



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

GABRIEL RIBEIRO MILHOMEM FERREIRA

**PRESENSEE: SISTEMA DE MONITORAMENTO INTELIGENTE EM TEMPO REAL
DE ESTUDANTES BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL NO IFTO-CAMPUS
ARAGUATINS**

**ARAGUATINS
2025**

GABRIEL RIBEIRO MILHOMEM FERREIRA

**PRESENSEE: SISTEMA DE MONITORAMENTO INTELIGENTE EM TEMPO REAL
DE ESTUDANTES BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL NO IFTO-CAMPUS
ARAGUATINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Computação da Unidade Campus Araguatins, do
Instituto Federal do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Licenciada em Computação.

Orientador: Dr. Ramásio Ferreira de Melo

**ARAGUATINS
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

F383p Ferreira, Gabriel Ribeiro Milhomem
 Presensee: sistema de monitoramento inteligente em tempo real
 de estudantes baseado em visão computacional no IFTO-Campus
 Araguatins. / Gabriel Ribeiro Milhomem Ferreira. – Araguaatins, TO,
 2025.
 21 p. : il. color.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação)
 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
 Campus Araguaatins, Araguaatins, TO, 2025.

 Orientador: Dr. Ramasio Ferreira de Melo

 1. Monitoramento de Frequência. 2. Reconhecimento Facial. I.
 Melo, Ramasio Ferreira de. II. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO DO TRABALHO: PRESENSEE: SISTEMA DE MONITORAMENTO INTELIGENTE EM TEMPO REAL DE ESTUDANTES BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL NO IFTO-CAMPUS ARAGUATINS

AUTOR: Gabriel Ribeiro Milhomem Ferreira

ORIENTADOR: Prof. Dr. :Ramasio Ferreira de Melo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado em 03 de dezembro de 2025.

Prof. Dr. :Ramasio Ferreira de Melo
Presidente da Banca

Prof. Esp. Alan Gomes Silva
Primeiro avaliador

Prof. M.e Rogério Pereira de Sousa
Segundo avaliador



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 18/12/2025, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALAN GOMES SILVA, Servidor**, em 22/12/2025, às 09:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ramasio Ferreira de Melo, Servidor**, em 25/02/2026, às 15:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2997491** e o código CRC **0D11DF63**.

Este trabalho é dedicado, antes de tudo, a Deus, por ter iluminado meu caminho e me dado a resiliência para não desistir, independentemente dos desafios. Dedico também a mim mesmo, pela força e pela consciência de que eu podia ir além. E, com profundo carinho, à minha família, aos amigos e aos professores, por estarem, como sempre, presentes, oferecendo o suporte e a motivação necessários para a concretização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar e acima de tudo, a Deus, por ter iluminado meu caminho, me concedido a força necessária e plantado em meu coração o sonho de concluir esta faculdade. Minha gratidão se estende a mim mesmo, pela resiliência e pela determinação de nunca ter baixado a cabeça diante dos desafios encontrados nesta jornada. Sou grato, igualmente, aos meus grandes amigos de infância e de trajetória acadêmica, em especial ao nosso “Quarteto Fantástico”: Roger Alves dos Santos, Nicolas Heitor Feitosa Costa, e Fábio Emanuell Abreu Cardoso. Nossos laços se estreitaram nos melhores e piores momentos, tanto da vida acadêmica quanto do pessoal, meus sinceros agradecimentos, irmãos.

Minha profunda gratidão é dedicada à minha família pelo apoio incondicional, em especial à minha mãe, Aline Ribeiro Milhomem, e meu pai, Antônio Ivo Ferreira Lima. Aos meus avós maternos, Antônia Mary Ribeiro Costa e Eliano Carneiro Távora Milhomem, e paternos, Maria do Socorro Ferreira Lima e Luiz Fernandes Lima, também a minha tia, Iara Ferreira Lima. Vocês foram meu alicerce, garantindo que nada me faltasse nestes quatro anos de formação e transmitindo-me, desde pequeno, os princípios de um homem de verdade. E aos meus primos que são como irmãos: Isabela Ferreira Carneiro Locatelli, Isadora Ferreira Carneiro Locatelli e Pedro Lucas Ferreira Teixeira.

