

**Professor:** José Ribeiro

**Curso:** Ciência da Computação. **Turma:** BCC 7º Semestre

**Aluno:** LUIZ GUSTAVO SILVA DOS SANTOS

**Disciplina:** TCC

### **Atividade – 2,0 pontos**

1 - Definir e consolidar o Tema Preliminar do TCC:

- a) ESTUDO COMPARATIVO DE ALGORITMOS DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA DETECÇÃO DE ROSTOS EM IMAGENS ARMAZENADAS EM MONGODB
- b) Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de detecção e reconhecimento de rostos em imagens utilizando técnicas de inteligência artificial, integradas a uma base de dados em nuvem MongoDB Atlas. Inicialmente, imagens são carregadas localmente e armazenadas no banco de dados em formato base64. Em seguida, com o uso da arquitetura YOLOv8 (You Only Look Once), as imagens são processadas para identificar padrões visuais, como rostos ou objetos. O sistema é capaz de filtrar apenas as imagens que contêm rostos, utilizando os dados das detecções para exibição ou posterior reconhecimento facial. A integração com o MongoDB permite armazenar, consultar, atualizar e gerenciar as imagens e metadados de forma eficiente. O projeto também demonstra a viabilidade de utilização de redes neurais modernas em aplicações reais e acessíveis, com foco em desempenho e escalabilidade. A proposta oferece uma base sólida para futuras aplicações em segurança, biometria, monitoramento e organização automática de acervos fotográficos.

2 - Delimitar Palavras-Chave:

Detecção de Objetos; YOLOv8; Visão Computacional; Redes Neurais Convolucionais (CNN); Reconhecimento Facial

3 - Pesquisar Fontes Acadêmicas:

4 - Selecionar e Ler Artigos Científicos:

5 - Realizar uma Revisão da Literatura:

1. COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETECÇÃO FACIAL SOB INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO

TIPO: TCC

ANO: 2024

Repositório: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/255785>

O trabalho aborda uma comparação de modelos de reconhecimento facial em relação a variação de luminosidade, o autor destaca que a influência de variação de iluminação tem impacto direto na precisão, robustez e confiabilidade nos modelos de reconhecimento facial.

O presente trabalho utiliza um banco de dados para armazenar as imagens e comparar com os diferentes métodos (modelos) com 28 indivíduos e com 5 grupos de iluminação diferentes. Os

modelos de comparação foram Haar-Cascade, HOG, DNN, MTCNN e YOLO, sendo modelos pré-treinados e bibliotecas de implementação. Os resultados da pesquisa mostram que os modelos baseados em Deep Learning apresentaram um desempenho superior tanto nos cenários de baixa luminosidade quanto nos cenários gerais, destacando que a capacidade das CNNs aprende características mais discriminativas e adaptáveis a variações de luminosidade.

## 2. DETECÇÃO DE OBJETOS EM IMAGENS PARA VERIFICAÇÃO DE VIVACIDADE

TIPO: TCC

ANO: 2024

Repositório: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/255710>

O trabalho propõe um modelo de aprendizagem de máquina através de redes neurais com abordagem supervisionada, para identificar objetos ou artefatos que possam indicar possíveis fraudes biométricas. No trabalho destaca os tipos de ataques de fraudes dentro dos testes de vivacidade.

O modelo foi avaliado em dois contextos: no conjunto RECOD-MPAD e em validação cruzada com a base MSU-MFSD, o conjunto MSU-MFSD contém 280 vídeos com ataques e vídeos genuínos gravados com diferentes dispositivos e resoluções, incluindo ataques feitos por exibição em telas (iPad e iPhone) e impressões em papel A3. As anotações foram feitas com o Roboflow, compatíveis com o formato da YOLOv8, e as classes de objetos relevantes foram definidas com base nos tipos de ataques visuais presentes nas imagens.

O artigo enfoca o uso de redes neurais convolucionais para reconhecimento de vivacidade facial, discutindo especificamente o Inception V2 e seus diferentes módulos. O artigo também propõe um modelo de rede neural convolucional lite baseado nos módulos Xception-Inception e Xception-Reduction, O modelo proposto tem um desempenho melhor do que o Inception V2 e outras redes neurais padronizadas e requer menos espaço de memória, tornando-o mais adequado para implementação em tempo real.

