



4º Congresso Brasileiro
de Ciência e Saberes
Multidisciplinares

tudo é
ciência

11º Encontro de Extensão
Universitária do UniFOA

23 a 25
de outubro

Submissões abertas até 07/09

FOCA.AI: Um Aplicativo utilizando Inteligência Artificial para monitorar o foco de alunos

Cayque Siqueria Mantesso¹; 0009-0003-8718-3638

Lucas Ribeiro Goulart¹; 0009-0006-1198-0675

Paulo Vitor Freitas da Costa¹; 0009-0005-7060-9510

Pedro Allan Chiarelli Cruz¹; 0009-0007-9043-8637

Venicio Siqueira Filho¹; 0000-0002-8744-5023

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.

202210966@unifoa.edu.br

Resumo: Este artigo científico apresenta o desenvolvimento de um modelo de inteligência artificial, fundamentado em técnicas de visão computacional e aprendizado de máquina, com objetivo de monitorar em tempo real o nível de atenção dos estudantes durante as atividades educacionais. A proposta ora apresentada demandou uma revisão bibliográfica abrangente, bem como a implementação de um sistema baseado em reconhecimento facial e análise comportamental, capaz de classificar os alunos em dois estados de atenção: atento e desatento. Importante ressaltar que o sistema não realizará a gravação das imagens dos discentes. Tais imagens, serão utilizadas em tempo de análise do algoritmo desenvolvido, e assim, os dados capturados servirão para a mensuração percentual de discentes engajados ou não nas aulas. Desta forma, será respeitado rigorosamente os princípios éticos e de privacidade dos participantes. A ferramenta desenvolvida tem por finalidade possibilitar ajustes imediatos nas estratégias pedagógicas no decorrer das aulas, promovendo um ensino mais dinâmico, personalizado e responsivo. Desta forma, o docente poderá redirecionar sua didática para outras formas, visando engajar os discentes nos assuntos abordados. Os testes e experimentos foram conduzidos em ambientes escolares, demonstrando a viabilidade da aplicação também em contextos corporativos, como treinamentos e eventos educacionais. A pesquisa contempla a implementação do *software*, sua avaliação em diferentes cenários e a análise dos resultados obtidos, reforçando seu potencial como recurso para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, interativo e adaptável às necessidades dos participantes.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Visão Computacional. Reconhecimento Facial. Personalização do Ensino.



4º Congresso Brasileiro
de Ciência e Saberes
Multidisciplinares

**tudo é
ciência**

11º Encontro de Extensão
Universitária do UNIFOA

**23 a 25
de outubro**

Submissões abertas até 07/09

INTRODUÇÃO

A tecnologia tem transformado profundamente a educação, proporcionando novas formas de aprimorar o ensino e a aprendizagem, e ampliando as possibilidades de interação entre professores e alunos. A integração de ferramentas tecnológicas, tem se mostrado uma alternativa eficaz para otimizar os processos educacionais, criando uma aprendizagem mais dinâmica, personalizada e interativa.

De acordo com Prensky (2001), a adoção de tecnologias digitais no ensino é essencial para envolver os alunos, permitindo uma educação mais centrada no discente, adaptada às suas necessidades e ritmos particularizados de aprendizagem. Ele defende que, ao incorporar tecnologias no processo pedagógico, pode ser possível criar um ambiente de aprendizado mais adequado, dinâmico e que seja alinhado com as demandas do século XXI.

Neste contexto, o presente artigo propõe o desenvolvimento de um modelo de inteligência artificial que utiliza visão computacional e aprendizado de máquina para monitorar e analisar, em tempo real, o nível de atenção dos alunos durante a exposição das atividades didáticas. O modelo proposto faz uso de técnicas de reconhecimento facial e análise comportamental para identificar nos estudantes as variações nos padrões de comportamento para perceber distração ou desinteresse no decorrer das aulas, permitindo que o docente efetue ajustes imediatos nas metodologias pedagógicas, conforme a necessidade de cada aluno. A proposta visa, portanto, não só aprimorar a qualidade do ensino, mas também tornar o processo educacional mais eficiente e adaptável, possibilitando uma aprendizagem mais personalizada e com maior impacto na formação dos alunos.

MÉTODOS

No desenvolvimento da presente pesquisa, tornou-se necessário adotar uma abordagem metodológica por diferentes estratégias investigativas. Dentre os métodos empregados, destaca-se inicialmente com uma pesquisa bibliográfica como uma das principais ferramentas utilizadas, uma vez que forneceu uma base teórica sólida para contextualização dos objetos de estudo. Esse referencial teórico foi essencial para fundamentar o conhecimento e orientar o desenvolvimento do trabalho, permitindo aos autores apresentar argumentos coerentes, consistentes e devidamente embasados.