Por fim, meu reconhecimento vai para o IFTO - *Campus Araguatins*, e a todos os professores que são um verdadeiro exemplo e fonte de inspiração dentro e fora de sala de aula: Prof. Me. Rogério Pereira de Sousa, Prof. Dr. Ennio Willian Lima Silva, Profa. Dra. Jeane de Oliveira, Profa. Me. Lucinalva Ferreira, e Prof. Alan Gomes Silva. Agradeço pelos ensinamentos e pela amizade, que foram fundamentais para moldar minha concepção sobre a educação e a vida profissional. Em especial, meu profundo agradecimento ao Prof. Dr. Ramásio Ferreira de Melo, meu orientador, que sempre esteve presente, oferecendo todo o apoio necessário não só para o projeto, mas para toda a minha trajetória. E ao Prof. Me. Jorlan Oliveira, que transformou a minha concepção sobre a docência com sua didática

incrível e inspiradora. Agradeço a todos que foram citados e que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho e deste sonho.

“A ciência de Deus é o caminho mais excelente. A caridade é a ciência de Cristo, a mais excelente de todas.”

São Tomás de Aquino

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar o "PresenSee", um sistema de monitoramento de frequência estudantil baseado em visão computacional. A pesquisa aplicada, realizada no IFTO *Campus* Araguatins, utilizou imagens de crachás institucionais para formar a base de dados facial. O sistema integrou o algoritmo YOLOv8 para detecção e o *framework* InsightFace para reconhecimento biométrico, gerenciados por um painel de controle *web* em Streamlit. Os resultados comprovaram a viabilidade técnica do protótipo na automação da identificação em tempo real, destacando-se a funcionalidade de geração automática da lista de alunos. Conclui-se que a solução demonstra potencial para auxiliar na gestão escolar, servindo como ferramenta de apoio à decisão e introduzindo transparência ao processo de frequência.

Palavras-chave: Monitoramento de Frequência. PresenSee. Reconhecimento Facial. Visão Computacional.

ABSTRACT

The objective of this work was to develop and validate "PresenSee", a student attendance monitoring system based on computer vision. The applied research, conducted at IFTO *Campus Araguatins*, used institutional badge images to form the facial database. The system integrated the YOLOv8 algorithm for detection and the InsightFace framework for biometric recognition, managed by a Streamlit web dashboard. The results proved the technical viability of the prototype in automating real-time identification, highlighting the automatic generation of the student list functionality. It is concluded that the solution demonstrates potential to assist in school management, serving as a decision support tool and introducing transparency to the attendance process.

Keywords: Attendance Monitoring. Computer Vision. Face Recognition. PresenSee.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processo de reconhecimento e registro de frequência do sistema PresenSee.....	15
Figura 2 – Organização do banco de dados facial gerado automaticamente.....	16
Figura 3 – Sistema em operação realizando a detecção e reconhecimento em tempo real.....	17
Figura 4 – Painel de visão geral do dia exibindo a lista automática de alunos.....	17

LISTA DE SIGLAS

GAE Gerência de Assistência Estudantil.

IFTO Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

LEIAA Laboratório de Estudos em Inteligência Artificial e Automação.

OCR Optical Character Recognition (Reconhecimento Óptico de Caracteres).

PDF Portable Document Format.

SUAP Sistema Unificado de Administração Pública.

YOLO You Only Look Once.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

Observa-se que o uso de técnicas de visão computacional tem crescido substancialmente nas últimas décadas, impulsionando avanços em áreas como segurança, controle de acesso e monitoramento inteligente. Nesse contexto, modelos de detecção de objetos, como o YOLO (You Only Look Once), consolidaram-se como padrão para aplicações em tempo real devido à sua velocidade e precisão (Redmon *et al.*, 2016).

Paralelamente, frameworks como o InsightFace permitem a extração de características faciais embeddings robustas para identificação biométrica (Deng *et al.*, 2019). Nessa linha, pesquisas recentes corroboram a eficácia dessa integração tecnológica, demonstrando que a aplicação de arquiteturas modernas, como o YOLOv8, em sistemas de frequência escolar oferece um equilíbrio superior entre desempenho e custo computacional, viabilizando a automação em ambientes (Hasaraddi *et al.*, 2024).