## 3. DETECÇÃO E RECONHECIMENTO FACIAL A PARTIR DE UMA BASE DE DADOS

TIPO: Artigo

ANO: 2020

Repositório: [https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2020/Seminarios\\_SemPI\\_SemEx/2019/Resumos/Computacao/5 - Deteco e reconhecimento -ok.pdf](https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2020/Seminarios_SemPI_SemEx/2019/Resumos/Computacao/5 - Deteco e reconhecimento -ok.pdf)

O artigo apresenta um projeto com o objetivo de criar um software protótipo de detecção e reconhecimento facial, utilizando ferramentas livres de visão computacional. O projeto foi conduzido de forma colaborativa, com metodologias ágeis, uso do Trello para organização de tarefas e GitLab para controle de versões. As imagens utilizadas foram capturadas por alunos do IFMG - Campus Formiga com permissão documentada, usando câmera de celular com 13 MP, e foram tratadas com técnicas de pré-processamento, como conversão para escala de cinza, para melhorar a qualidade das imagens para etapas seguintes.

O processo de detecção facial foi realizado com o algoritmo Haarcascade, utilizando aprendizado de máquina com imagens positivas (com rostos) e negativas (sem rostos). Já o reconhecimento facial foi feito com a biblioteca Dlib. O software permite detecção e

reconhecimento facial em imagens estáticas, vídeos gravados e transmissões em tempo real via webcam. O resultado foi um sistema funcional capaz de reconhecer rostos previamente treinados em diferentes formatos de entrada, demonstrando a aplicabilidade prática das técnicas de visão computacional.

#### 4. Comparação de Modelos YOLOv5 e YOLOv8 para Detecção de Objetos em Áreas Rurais Usando Transferência de Aprendizado

TIPO: Artigo

ANO: 2024

Repositório: [https://www.researchgate.net/publication/374449427 Comparacao de Modelos YOLOv5 e YOLOv8 para Deteccao de Imagens de Areas Rurais](https://www.researchgate.net/publication/374449427_Comparacao_de_Modelos_YOLOv5_e_YOLOv8_para_Deteccao_de_Imagens_de_Areas_Rurais)

Este artigo aborda a aplicação de algoritmos de aprendizagem profunda na detecção de objetos em áreas rurais, com foco especial nas versões YOLOv5 e YOLOv8. A pesquisa utilizou vídeos de drones convertidos em imagens e anotadas com auxílio da plataforma Roboflow, aplicando técnicas como aumento de dados e redimensionamento para adaptação ao modelo. O estudo também fez uso da transferência de aprendizado, aproveitando pesos pré-treinados em grandes bases de dados (como MS COCO).

Na comparação entre os modelos, o YOLOv8x demonstrou melhor desempenho em precisão e tempo total de inferência do que o YOLOv5x, mesmo que este último tenha se mostrado mais rápido na fase de treinamento. O YOLOv8x atingiu um mAP de 0,767, enquanto o YOLOv5x ficou em 0,735. Os resultados reforçam o valor da transferência de conhecimento e destacam a importância da escolha do modelo conforme as necessidades da aplicação.

#### 5. Avaliação de Algoritmos de Reconhecimento Facial para Autenticação de Usuários

TIPO: TCC

ANO: 2023

Repositório: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/41074/3/Avalia%C3%A7%C3%A3oAlgoritmosReconhecimento.pdf>

O projeto foi iniciado com uma extensa pesquisa teórica sobre reconhecimento facial, visando identificar os métodos mais relevantes e suas aplicações. Essa investigação serviu de base para os experimentos futuros e incluiu a análise dos principais algoritmos como Eigenface, Fisherface, LBPH e o mais avançado, Facenet. A pesquisa também envolveu a escolha criteriosa de bases de dados, como LFW e Celebrity Face Image Dataset, que foram tratadas e organizadas para os testes, garantindo assim a validade dos resultados.

Na implementação, os métodos foram testados com duas técnicas de detecção facial: Viola-Jones e MTCNN. A fase experimental foi dividida em dois grandes testes. O primeiro utilizou o LFW com diferentes quantidades de indivíduos para avaliar a escalabilidade dos modelos, enquanto o segundo usou o Celebrity Dataset para testar o desempenho com maior número de imagens por indivíduo. Todos os testes seguiram os critérios específicos de cada modelo e os resultados foram armazenados para análise comparativa. Os resultados mostraram a clara

superioridade do Facenet em termos de acurácia e estabilidade, destacando o potencial do Transfer Learning no reconhecimento facial. Já os métodos tradicionais apresentaram desempenho inferior, especialmente à medida que a complexidade dos dados aumentava.