Além de evidenciar o domínio sobre o estado da arte relativo ao tema em questão, a pesquisa bibliográfica contribuiu significativamente para a construção do raciocínio científico. Ressalta-se, ainda, a adoção de outros métodos igualmente relevantes, os quais serão detalhados a seguir:

1. **Coleta de Dados:** Consiste na captura sistemática de imagens e vídeos dos discentes da equipe de desenvolvimento durante as atividades em sala de aula, observando os protocolos éticos e respeitando normas de privacidade e a obtenção do consentimento informado dos participantes;
2. **Pré-processamento:** Envolve a aplicação de técnicas computacionais de filtragem, normalização e segmentação das imagens, com o objetivo de assegurar a qualidade dos dados e desempenho dos algoritmos subsequente;
3. **Treinamento do Modelo:** Emprega-se redes neurais profundas (*deep learning*), apresentadas por GoodFellow, Bengio e Courville (2016) para classificação dos níveis de atenção dos estudantes com base em posicionamento do corpo e rosto captados na imagem;
4. **Implementação do Sistema:** Refere-se ao desenvolvimento de uma solução computacional capaz de realizar o processamento das imagens em tempo real, gerando relatórios analíticos sobre o nível de engajamento dos alunos;
5. **Testes e Validação:** Esta etapa consiste na avaliação empírica do sistema em contextos educacionais distintos, com objetivo de verificar sua acurácia na detecção de padrões comportamentais de atenção e sua aplicabilidade na adaptação do ensino;
6. **Hardware:** Serão utilizados dispositivos de captura de alta resolução (câmeras) para captura de imagens em tempo real, computadores com capacidade de processamento compatível para treinamento e execução dos algoritmos de visão computacional e aprendizado de máquina;
7. **Software:** A implementação será realizada com o uso de linguagens de programação como *Python*, além de bibliotecas especializadas em Inteligência Artificial (IA) e visão computacional. Dentre elas, destacam-se o *OpenCV* para processamento de imagens, e *frameworks* como *TensorFlow* e *PyTorch*



4º Congresso Brasileiro
de Ciência e Saberes
Multidisciplinares
**tudo é
ciência**
11º Encontro de Extensão
Universitária do UNIFOA

**23 a 25
de outubro**

Submissões abertas até 07/09

empregados no desenvolvimento e treinamento dos modelos de aprendizado de máquina;

8. **Banco de Dados:** O banco de dados será composto por metadados extraídos de imagens e vídeos capturados em ambientes educacionais reais, sempre com o consentimento informado dos participantes, em conformidade com as diretrizes éticas e legais, incluindo a LGPD. Esses metadados consistem em informações processadas, como o estado de atenção dos indivíduos (ex.: "atento" ou "não atento"), geradas por algoritmos de reconhecimento facial e análise comportamental aplicados às filmagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como Plano de desenvolvimento deste projeto, elaborou-se um protótipo construído em *Python*, que emprega a biblioteca *OpenCV* para captura de vídeo, a *dlib* destacada por King (2009) utilizada para detecção de pontos faciais e *cvzone* para estimativa da orientação da cabeça nos eixos (*yaw*, *pitch* e *roll*). O sistema foi testado em um computador com as seguintes especificações: processador Intel Core i5 9600kf, 32GB de memória RAM e placa de vídeo Nvidia Geforce GTX 1650.

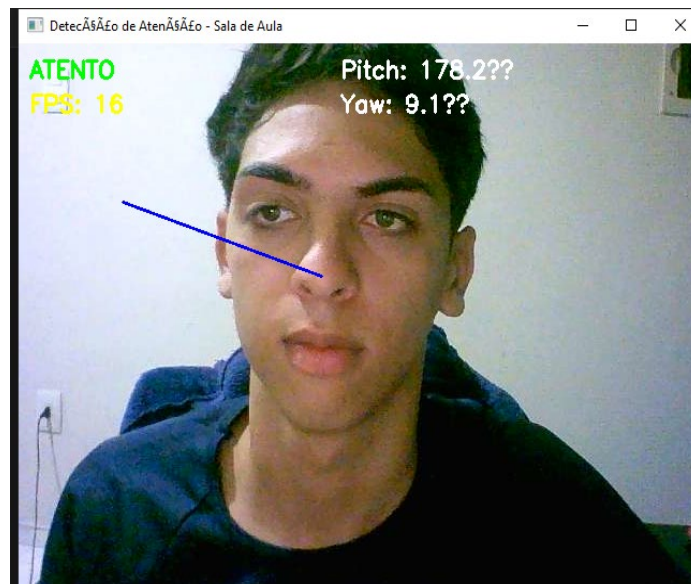
Nessas condições, a taxa de processamento oscilou entre 15 e 20 quadros por segundo, assegurando desempenho satisfatório para fluidez da aplicação em tempo real. Em ambientes controlados, a precisão na detecção da orientação facial alcançou aproximadamente 92 % dos quadros analisados. As falhas observadas concentraram-se principalmente em situações em que o ângulo de rotação da cabeça ultrapassava 45°, em casos de obstrução parcial do rosto e durante mudanças bruscas na direção do olhar.