Especificamente no âmbito do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *Campus Araguatins*, os crachás estudantis do curso de Licenciatura em Computação contêm fotografias institucionais que representam um ativo valioso, podendo ser aproveitadas como base inicial para sistemas de monitoramento e reconhecimento facial. Contudo, atualmente, a gestão desses registros de frequência é realizada manualmente. Tal método tradicional implica em atrasos na consolidação das informações, inconsistências nos dados gerados e uma significativa sobrecarga administrativa para os docentes relacionado a frequência dos estudantes e a gestão acadêmica que tem que fazer o registro das imagens de forma manual.

Frente a esse desafio, este projeto desenvolveu o "PresenSee", um sistema inteligente de monitoramento de estudantes que utiliza como base de dados as imagens institucionais previamente coletadas. A solução possibilita a identificação automática em tempo real a partir de câmeras convencionais, webcams ou até mesmo smartphones. Dessa forma, o foco do trabalho está na modernização da gestão acadêmica e no uso prático de tecnologias de visão computacional em ambientes educacionais, garantindo baixo custo de implementação, acessibilidade e potencial de replicação em outros contextos institucionais.

Por fim, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver e avaliar um sistema inteligente de monitoramento de estudantes baseado em visão computacional, capaz de identificar automaticamente alunos em tempo real e registrar seus acessos a ambientes escolares.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Estudos em Inteligência Artificial e Automação (LEIAA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguatins, ao longo do ano letivo de 2025. Utilizou-se um delineamento experimental de caráter aplicado e tecnológico, organizado em três fases consecutivas: criação da base de dados, implementação de reconhecimento e integração em interface web.

Para constituir a base de conhecimento do sistema, definiu-se os 103 estudantes com matrículas ativas no curso de Licenciatura em Computação. O acesso aos dados biográficos e biométricos foi viabilizado pelo acervo da Gerência de Assistência Estudantil (GAE), setor responsável pelo registro fotográfico dos ingressantes no Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP). Sendo assim, foi selecionada uma amostra de 71 alunos que possuíam fotografias aptas para o treinamento. A extração e organização desses dados foram realizadas de forma automatizada, garantindo a padronização necessária para o processamento algorítmico.

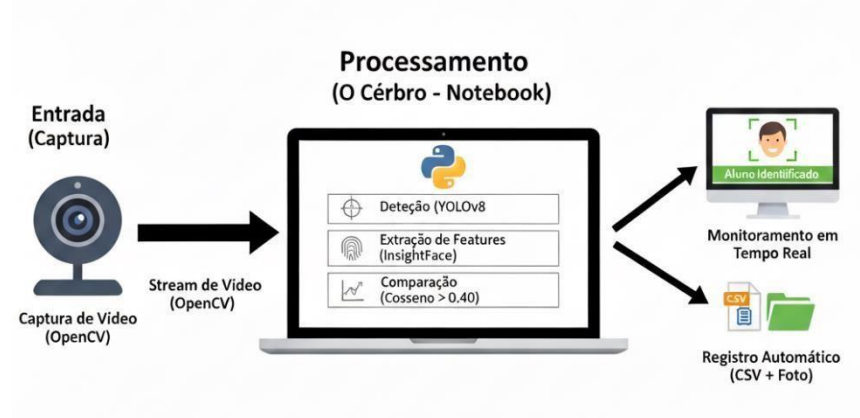
Para o experimento de reconhecimento em tempo real, a infraestrutura de hardware foi delimitada para confirmar a viabilidade da execução em dispositivos de baixo custo. Um computador portátil (notebook) local com processador Intel Core i3 foi utilizado, operando unicamente por meio da CPU.