## 6. A Comparative Study of Widely Used Image Detection Algorithms

TIPO: Artigo

ANO: 2020

Repositório: <https://www.irjet.net/archives/V7/i7/IRJET-V7I7903.pdf>

O estudo analisou seis algoritmos populares: YOLO, HOG, Fast R-CNN, R-CNN, R-FCN e SSD, apresentando suas vantagens e limitações, além de discutir qual seria mais adequado para diferentes contextos. A análise revelou que algoritmos como YOLO e SSD são mais indicados para detecção em tempo real ou imagens de baixa resolução, enquanto HOG é ideal para casos que exigem a extração de detalhes minuciosos. Já os algoritmos baseados em redes convolucionais, como R-CNN, Fast R-CNN e R-FCN, demonstraram melhor desempenho em termos de precisão, porém com maior custo computacional e tempo de processamento.

Conclui-se que apesar de cada algoritmo ter seu cenário ideal de uso, o YOLO se destaca pela sua velocidade e versatilidade, sendo recomendado como a melhor opção geral para a maioria dos casos de detecção de objetos.

## 7. AND EVALUATION OF FACIAL DETECTION AND RECOGNITION MODELS

TIPO: Artigo

ANO: 2025

Repositório: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/3629/4805>

O estudo analisa e avalia os modelos disponíveis de detecção e reconhecimento facial, com foco na sua eficácia e aplicação no cenário da segurança pública, levando em consideração também questões como privacidade e uso de bases de dados específicas. Durante o desenvolvimento diversos datasets foram analisados, como o VIRAT, IMDB-WIKI, LFW, VGGFace, UTKFace e WiderFace, os autores optaram em utilizar dois conjuntos distintos, o FDDB, para detecção facial, e LFW, para reconhecimento, por sua qualidade e adequação ao cenário proposto.

Durante os testes, os modelos de detecção avaliados foram o MTCNN, MediaPipe e RetinaFace, sendo que o MTCNN obteve os melhores resultados, seguido do MediaPipe, que se destacou pela precisão. RetinaFace teve desempenho mais sensível às variações do dataset. Para o reconhecimento facial, os modelos VGG-Face, FaceNet e OpenFace foram analisados. O VGG-Face apresentou o melhor desempenho geral, enquanto o FaceNet foi preciso, mas teve dificuldades com verdadeiros positivos. Já o OpenFace demonstrou resultados inferiores. Conclui-se que, mesmo com limitações, os modelos testados apresentam grande potencial para aplicações em segurança pública, podendo ter seu desempenho ainda mais aprimorado com treinamentos específicos voltados ao ambiente real de aplicação.

O estudo mostra que os algoritmos de reconhecimento facial podem ser muito úteis em sistemas de segurança pública, com aplicações em câmeras de vigilância e outras tecnologias de monitoramento. No entanto, o sucesso desses sistemas depende da escolha cuidadosa de modelos e do treinamento adequado, além de levar em conta as limitações dos dados e o contexto de uso. Com ajustes e melhorias, esses modelos podem oferecer soluções eficazes e de baixo custo computacional, contribuindo significativamente para a segurança pública, mas sempre com atenção às questões de precisão e adaptabilidade a diferentes condições de operação.

#### 8. Comparative of Viola-Jones and YOLO v3 for Face Detection in Real time

TIPO: Artigo

ANO: 2022

Repositório: [https://www.researchgate.net/publication/364311838\\_Comparative\\_of\\_Viola-Jones\\_and\\_YOLO\\_v3\\_for\\_Face\\_Detection\\_in\\_Real\\_time](https://www.researchgate.net/publication/364311838_Comparative_of_Viola-Jones_and_YOLO_v3_for_Face_Detection_in_Real_time)

Este artigo compara dois algoritmos, Viola-Jones e YOLO v3, em termos de velocidade e precisão. Ambos os algoritmos são comumente aplicados no processamento de vídeo em tempo real para tarefas como vigilância, análise médica de imagens e detecção de objetos.

Os experimentos envolveram a avaliação dos algoritmos em um conjunto de 20 quadros de vídeo, com o V\_J apresentando bons resultados para faces de frente. Em contraste, o YOLO v3 demonstrou desempenho robusto em diferentes ângulos, com taxas de precisão de 90% na detecção de faces, lidando bem com oclusões e expressões faciais. O algoritmo YOLO v3 se mostrou mais eficaz em lidar com condições difíceis, como movimentos de cabeça e expressões faciais variadas, superando o V\_J na maioria dos casos de teste, incluindo aqueles com inclinação de cabeça e oclusão.

