIS EM AMBIENTES INDUSTRIAIS

COMPUTER VISION FOR SAFETY: EVALUATING YOLOV8 AND RT-DETRV2 IN PPE DETECTION IN INDUSTRIAL ENVIRONMENTS

Daniel Fonseca da Silva¹
Nicolas Mota de Almeida²
Paulo Otávio da Silva Pereira³
Marco Rogério da Silva Richetto⁴

RESUMO

A segurança no trabalho é comprometida pela ineficácia da fiscalização manual do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Uma forma de resolver o problema pode ser o uso da visão computacional, que tem se mostrado uma alternativa viável, permitindo o monitoramento automático e em tempo real. Este trabalho realiza uma análise comparativa entre os modelos de visão computacional YOLOv8 e RT-DETRv2 para a detecção de uso adequado de EPIs. O objetivo é identificar a arquitetura mais eficaz para ambientes industriais, atualizando investigações anteriores e contribuindo para a redução de acidentes.

Palavras-chave: Monitoramento automático. Inteligência Artificial. Visão Computacional. Equipamento de Proteção.

ABSTRACT

Workplace safety is compromised by the ineffectiveness of manual supervision of Personal Protective Equipment (PPE) use. To address this, computer vision emerges as a viable alternative, enabling automatic and real-time monitoring. This work conducts a comparative analysis between the latest-generation models, YOLOv8 and RT-DETRv2, for PPE detection. The objective is to identify the most effective architecture for industrial environments, updating previous research and contributing to the reduction of accidents

Keywords: Automatic Monitoring. Artificial Intelligence. Protective Equipment. Computer Vision.

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard. E-mail: silvafdaniel071@gmail.com

² Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard. E-mail: nicolasmota.sjc@gmail.com

³ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard. E-mail: paulo.otaviosilva@gmail.com

⁴ Docente na Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard. E-mail: marco.richetto@sp.senai.br

1 INTRODUÇÃO

O uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é fundamental para garantir a segurança e a integridade física dos trabalhadores em ambientes industriais e de construção. Dispositivos como capacetes, luvas, protetores auriculares e óculos de proteção, reduzem os riscos de acidentes e minimizam a gravidade de possíveis lesões. Segundo Santos (2024) esses equipamentos devem ser utilizados quando as medidas de proteção coletiva não são suficientes para eliminar os riscos. Acidente de trabalho é definido como qualquer evento relacionado ao exercício profissional que resulte em lesão corporal, distúrbio funcional ou doença, podendo causar morte ou perda, total ou parcial, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho.

Apesar disso, o monitoramento do uso de EPIs ainda é, em grande parte, realizado de forma manual, o que pode gerar falhas no processo. Supervisores designados para essa função podem não identificar todas as situações de descumprimento, seja por limitações humanas, dificuldade de acesso às áreas de risco ou pelo grande número de trabalhadores a serem observados simultaneamente. Além dos esforços, perigos relacionados ao trabalho, são existentes. Existe uma grande jornada pela frente, dentro das organizações. A importância de encontrar novas ferramentas para ajudar na redução desses perigos é importante (OLIVEIRA, 2024).

A inteligência artificial tem grande potencial para auxiliar na segurança ocupacional, promovendo ambientes de trabalho mais seguros e eficientes. A implementação de um protótipo poderá demonstrar de forma concreta como tecnologias emergentes podem ser aplicadas para a identificação e mitigação de riscos, contribuindo diretamente para a proteção e o bem-estar dos trabalhadores (SILVA et al., 2024). Como visto no artigo de NUNES(2023), redes neurais convolucionais de última geração, como o YOLOv8 e o RT-DETRv2, possibilitam a detecção rápida e precisa de objetos, tornando viável o monitoramento contínuo dos trabalhadores sem intervenção humana constante. Enquanto o YOLOv8 se destaca pela alta velocidade e eficiência na detecção, o RT-DETRv2, baseado em arquiteturas Transformer, oferece uma interpretação mais contextual das imagens, podendo ser vantajoso em cenários complexos.

O objetivo deste estudo é realizar uma análise comparativa entre o YOLOv8 e o RT-DETRv2, empregando como parâmetro a detecção de EPIs em ambientes de trabalho. Por meio de testes práticos, pretendemos identificar as principais vantagens e limitações de cada modelo, avaliando aspectos como precisão, velocidade e adequação para uso em tempo real. A partir desses resultados, será possível indicar qual arquitetura apresenta o desempenho mais adequado para promover ambientes industriais mais seguros, contribuindo para a redução de acidentes e para a preservação de vidas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A tecnologia para o monitoramento da segurança no trabalho tem evoluído de diversas formas. Em uma abordagem diferente da visão computacional, o estudo de Guimarães et al. (2023) explora o uso de sensores para a detecção de EPIs. O artigo demonstra que a automação do controle de EPIs por meio de tecnologias como RFID e IoT eleva o nível de segurança e facilita o rastreamento em ambientes industriais. No entanto, esta pesquisa se alinha ao entendimento de que, apesar da funcionalidade dessas

tecnologias, a detecção por sensor de acesso não garante o uso contínuo do EPI durante todo o período de trabalho, o que ainda pode expor os trabalhadores a perigos e causar acidentes. Diferentemente, a visão computacional, que é o foco deste trabalho, oferece uma solução de monitoramento constante e em tempo real, mitigando essa limitação