A captura de vídeo foi feita por meio de dispositivos de imagem convencionais, como webcams USB padrão ou câmeras de smartphones conectadas à rede. A detecção facial utilizou a arquitetura YOLOv8n-Face por ser otimizada para realizar inferências rápidas em dispositivos com recursos limitados (Jocher *et al.*, 2023). A identificação foi realizada via cálculo da Similaridade de

Cosseno, embora o padrão literário frequentemente sugira um limiar de 0,50, diagnósticos preliminares com este conjunto de dados específico indicaram que um valor de 0,40 oferecia o melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. Assim, definiu-se um protocolo onde a presença só é confirmada após identificação consistente por cinco segundos acima desse nível de confiança.

A integração do sistema ocorreu por meio de um painel de controle web, desenvolvido em Python com a biblioteca Streamlit (Stremeamlit, 2025). A avaliação da eficácia do protótipo fundamentou-se na habilidade do sistema em executar o ciclo completo de automação: detectar o rosto, identificar corretamente o aluno, registrar o evento em arquivo de log (CSV) e gerar a lista de ausentes em tempo real, comparando os registros com a matrícula da disciplina e disponibilizando o relatório final em PDF. O fluxo operacional do sistema é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de reconhecimento e registro de frequência do sistema PresenSee.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

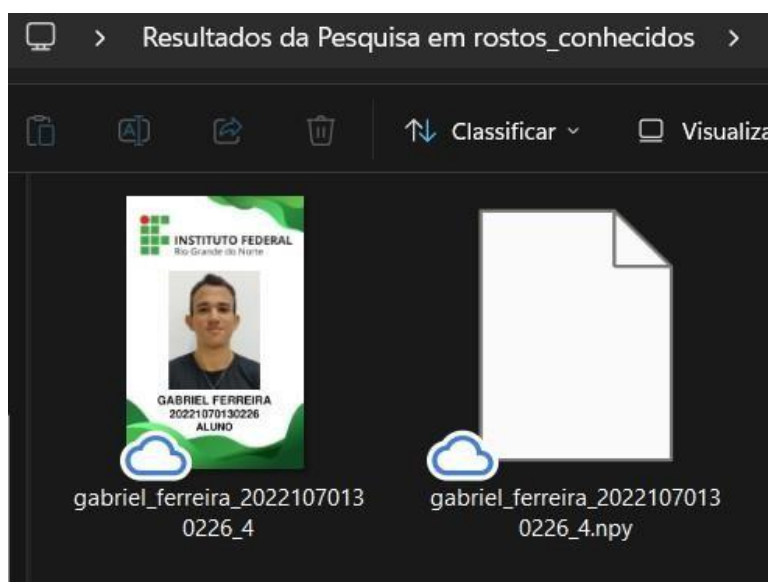
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implementação da arquitetura proposta resultou em um protótipo funcional capaz de automatizar as etapas de cadastro e reconhecimento. Os resultados foram avaliados sob três aspectos principais: a eficácia do processamento dos dados

institucionais, o desempenho do reconhecimento em cenário controlado e a utilidade das ferramentas de gestão.

O módulo de registro em lote demonstrou alta eficiência ao processar as 71 imagens da amostra. A automação via OCR e a geração dos embeddings eliminaram a necessidade de cadastro manual individual, validando a hipótese de que é possível aproveitar o acervo da GAE para iniciar o sistema, a organização estruturada dos dados, fundamental para o funcionamento do algoritmo, é apresentada na Figura 2.