O estudo se concentra em avaliar o desempenho dos algoritmos na detecção de faces em vídeos em tempo real, mostrando que, enquanto o V\_J é mais rápido, ele apresenta menor precisão, especialmente ao detectar faces em ângulos variados ou com expressões faciais. Por outro lado, o YOLO v3 é mais lento, mas oferece uma precisão muito maior, tornando-se mais eficaz para detectar faces em cenários mais complexos, como movimentos de cabeça ou expressões faciais.

#### 9. Comparative Analysis of Multi-Face Detection Methods in Classroom Environments: Haar Cascade, MTCNN, YOLOFace, and RetinaFace

TIPO: Artigo

ANO: 2024

Repositório: <https://doi.org/10.1109/ICVEE63912.2024.10823781>

O artigo apresenta uma análise comparativa entre quatro algoritmos de detecção facial: Haar Cascade, MTCNN, YOLOFace e RetinaFace. Aplicados a ambientes escolares reais. O objetivo é investigar o desempenho desses métodos diante dos desafios típicos de salas de aula, como variações de iluminação, oclusões e múltiplas orientações faciais. A motivação do estudo está centrada na crescente aplicação de sistemas de visão computacional na educação, especialmente para controle de presença e análise de engajamento dos alunos.

Foram utilizados quatro conjuntos de imagens representando diferentes cenários em sala de aula, com condições variadas de iluminação e número de alunos. Os modelos foram testados

quanto à precisão, recall, F1-score e tempo de inferência. Os resultados indicaram que YOLOFace apresentou o melhor desempenho geral, atingindo métricas perfeitas (1.00) com tempos relativamente baixos de inferência. RetinaFace também obteve ótimos resultados em precisão e recall, mas com maior custo computacional. MTCNN apresentou bom equilíbrio entre acurácia e velocidade, enquanto o Haar Cascade, embora rápido, foi o que apresentou maior número de falhas na detecção.

O estudo conclui que a escolha do algoritmo ideal depende do contexto e dos requisitos específicos de aplicação. Para sistemas que exigem alta performance em tempo real, como a chamada automática em salas de aula, YOLOFace se mostrou a opção mais eficaz. Já para análises mais detalhadas, RetinaFace pode ser preferido, mesmo com maior tempo de processamento.

#### 10. A comparative study of MTCNN, Viola-Jones, SSD and YOLO face detection algorithms

TIPO: Artigo

ANO: 2024

Repositório: <https://doi.org/10.1109/IITCEE59897.2024.10467445>

O artigo realiza uma comparação detalhada entre quatro algoritmos de detecção facial: MTCNN, Viola-Jones, SSD e YOLO, com o objetivo de analisar seus desempenhos em termos de precisão e velocidade. A pesquisa é motivada pela crescente necessidade de soluções eficazes para detecção de rostos em contextos variados, como segurança, redes sociais e análise de vídeo. O foco está em avaliar como esses algoritmos se comportam diante de diferentes condições, utilizando imagens reais de youtubers e técnicas de validação cruzada para garantir confiabilidade.

A metodologia envolveu a coleta de imagens com variações de pose, iluminação e expressões faciais. Os algoritmos foram implementados com modelos pré-treinados, e sua eficácia foi avaliada com base nas métricas de precisão, recall, F1-score e tempo de inferência. Os resultados revelaram que o MTCNN obteve o melhor equilíbrio entre precisão e velocidade, enquanto o YOLO se destacou como o mais rápido, ideal para aplicações em tempo real. O SSD apresentou bom desempenho geral, sendo versátil para diferentes cenários, e o Viola-Jones, embora eficiente em tempo, teve desempenho inferior em precisão e recall.

A análise reforça a ideia de que a escolha do algoritmo depende das necessidades específicas da aplicação. Aplicações com restrições de tempo se beneficiam de algoritmos como o YOLO, enquanto cenários que exigem maior acurácia podem optar pelo MTCNN ou SSD.

## **6 - Entrega da atividade:**

- a. Data: 21/04/2025, via Sigaa.
- b. Título inicial da proposta;
- c. Resumo conforme considerações de seu orientador;
- d. Revisão da bibliográfica conforme solicitada na atividade.

### **Critérios de Avaliação:**

Critério	Peso
Clareza e delimitação do tema	0.5
Qualidade da seleção das fontes	0.5
Profundidade da análise crítica	0.5
Referências corretas e completas	0,5