Os testes foram conduzidos em 10 sessões de 15 minutos, totalizando 150 minutos de análise para chegar aos valores supracitados. Entre as limitações identificadas, ocorre uma baixa performance quando a iluminação é insuficiente e dificuldades de análise em poses extremas. Esses fatores indicam a necessidade de incorporar técnicas de pré-processamento de brilho e contraste, além da adoção de modelos de reconhecimento e detecção fácil mais robustos, capazes de lidar com uma maior diversidade de ângulos e condições.



Como etapas futuras, propõe-se a calibração de limiares para identificação de atenção, a avaliação do uso de múltiplas câmeras para ampliar a coleta de dados em salas com maior número de alunos e o desenvolvimento de uma interface de *feedback* em tempo real voltada ao docente. A imagem a seguir mostra o nível de atenção do aluno em sala de aula, esta foto é de um dos componentes da equipe de desenvolvimento deste estudo de pesquisa, cuja finalidade é só para representar como o algoritmo faz sua interpretação em uma ou mais pessoas.

Figura 1 - Teste (Aluno atento)

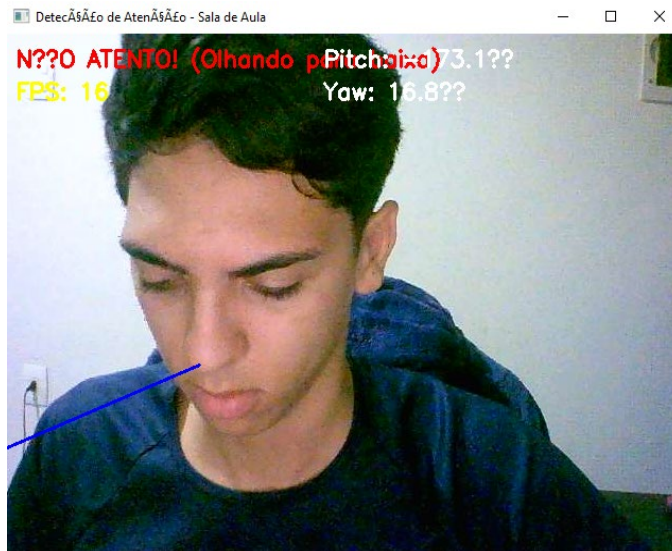


Fonte: Desenvolvido pela equipe (2025)

Já a imagem seguinte, apresenta a foto do mesmo aluno, demonstrando como o mesmo algoritmo registra um nível de desatenção da aula.



Figura 2 - Teste (Aluno não atento)



Fonte: Desenvolvido pela equipe (2025)

CONCLUSÕES

Em síntese, o desenvolvimento do protótipo inicial superou as expectativas iniciais, demonstrando a viabilidade do monitoramento da atenção dos discentes em tempo real, por meio da análise da orientação facial, utilizando bibliotecas *open-source* e *hardware* de custo acessível. Os resultados obtidos, com até 92 % de precisão na detecção de pose e processamento contínuo a 15–20 quadros por segundo, evidenciam a robustez do modelo e seu potencial como base para embasar futuras melhorias. Embora ainda seja necessário avaliar o desempenho da solução proposta em sistemas de menor capacidade computacional, já se consideram otimizações, como o pré-processamento de imagem, visando garantir compatibilidade com equipamentos mais modestos. Nesse sentido, há confiança de que a solução proposta possa ser escalada para diferentes contextos educacionais, oferecendo aos docentes uma ferramenta prática para acompanhar e dinamizar o engajamento dos alunos, de forma a intervir de forma mais eficaz no aprendizado, evitando os momentos de desatenção ou na queda de interesse pelos conteúdos ministrados.

REFERÊNCIAS

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 18 mar.



4º Congresso Brasileiro
de Ciência e Saberes
Multidisciplinares

tudo é
ciência

11º Encontro de Extensão
Universitária do UNIFOA

23 a 25
de outubro

Submissões abertas até 07/09

2025.

OPEN SOURCE COMPUTER VISION LIBRARY. OpenCV Documentation. OpenCV, 2023. Disponível em: <https://docs.opencv.org/4.x/>. Acesso em: 02 jul. 2025.

KING, Davis E. Dlib-ml: A Machine Learning Toolkit. Journal of Machine Learning Research, v. 10, p. 1755-1758, 2009. Disponível em: <http://jmlr.csail.mit.edu/papers/v10/king09a.html>. Acesso em: 02 jul. 2025.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. MIT Press, Cambridge, MA, 2016. Disponível em: <https://www.deeplearningbook.org>. Acesso em: 02 jul. 2025.