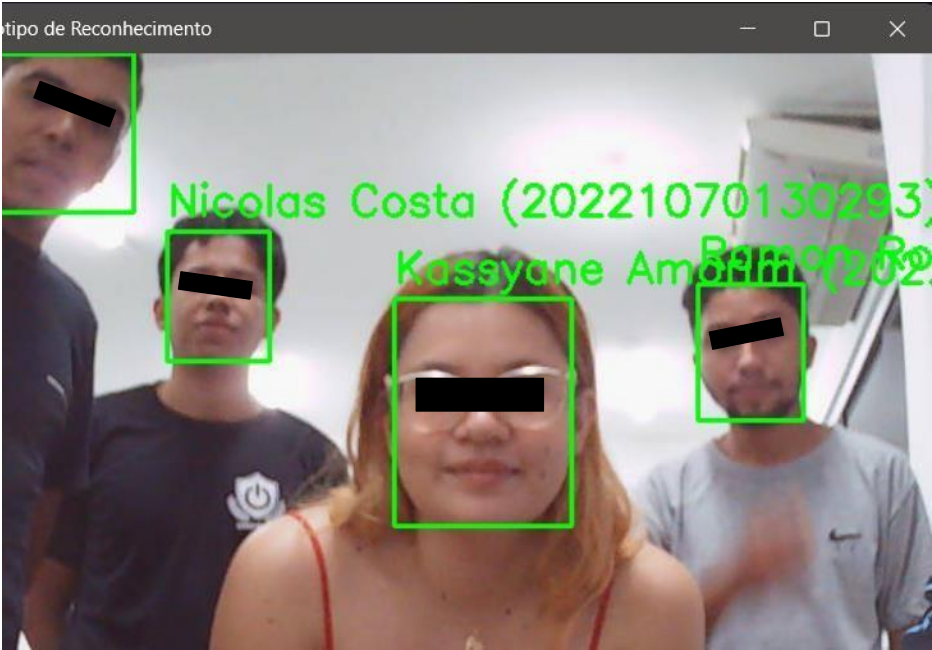
Figura 2- Organização do banco de dados facial gerado automaticamente.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Nos testes de monitoramento, a integração do modelo YOLOv8n-Face com o InsightFace apresentou desempenho satisfatório. O sistema foi capaz de detectar múltiplos rostos simultaneamente e identificar os estudantes cadastrados (Figura 3). O uso do limiar calibrado de 0,40 na Similaridade de Cosseno mostrou-se eficaz para este grupo amostral. Esses resultados corroboram (Hasaraddi *et al.*, 2024), que destacam o equilíbrio do YOLOv8 em ambientes com recursos limitados, e (Kakepoto *et al.*, 2025), quanto à robustez da combinação InsightFace e métrica de cosseno para verificação de identidade.

Figura 3- Sistema em operação realizando a detecção e reconhecimento em tempo real.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

O painel de controle web, dashboard, permitiu o cruzamento em tempo real entre os alunos matriculados na disciplina e os registros de detecção, gerando automaticamente a lista dos alunos detectados e alunos ausentes, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4- Painel de visão geral do dia exibindo a lista automática de alunos

Exibindo presentes na disciplina 'empreendedorismo- 2025/2 ' hoje:			
	Nome do Aluno	Matricula	Hora da Entrada
0	Gabriel Ferreira	20221070130226	19:34:54
2	Roger Santos	20221070130145	19:35:12
3	Agatha Claudiano	20221070130315	19:35:57
5	Nicolas Costa	20221070130293	19:37:27
6	Fabio Emanuell	20221070130234	19:37:50
8	Valeria Torres	20221070130200	20:21:57
9	Geane Ferreira	20221070130170	20:22:03
10	Raimunda Silva	20221070130218	20:22:26
11	Kayan Santiago	20221070130358	20:22:43
12	Kassiane Amorim	20221070130331	20:22:48
Alunos Ausentes			

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Ademais, esta funcionalidade oferece uma alternativa tecnológica ao problema contextualizado por (Duarte *et al.* 2025), referente ao tempo gasto com chamadas manuais. Embora o protótipo atual ainda não esteja integrado ao SUAP para o lançamento oficial, portanto, como uma ferramenta de apoio à decisão ele demonstra o potencial da visão computacional para agilizar a conferência de assiduidade. A exportação de relatórios (PDF/Excel) atua como uma ponte entre a automação e os processos administrativos atuais, facilitando o arquivamento e a conferência posterior dos dados, em consonância com os benefícios de automação citados por (Zhang *et al.* 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do PresenSee confirmou a viabilidade técnica de implementar um sistema de monitoramento de frequência utilizando infraestrutura de baixo custo e amplamente acessível. A validação do protótipo em um computador pessoal equipado com processador Intel Core i3, operando exclusivamente via CPU e sem aceleradores gráficos dedicados (GPUs), demonstrou que a arquitetura proposta é eficiente em cenários de recursos limitados. Adicionalmente, o uso de câmeras convencionais de smartphones operando em rede comprovou que a solução dispensa a aquisição de equipamentos de vigilância proprietários de alto valor.