Complementando o entendimento sobre as tecnologias aplicadas à segurança, o trabalho de PEREZ(2024) avaliou a aplicação da inteligência artificial na detecção do uso de Equipamentos de Proteção Individual em ambientes de trabalho. Esse estudo estabelece um importante ponto de partida, demonstrando a viabilidade e a funcionalidade da tecnologia. Partindo dessa premissa, o presente trabalho se aprofunda na temática, expandindo a análise ao conduzir uma avaliação comparativa e detalhada entre as arquiteturas de ponta YOLOv8 e RT-DETRv2

Apesar de investigações anteriores, como o estudo de NUNES (2023), já terem explorado a comparação entre modelos YOLO e DETR para a identificação de EPIs, a rápida progressão do campo de *deep learning* exige uma avaliação mais recente. Diante disso, este trabalho se inspira nesses estudos e busca preencher uma lacuna ao conduzir uma análise comparativa minuciosa entre as versões mais avançadas das arquiteturas: **YOLOv8** e **RT-DETRv2**. A meta é não apenas identificar qual modelo apresenta o desempenho técnico superior, mas também oferecer um manual prático para o setor, apontando a solução mais eficaz e confiável para a mitigação de acidentes.

3 DESENVOLVIMENTO

Este é um estudo experimental e comparativo focado em visão computacional. Para a detecção de EPIs específicos (capacete, óculos de segurança, luvas, etc.), serão utilizados datasets públicos de imagens de trabalhadores, além de aplicar e avaliar os modelos YOLOv8 e RT-DETRv2, que são arquiteturas de última geração, conhecidas por sua alta velocidade e precisão.

A implementação será realizada utilizando majoritariamente a linguagem de programação Python, para o desenvolvimento e treinamento dos modelos, e OpenCV para o processamento de imagens e vídeos.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Com base na leitura e pesquisa de artigos, como o estudo de NUNES (2023), é esperado que os resultados da pesquisa se assemelham a um empate técnico. Isso se deve ao fato de que ambos os modelos, YOLO e DETR, demonstram um desempenho superior em áreas específicas da detecção de objetos.

A diferença no desempenho de cada um está diretamente ligada à arquitetura de cada modelo, onde DETR por conseguir analisar as imagens de maneira global e menos específica, como o caso do YOLO, conseguiu, por sua vez, resultados mais satisfatórios em grande parte dos testes realizados. Com isso, é de se esperar que o modelo DETR apresente resultados mais satisfatórios ao final das análises.

5 CONCLUSÃO

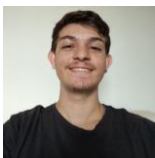
Este pré-artigo estabeleceu a metodologia para uma análise comparativa aprofundada entre as arquiteturas de ponta YOLOv8 e RT-DETRv2. Este estudo vem para preencher e complementar lacunas deixadas em pesquisas anteriores sobre o assunto, assim nos permitindo fornecer uma avaliação atualizada e detalhada de suas respectivas capacidades, pois, apesar de investigações anteriores terem comprovado a efetividade da IA na identificação de EPs, a rápida progressão do campo pede uma avaliação mais recente

REFERÊNCIAS

- GUIMARAES, Nilmara Almeida et al. Monitoramento do controle de acesso e do uso de equipamentos de proteção individual por IoT. In: Gestão e Segurança no Ambiente Industrial. Editora Científica, 2023. p. 99-113.
- NUNES, Nicolle Canuto. ROI na detecção do uso de EPI: uma comparação entre as redes neurais artificiais YOLO e DETR. 2023. 123 f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.
- OLIVEIRA, Evelyn Karen. A importância do uso de EPI na prevenção de acidentes. Revista Processus Multidisciplinar, [s.l.], v. [volume], n. [número], p. [página], jul. 2024. Disponível em: <https://periodicos.processus.com.br/index.php/multi/index>. Acesso em: 15 ago. 2025.
- PEREZ, Filipe Brito. Avaliação da aplicação da inteligência artificial na detecção do uso de Equipamentos de Proteção Individual em ambientes de trabalho. Universidade Federal de Alagoas, 2024.
- SANTOS, Rodrigo Andrade Dos. Importance of using individual and collective protective equipment for accident prevention. Revista CIENTÍFICA SISTEMÁTICA, v. 14, n. 3, p. [página inicial-página final], 2024. DOI: 10.56238/rcsv14n3-006.
- SILVA, Lucas Rodrigues da; MATRAKAS, Miguel Diogenes; BUSSADOR, Alessandra. Protótipo para detecção e alerta de trabalhadores em uma zona de perigo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS, 21., 2024, Foz do Iguaçu. Anais.... Porto Alegre: SBC, 2024. p. [página inicial-página final]. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/31534/31337>. Acesso em: 15 ago. 2025.

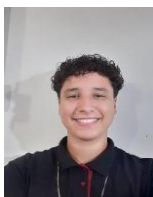
SOBRE O(S)AUTOR(ES)

Daniel Fonseca da Silva



- Técnico em Infraestrutura de Redes pelo SENAI Santos Dumont;
Cursando Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na
Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard.

Paulo Otavio Silva Pereira



- Possui formação técnica em redes pelo SENAI Santos Dumont, cursa atualmente o Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard.

Nicolas Mota de Almeida



- Atualmente, cursa Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade de Tecnologia SENAI Félix Guisard é técnico formado em Eletroeletrônica.

Marco Rogério da Silva Richetto



- Formado como Engenheiro de Telecomunicações, academicamente, leciona no curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial e na Pós Graduação de Automação Industrial e Robótica na Faculdade de Tecnologia SENAI 3.01 Félix Guizard.