A principal descoberta deste estudo reside na comprovação de que o acervo de imagens institucionais pré-existent (crachás do SUAP) possui qualidade suficiente para alimentar modelos biométricos modernos. Essa constatação elimina a barreira logística e financeira de um cadastramento facial massivo, permitindo a reutilização de ativos digitais já consolidados pela instituição.

Embora o protótipo atual opere como uma ferramenta de apoio à decisão, sem conexão direta com o sistema de diários oficiais, os testes demonstraram o potencial da solução para mitigar a sobrecarga administrativa. A automação da lista de frequência oferece um mecanismo de conferência ágil, introduzindo transparência e estabilidade ao processo de frequência.

Contudo, a aplicação em larga escala apresenta desafios. Conforme alertam Jesus e Coelho (2024), a expansão de sistemas biométricos exige políticas rigorosas de privacidade, uma questão endereçada neste projeto via armazenamento local. Além disso, limitações de desempenho em cenários com iluminação variável indicam a necessidade de otimizações, alinhando-se às observações de (Sahputra *et al.* 2025). Portanto, trabalhos futuros devem priorizar a integração via API com o sistema acadêmico institucional e a implementação de mecanismos de detecção de vivacidade para ampliar a segurança da solução.

REFERÊNCIAS

DENG, Jiankang et al. ArcFace: Additive Angular Margin Loss for Deep Face Recognition. *In: IEEE/CVF CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR)*, 2019, Long Beach. **Proceedings** [...]. Long Beach: IEEE, 2019. p. 4690-4699.

DUARTE, Marlon G.; PEREIRA, Marciel B.; MATOS, Filipe de. CLASSIC: Sistema de Chamada Escolar com Reconhecimento Facial através de IoT e Computação de Borda. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPONENTES, ARQUITETURAS E REUTILIZAÇÃO DE SOFTWARE (SBCARS)*, 19., 2025. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbcars.2025.14163>.

HASARADDI, Krishna P. et al. YOLOv8 - Enhanced Facial Recognition For One-Shot Learning Attendance System. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISRUPTIVE TECHNOLOGIES (ICDT)*, 2., 2024. **Proceedings** [...]. [S. l.]: IEEE, 2024.

JESUS, Adriana Dutra de; COELHO, Raquel da Silva Vieira; SILVA, Willyan Alves da. Reconhecimento facial para controle de frequência de alunos. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S. l.], v. 7, 2024. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/2576>. Acesso em: 22 nov. 2025.

JOCHER, Glenn et al. **YOLO by Ultralytics**. Versão 8.0.0. [S. l.]: Ultralytics, 2023. Disponível em: <https://docs.ultralytics.com>. Acesso em: 24 set. 2025.

KAKEPOTO, I. et al. Improving Student Attendance using a Smart Biometric System with Facial Recognition using Insight Face and Cosine Similarity Algorithm. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 2758-2771, 2025.

ONARAN, Eren; SARITAS, Erdi; EKENEL, Hazim Kemal. Impact of Face Alignment on Face Image Quality. **arXiv preprint arXiv:2412.11779**, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2412.11779>. Acesso em: 16 dez. 2025.

REDMON, Joseph et al. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *In: IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR)*, 2016, Las Vegas. **Proceedings** [...]. Las Vegas: IEEE, 2016. p. 779-788.

SAHPUTRA, I. et al. A Robust Approach to Student Attendance Using Web-Based Facial Recognition. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIDISCIPLINARY ENGINEERING (ICOMDEN)*, 2025, Lhokseumawe. **Proceedings** [...]. Lhokseumawe: Universitas Malikussaleh, 2025.

STREAMLIT. **Streamlit documentation**. 2025. Disponível em: <https://docs.streamlit.io>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SZELISKI, Richard. **Computer Vision**: Algorithms and Applications. 2. ed. Cham: Springer, 2022.

ZHANG, Wei et al. Real-Time Face Recognition System for Classroom Attendance. **Sensors**, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 2451, 2023. DOI: 10.3390/s23052451.